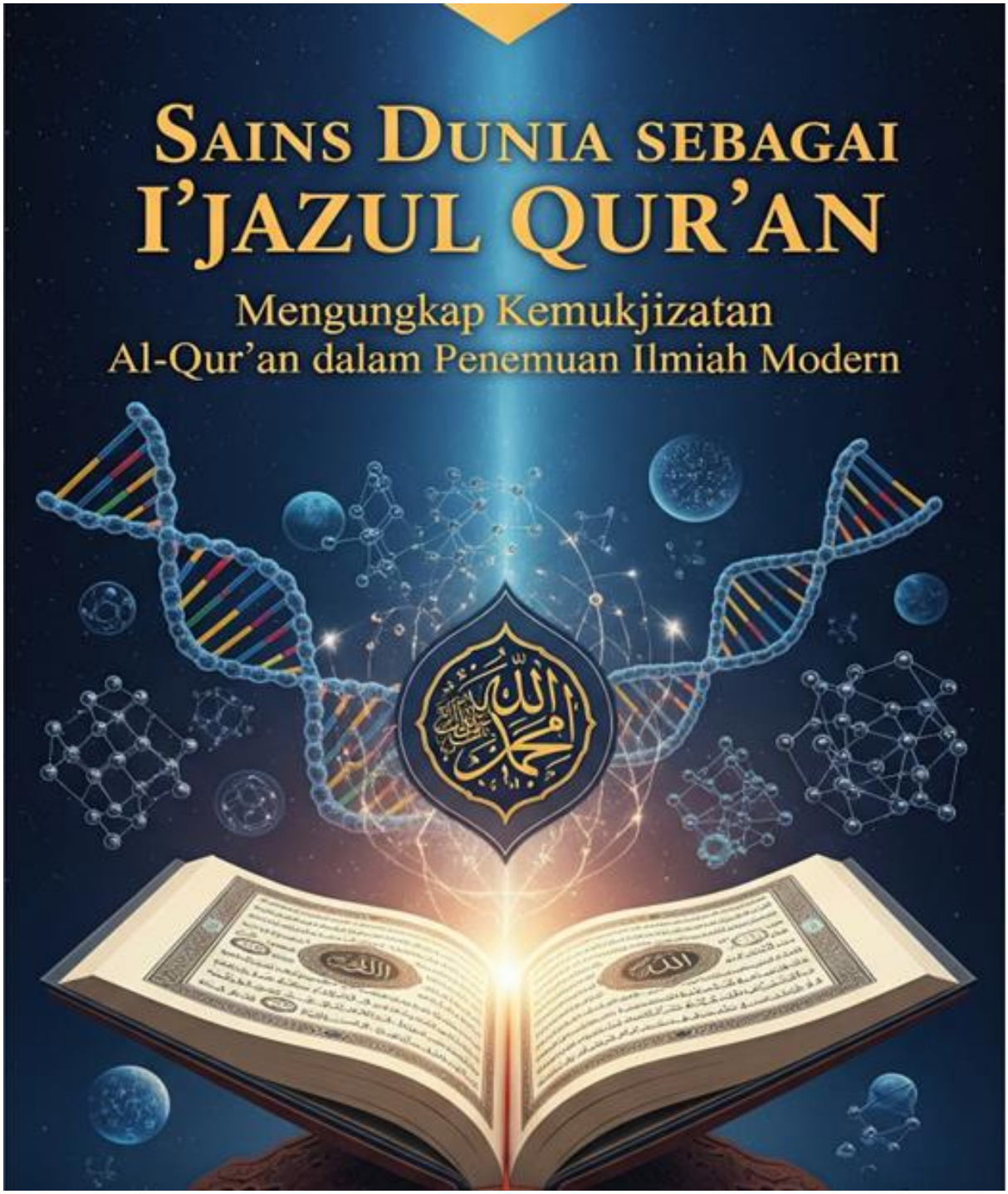


KASMUI

AGUSTUS 2025

Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern

KASMUI

DAFTAR ISI

Kata Pengantar..... 7

- Puji Syukur kepada Allah SWT 7
- Latar Belakang Penulisan Buku: Pentingnya I'jazul Qur'an di Era Modern 7
- Pendekatan dan Metodologi Penulisan 9

Bagian I: Fondasi Memahami I'jazul Qur'an dan Sains

Bab 1: Hakikat Al-Qur'an sebagai Mukjizat Abadi 13

- 1.1. Pengertian Mukjizat dalam Perspektif Islam dan Ilmiah 13
- 1.2. Al-Qur'an sebagai Kalamullah: Kekekalan dan Keuniversalan Pesannya 30
- 1.3. Ragam I'jazul Qur'an: Linguistik, Numerik, Prediktif, dan Ilmiah 44
- 1.4. Urgensi Memahami I'jaz Ilmi di Era Sains dan Teknologi 62
- 1.5. Batasan dan Etika dalam Menafsirkan Ayat-ayat Kauniyah 77

Bab 2: Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Wahyu 94

- 2.1. Sejarah Hubungan Islam dan Sains: Masa Keemasan Peradaban Islam 94
- 2.2. Paradigma Ilmu dalam Islam: Wahyu sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan 111
- 2.3. Ayat-ayat Kauniyah: Ajakan Al-Qur'an untuk Merenungi Alam 126
- 2.4. Pentingnya Tadabbur Al-Qur'an dan Tafakkur Alam 140

Bagian II: Isyarat Sains dalam Al-Qur'an dan Penemuan Modern

Bab 3: Penciptaan Alam Semesta dan Kosmologi 163

- 3.1. Teori Big Bang dan Ekspansi Alam Semesta dalam Al-Qur'an 163
- 3.2. Penciptaan Langit dan Bumi dari Satu Zat (Asap Kosmik) 179
- 3.3. Fungsi Gunung sebagai Pasak Bumi (Pegging Mountains) 190
- 3.4. Orbit Benda Langit dan Rotasi Bumi 204

Bab 4: Keajaiban Penciptaan Manusia (Embriologi) 217

- 4.1. Asal Mula Penciptaan Manusia: Dari Sari Pati Tanah hingga Nutfah 222
- 4.2. Tahapan Embrio: Alaqah, Mudghah, dan Pembentukan Tulang-Daging 224

- 4.3. Pembentukan Indera Pendengaran dan Penglihatan 253

Bab 5: Samudra dan Fenomena Laut 263

- 5.1. Lautan yang Tidak Bercampur (Barrier Between Two Seas) 263
- 5.2. Gelombang di Bawah Permukaan Laut (Internal Waves) 274
- 5.3. Kegelapan di Dasar Samudra Dalam (Deep Sea Darkness) 287

Bagian III: Kemukjizatan Alam Semesta dan Fenomena Alam Lainnya

Bab 6: Meteorologi dan Siklus Air 297

- 6.1. Tahap Pembentukan Awan dan Hujan 297
- 6.2. Angin sebagai Pembangkit Awan dan Penyerbuk Tumbuhan 307
- 6.3. Siklus Air dan Sumber Air Tawar 316

Bab 7: Botani dan Kehidupan Tumbuhan 328

- 7.1. Pasangan pada Tumbuhan (Sexual Reproduction in Plants) 328
- 7.2. Tumbuhan Berpasangan dalam Setiap Jenis Buah 339
- 7.3. Fotosintesis dan Proses Kehidupan Tumbuhan 346

Bab 8: Fisika dan Fenomena Alam 357

- 8.1. Relativitas Waktu (Time Dilation) 357
- 8.2. Dualisme Cahaya (Wave-Particle Duality) 368
- 8.3. Prinsip Konservasi Energi 378

Bagian IV: Implikasi dan Refleksi

Bab 9: Sains sebagai Bukti Kebenaran Al-Qur'an 389

- 9.1. Keselarasan Penemuan Ilmiah dengan Ayat Al-Qur'an..... 389
- 9.2. Meningkatkan Keimanan dan Keyakinan Melalui I'jaz Ilmi 399
- 9.3. I'jaz Ilmi sebagai Media Dakwah dan Dialog 412
- 9.4. Membangun Jembatan Antara Agama dan Sains 426

Bab 10: Menjawab Keraguan dan Kesalahpahaman 438

- 10.1. Kritik terhadap Penafsiran Ilmiah Al-Qur'an 438
- 10.2. Pentingnya Kehati-hatian dalam Mengklaim Mukjizat Ilmiah 449

- 10.3. Membedakan Antara Sains dan Pseudosains dalam Konteks Islam 463

Bab 11: Penutup (Sintesis Akhir) 475

Daftar Pustaka 486

Glosarium 492

Index 499

Lampiran 505

Kata Pengantar

Segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah menurunkan Al-Qur'an sebagai petunjuk dan rahmat bagi seluruh umat manusia. Al-Qur'an, sebagai mukjizat terbesar Nabi Muhammad SAW, tidak hanya menjadi sumber hukum dan moral, tetapi juga mengandung isyarat-isyarat mendalam yang selaras dengan penemuan ilmiah modern. Buku ini hadir sebagai upaya untuk mengungkap dimensi kemukjizatan ilmiah (I'jazul Qur'an) tersebut di era sains dan teknologi yang terus berkembang pesat.[1] Pembukaan ini segera menempatkan buku dalam wacana kontemporer sains dan agama, menandakan pergeseran krusial dari konflik yang dirasakan menuju harmoni dan integrasi. Ini merupakan landasan tematik utama bagi keseluruhan buku, menegaskan relevansinya dalam lanskap intelektual modern.

Secara historis, mukjizat Al-Qur'an seringkali dipahami melalui kefasihan linguistik, kesempurnaan legislatif, dan nubuat historisnya. Namun, di era yang didominasi oleh rasionalitas ilmiah, aspek-aspek tradisional ini, meskipun mendalam, mungkin tidak sepenuhnya memenuhi tuntutan intelektual audiens yang berorientasi ilmiah. Dengan secara eksplisit menyoroti isyarat-isyarat mendalam yang selaras dengan penemuan ilmiah modern, buku ini membingkai I'jazul Qur'an bukan hanya sebagai fenomena historis, tetapi sebagai mukjizat yang hidup dan terus berkembang. Ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an terus mengungkapkan sifat mukjizatnya seiring kemajuan pengetahuan ilmiah manusia. Pendekatan ini secara langsung menjawab kebutuhan intelektual modern akan validasi empiris, menjadikan teks suci sangat relevan dengan pandangan dunia ilmiah. Penemuan ilmiah, alih-alih menantang keimanan, justru mengarah pada pemahaman yang lebih dalam dan terus-menerus terungkap tentang mukjizat Al-Qur'an. Ini secara implisit menegaskan kekekalan dan universalitas Al-Qur'an, karena ayat-ayatnya selaras dengan penemuan yang dibuat berabad-abad setelah pewahyuannya, menunjukkan sumber ilahi yang mahatahu yang melampaui pengetahuan manusia di era mana pun.

Latar Belakang Penulisan Buku: Pentingnya I'jazul Qur'an di Era Modern

Di tengah kemajuan sains dan teknologi yang pesat, ilmu pengetahuan telah menjadi pilar utama dalam pemahaman manusia tentang alam semesta. Dalam konteks ini, urgensi untuk memahami I'jazul Qur'an, atau kemukjizatan Al-Qur'an, menjadi semakin relevan dan mendesak.[1] Masyarakat modern semakin bergantung pada ilmu empiris sebagai penentu utama kebenaran dan pemahaman alam semesta. Hal ini menimbulkan potensi tantangan bagi teks-teks keagamaan jika dianggap tidak kompatibel atau tidak relevan dengan pandangan dunia yang dominan ini.

Al-Qur'an, sebagai wahyu ilahi, tidak hanya berfungsi sebagai pedoman hidup dan sumber ajaran agama, tetapi juga memberikan perhatian yang sangat besar bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Ayat-ayatnya mengajak manusia untuk bersikap ilmiah, membebaskan akal dari takhayul, dan mendorong kebebasan berpikir.[1] Melalui banyak ayat *kauniyah* (ayat-ayat tentang fenomena alam) dan seruan untuk merenung, Al-Qur'an sendiri secara implisit dan eksplisit mendorong penyelidikan ilmiah dan pemikiran rasional. Ini merupakan justifikasi internal yang krusial untuk Tafsir Ilmi.

Secara historis, pada zaman klasik, pembahasan Al-Qur'an cenderung terbatas pada kajian agama seperti fikih, akidah, dan tasawuf. Namun, seiring perubahan zaman, Al-Qur'an mulai dihidupkan dengan kajian-kajian yang bersifat sosial, humanis, dan saintis. Pergeseran ini mencerminkan perubahan otoritas epistemologis dalam masyarakat, di mana ilmu empiris semakin memegang peranan penting dalam membentuk pandangan dunia.[1] Untuk memastikan Al-Qur'an tetap relevan secara universal di setiap zaman, kompatibilitasnya dengan mode pengetahuan yang dominan ini perlu ditunjukkan.[1] Ini adalah respons teologis strategis terhadap modernitas, mengakui bahwa metode penyampaian kebenaran perlu beradaptasi dengan kerangka intelektual audiens.

Tafsir Ilmi, atau penafsiran ilmiah Al-Qur'an, muncul sebagai alternatif pendekatan yang krusial. Tujuannya adalah untuk mengungkap hubungan antara ayat-ayat *kauniyah* (kosmis) dalam Al-Qur'an dengan penemuan sains modern, sehingga kemukjizatan Al-Qur'an dapat terwujud secara nyata. Ini bukan sekadar upaya untuk menemukan fakta ilmiah dalam teks suci, melainkan sebuah dorongan untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an sendiri adalah katalisator bagi penyelidikan ilmiah.[1] Perbedaan penting ini menggeser hubungan dari penemuan pasif menjadi inspirasi aktif, menunjukkan bahwa teks ilahi memotivasi eksplorasi ilmiah manusia. Pendekatan ini mengalihkan fokus dari "Al-Qur'an mengatakannya terlebih dahulu" menjadi pandangan di mana Al-Qur'an dianggap sebagai sumber intelektual bagi kemajuan ilmiah.

Dengan demikian, pemahaman I'jaz Ilmi di era modern bukan hanya memperkuat keimanan umat Islam, tetapi juga menjadi jembatan dialog dengan kalangan ilmuwan dan masyarakat umum yang mungkin skeptis terhadap dimensi spiritual.[1] Diskusi ini menyiratkan respons teologis proaktif terhadap modernitas. Alih-alih menarik diri dari atau menolak sains, keilmuan Islam dipanggil untuk terlibat dengannya, memanfaatkan temuannya untuk menegaskan kembali kebenaran ilahi. Hal ini mendorong pemahaman teks-teks keagamaan yang dinamis dan berkembang, bukan yang statis, dan memposisikan I'jaz Ilmi sebagai jembatan untuk dialog antaragama dan interdisipliner, terutama dengan mereka yang skeptis terhadap dimensi spiritual.

Pendekatan dan Metodologi Penulisan

Buku ini mengadopsi pendekatan integratif yang memadukan wahyu ilahi dengan ilmu pengetahuan modern.[1] Metodologi utama yang digunakan adalah studi komparatif antara ayat-ayat *kauniyah* Al-Qur'an, yang berbicara tentang fenomena alam, dengan penemuan ilmiah kontemporer. Pendekatan ini bertujuan untuk menunjukkan keselarasan yang mencengangkan antara teks suci yang diturunkan lebih dari 14 abad lalu dengan fakta-fakta ilmiah yang baru terungkap melalui penelitian modern.[1] Metodologi ini menunjukkan pendekatan yang canggih dan bertanggung jawab terhadap Tafsir Ilmi, secara eksplisit mengatasi kritik dan jebakan umum seperti *konkordisme* (memaksakan harmoni) dan *pseudosains*. Ini menetapkan batasan intelektual dan etika yang jelas, memposisikan buku ini sebagai upaya akademik yang serius, bukan sekadar latihan apologetik.

Dalam setiap analisis, buku ini akan melibatkan penjelasan linguistik yang mendalam terhadap istilah-istilah kunci dalam Al-Qur'an. Ini mencakup eksplorasi makna kata-kata Arab yang digunakan, serta nuansa retorika dan *balaghah* yang mungkin mengandung isyarat ilmiah. Pandangan dari berbagai ulama tafsir, baik klasik maupun modern, akan diintegrasikan untuk memperkaya pembahasan, memberikan perspektif yang komprehensif dari tradisi keilmuan Islam.[1]

Penyajian bukti ilmiah akan dilakukan secara detail dan akurat. Setiap sub-bab yang membahas isyarat sains akan diperluas dengan menjelaskan penemuan ilmiah secara rinci, termasuk nama ilmuwan, tahun penemuan, dan bagaimana penemuan tersebut selaras dengan ayat Al-Qur'an. Referensi yang akurat dan terpercaya dari kitab-kitab tafsir, jurnal ilmiah, dan buku-buku relevan akan disertakan untuk mendukung setiap klaim.[1]

Penting untuk ditekankan bahwa Al-Qur'an adalah kitab hidayah, bukan buku teks sains. Keselarasan dengan sains adalah salah satu bentuk mukjizatnya, bukan tujuan utamanya untuk menjadi buku teks sains.[1] Metodologi ini secara hati-hati membedakan antara kebenaran mutlak Al-Qur'an dan sifat sementara serta dinamis dari teori ilmiah. Ini merupakan perlindungan strategis untuk menjaga otoritas ilahi Al-Qur'an di tengah evolusi pengetahuan ilmiah. Teori ilmiah adalah model yang terus berkembang untuk menjelaskan fenomena alam, dan dapat diperbaiki, dimodifikasi, atau bahkan digantikan. Jika kebenaran Al-Qur'an semata-mata bergantung pada pemahaman ilmiah saat ini, kekekalannya akan terkompromikan ketika sains berkembang.[1] Oleh karena itu, metodologi ini membangun pengaman, memungkinkan evaluasi ulang interpretasi ilmiah tanpa merusak otoritas tertinggi Al-Qur'an. Sifat dinamis ilmu pengetahuan menuntut metodologi teologis yang kuat untuk mencegah kompromi terhadap kebenaran abadi Al-Qur'an.

Buku ini juga akan proaktif dalam menjawab keraguan dan kesalahpahaman yang mungkin muncul terkait penafsiran ilmiah Al-Qur'an. Bagian khusus akan didedikasikan untuk mengkritisi pendekatan yang berlebihan atau tidak tepat dalam mengklaim mukjizatan ilmiah, serta membedakan antara sains sejati dan pseudosains dalam konteks Islam.[1] Bidang I'jaz Ilmi

rentan terhadap klaim yang tidak berdasar dan pseudosains, yang dapat merusak kredibilitas Al-Qur'an dan penyelidikan ilmiah yang sah. Kriteria *mufasir* Tafsir Ilmi, seperti niat ikhlas, objektivitas, penguasaan ilmu yang komprehensif, dan sikap tidak berlebihan dalam mengaitkan ayat dengan penemuan baru, akan menjadi panduan etis dalam penulisan ini.[1] Komitmen terhadap kejujuran intelektual dan ketelitian akademik ini membedakan karya ini dari pendekatan yang kurang kredibel atau tidak kritis. Ini menyiratkan bahwa buku ini tidak hanya menyajikan bukti tetapi juga mendidik pembaca tentang cara menafsirkan I'jaz Ilmi secara bertanggung jawab. Pendekatan ini memastikan bahwa buku ini tidak hanya informatif tetapi juga bertanggung jawab secara keilmuan dan spiritual.

Tujuan Utama Penulisan Buku

Tujuan utama penulisan buku ini adalah untuk menunjukkan bahwa wahyu ilahi tidak bertentangan dengan fakta-fakta ilmiah yang terbukti, melainkan justru memperkuat keyakinan akan kebenaran Al-Qur'an sebagai Kalamullah.[1] Tujuan buku ini tidak hanya informatif tetapi juga sangat transformatif. Ini bertujuan untuk menggeser persepsi pembaca dari potensi konflik antara iman dan sains menjadi persepsi harmoni yang mendalam dan saling penguatan.

Salah satu tantangan signifikan dalam masyarakat modern adalah persepsi kontradiksi atau ketidakcocokan antara keyakinan agama dan fakta ilmiah. Persepsi ini dapat menyebabkan skeptisisme, keraguan, dan fragmentasi pandangan dunia. Tujuan buku ini melampaui sekadar menunjukkan bahwa wahyu ilahi "tidak bertentangan" dengan sains. Secara eksplisit dinyatakan bahwa wahyu ilahi "justru memperkuat keyakinan." Ini adalah klaim yang lebih kuat dan proaktif, menunjukkan bahwa penemuan ilmiah secara aktif memvalidasi dan memperdalam pemahaman tentang asal-usul ilahi Al-Qur'an. Hal ini menyiratkan hubungan sinergis di mana sains, ketika dipahami dengan benar, berfungsi sebagai kesaksian atas kebijaksanaan ilahi. Penguatan iman ini, yang merupakan manfaat internal bagi orang-orang beriman dan menghilangkan keraguan, kemudian secara alami mengarah pada kemampuan untuk terlibat dalam dialog konstruktif, yang merupakan manfaat eksternal bagi masyarakat yang lebih luas. Penguatan keyakinan internal ini disajikan sebagai prasyarat untuk keterlibatan eksternal yang efektif dan percaya diri dengan komunitas ilmiah dan sekuler.

Target Pembaca

Buku ini dirancang khusus untuk audiens yang beragam, mencerminkan ambisi intelektual dan spiritualnya yang luas. Buku ini ditujukan bagi umat Islam yang ingin memperdalam pemahaman mereka tentang Al-Qur'an dalam konteks ilmu pengetahuan kontemporer, bagi para ilmuwan yang tertarik pada titik temu antara agama dan sains, serta bagi masyarakat

umum yang mencari harmoni antara spiritualitas dan rasionalitas.[1] Audiens yang luas ini menandakan ambisi buku untuk menjadi sumber daya yang komprehensif dan menyatukan, melampaui batasan disiplin ilmu dan komunitas tradisional. Ini mengakui bahwa pencarian harmoni antara iman dan akal adalah perhatian kontemporer yang luas, tidak terbatas pada kelompok tertentu.

Bagi umat Islam, buku ini menjawab kebutuhan yang berkembang untuk merekonsiliasi iman mereka dengan pengetahuan ilmiah yang umum dalam pendidikan dan lingkungan mereka. Ini membantu membangun kepercayaan diri intelektual dan mencegah konflik atau keraguan internal. Dengan menargetkan para ilmuwan, buku ini mengakui potensi keterbukaan dalam komunitas ilmiah untuk mengeksplorasi implikasi filosofis dan spiritual dari penemuan mereka, bergerak melampaui pandangan dunia yang murni materialistis. Frasa "tertarik pada titik temu" menunjukkan pengakuan bahwa sains saja mungkin tidak menjawab semua pertanyaan eksistensial yang mendalam. Inklusi masyarakat umum yang mencari harmoni antara spiritualitas dan rasionalitas berbicara tentang kerinduan universal kontemporer akan makna, koherensi, dan pandangan dunia holistik dalam masyarakat modern yang terfragmentasi. Dengan sengaja menargetkan kelompok-kelompok yang beragam ini, buku ini bertujuan untuk menciptakan ruang intelektual bersama. Ini mengusulkan bahwa mode-mode penyelidikan yang berbeda—wahyu, akal manusia, dan observasi empiris—tidak hanya dapat hidup berdampingan tetapi juga dapat menyatu untuk menawarkan pemahaman realitas yang lebih lengkap. Penargetan yang komprehensif ini menunjukkan bahwa buku ini menjawab kebutuhan manusia universal akan koherensi dan makna dalam dunia yang semakin kompleks. Ini memposisikan dirinya sebagai kontribusi signifikan terhadap dialog global tentang sains dan agama, bertujuan untuk menjembatani perpecahan dan menginspirasi pendekatan yang lebih terintegrasi terhadap pengetahuan.

Harapan dan Penutup

Kata pengantar ini diakhiri dengan pernyataan harapan yang kuat mengenai dampak yang ingin dicapai oleh buku ini. Harapan besar tersemat agar buku ini dapat memperkuat keimanan, menghilangkan keraguan, dan menjadi jembatan dialog yang konstruktif antara agama dan sains.[1] Harapan penutup ini menekankan pendekatan holistik dan berkelanjutan terhadap perolehan pengetahuan dan pertumbuhan spiritual. Ini menyoroti keterkaitan wahyu ilahi dan fenomena alam sebagai dua sumber pemahaman Tuhan, memperkuat konsep inti Islam tentang Tawhid (Keesaan Allah) dalam konteks epistemologis.

Yang terpenting, buku ini mendorong umat manusia untuk terus merenungi kebesaran Sang Pencipta melalui ayat-ayat-Nya yang tertulis dan ayat-ayat-Nya yang terhampar di alam semesta.[1] Frasa ini secara eksplisit menyerukan *tadabbur* (perenungan mendalam terhadap Al-Qur'an) dan *tafakkur* (perenungan terhadap ciptaan Allah di alam semesta) yang berkelanjutan. Ini menyiratkan bahwa wawasan buku ini bukanlah tujuan akhir, melainkan

katalisator untuk perjalanan penemuan dan koneksi spiritual yang berkelanjutan, baik secara pribadi maupun kolektif. Dengan menghubungkan "ayat-ayat yang tertulis" (wahyu) dan "ayat-ayat yang terhampar di alam semesta" (tanda-tanda alam), buku ini mempromosikan epistemologi holistik di mana penyelidikan keagamaan dan ilmiah tidak terpisah tetapi merupakan jalur pelengkap untuk memahami kebesaran Allah. Ini memperkuat pandangan dunia Islam bahwa semua pengetahuan pada akhirnya berasal dari dan menunjuk kembali kepada Yang Ilahi. Pernyataan akhir ini mengangkat buku dari sekadar latihan akademik menjadi upaya spiritual yang mendalam. Ini bertujuan untuk menginspirasi pencarian pengetahuan seumur hidup yang berakar kuat pada iman dan mengarah pada penghargaan yang lebih besar terhadap Yang Ilahi. Ini menunjukkan bahwa pengetahuan sejati, baik agama maupun ilmiah, pada akhirnya berfungsi untuk memperdalam hubungan seseorang dengan Sang Pencipta dan menumbuhkan rasa tujuan dan kekaguman di alam semesta.

1.1 Mukjizat dalam Perspektif Islam dan Relevansinya dengan Pemikiran Ilmiah Modern

Pendahuluan

Latar Belakang: Signifikansi Mukjizat dalam Kenabian dan Tantangan Pemahaman Modern

Mukjizat, sebagai fenomena luar biasa yang melampaui hukum alam, merupakan pilar penting dalam akidah Islam. Fenomena ini berfungsi sebagai bukti otentik kenabian dan kerasulan para utusan Allah SWT. Sejak Nabi Adam hingga Nabi Muhammad SAW, mukjizat telah menjadi tanda kebenaran yang membedakan nabi sejati dari penipu. Mukjizat adalah manifestasi langsung dari kekuasaan ilahi, yang tidak dapat diciptakan atau ditiru oleh manusia, menegaskan bahwa pesan yang dibawa oleh seorang nabi berasal dari sumber yang transenden.[1]

Namun, di era modern yang didominasi oleh rasionalisme ilmiah, pemahaman tentang mukjizat seringkali menghadapi tantangan dan pertanyaan mengenai relevansinya dalam kerangka pemikiran saintifik. Banyak fenomena yang dulunya dianggap "ajaib" kini dapat dijelaskan oleh ilmu pengetahuan. Hal ini memunculkan kebutuhan untuk menguraikan konsep mukjizat secara lebih mendalam dari perspektif Islam, sekaligus menganalisis bagaimana ia dapat dipandang dalam konteks ilmiah modern, khususnya mengenai aspek-aspek yang tidak dapat dijelaskan sepenuhnya oleh hukum alam. Laporan ini juga akan membahas upaya rekonsiliasi antara kedua domain pengetahuan ini, menunjukkan bahwa Islam dan sains tidak selalu bertentangan, melainkan dapat saling melengkapi dalam memahami realitas.

Tujuan dan Ruang Lingkup Laporan

Laporan ini bertujuan untuk menguraikan konsep mukjizat dari perspektif Islam secara komprehensif, mencakup definisi, syarat-syarat, dan contoh-contoh dari para nabi. Lebih lanjut, laporan ini akan menganalisis bagaimana mukjizat dapat dipandang dalam konteks ilmiah modern, khususnya mengenai aspek-aspek yang tidak dapat dijelaskan sepenuhnya oleh hukum alam, serta membahas upaya rekonsiliasi antara kedua domain pengetahuan ini. Secara spesifik, laporan ini akan:

- Mendefinisikan mukjizat menurut terminologi Islam dan mengidentifikasi syarat-syaratnya.
- Menyajikan contoh-contoh mukjizat yang diberikan kepada para nabi.
- Menganalisis kemukjizatan Al-Qur'an, khususnya melalui Surah Al-Isra' ayat 88, sebagai mukjizat abadi Nabi Muhammad SAW.

- Membahas perspektif ilmiah modern terhadap mukjizat dan mengidentifikasi batasan sains dalam menjelaskan fenomena supranatural.
- Menyelidiki potensi rekonsiliasi antara pandangan Islam dan sains modern terkait mukjizat.

Pengertian dan Syarat Mukjizat dalam Islam

Definisi Mukjizat: Perspektif Lughawi dan Istilah Syar'i

Secara etimologi, kata "mukjizat" berasal dari bahasa Arab, yaitu *a'jaza-yu'jizu-i'jaz* (أعجز-يعجز-إعجاز), yang berarti "melemahkan" atau "membuat tidak mampu".[1] Akar kata ini menunjukkan bahwa mukjizat adalah sesuatu yang membuat pihak lain tidak berdaya atau tidak mampu menandinginya. Penambahan *ta marbuthah* pada akhir kata tersebut (*mukjizat*) memiliki makna *mubalaghah* atau superlatif, mengindikasikan kemampuan yang luar biasa untuk melemahkan pihak lain.[2] Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), mukjizat didefinisikan sebagai "kejadian atau peristiwa ajaib yang sukar dijangkau oleh kemampuan akal manusia".[2]

Secara terminologi syar'i, mukjizat didefinisikan sebagai suatu hal atau peristiwa luar biasa (*kharq al-ʿādah*) yang terjadi melalui seseorang yang mengaku nabi atau rasul, sebagai bukti kebenaran pengakuan kenabiannya, yang ditantangkan (*tahaddi*) kepada orang-orang yang meragukannya untuk melakukan hal serupa, namun mereka tidak mampu menyanggupi tantangan itu.[3] Mukjizat adalah tanda kebesaran Allah yang mengungkapkan ketidakmampuan seluruh makhluk untuk menciptakan semisalnya, dan hal ini dibuktikan melalui kekuasaan Allah SWT yang tidak dapat dilakukan oleh segala sesuatu yang berada di langit dan di bumi.[5] Kejadian ini bersifat tiba-tiba dan tidak ada unsur kesengajaan dari pihak nabi itu sendiri, melainkan sepenuhnya dengan izin Allah SWT.[2]

Syarat-Syarat Kemukjizatan Menurut Ulama

Para ulama telah merumuskan dan menetapkan lima syarat utama agar suatu peristiwa dapat dikategorikan sebagai mukjizat. Jika salah satu dari syarat-syarat ini tidak terpenuhi, maka peristiwa tersebut tidak dapat dinamakan mukjizat.[1] Adapun syarat-syarat tersebut adalah sebagai berikut:

1. **Berupa sesuatu yang hanya dapat diciptakan oleh Allah SWT:** Mukjizat haruslah berasal dari kekuasaan ilahi semata, bukan hasil dari kemampuan manusia, sihir, atau kekuatan lain. Ini menegaskan bahwa mukjizat adalah manifestasi langsung dari keagungan Allah.[1]
2. **Berupa sesuatu yang asing dan keluar dari nalar manusia (luar biasa):** Mukjizat adalah peristiwa yang melampaui kebiasaan (*kharq al-ʿādah*) dan hukum alam yang berlaku.[1] Kejadiannya tidak dapat dinalar dengan akal sehat manusia.[2]
3. **Berupa kesaksian untuk membenarkan pengakuan seseorang sebagai nabi:** Mukjizat

berfungsi sebagai validasi ilahi atas klaim kenabian seseorang. Ini adalah "tanda" dari Allah yang membuktikan bahwa orang tersebut benar-benar utusan-Nya.[1]

4. **Berupa persetujuan atas seruan atau pengakuan nabi yang menantang dengan mukjizat itu:** Mukjizat harus disertai dengan tantangan (*tahaddi*) kepada para penentang untuk menghasilkan hal serupa. Tantangan ini dimaksudkan agar mereka yang ditantang merasa 'tidak mampu'.[1] Kegagalan mereka dalam tantangan tersebut membuktikan kebenaran nabi.
5. **Berupa sesuatu yang tidak mampu dibuat yang semisal dengan mukjizat tersebut (tidak tertandingi):** Jika suatu peristiwa dapat ditiru atau ditandingi, maka itu tidak dapat disebut mukjizat dan tidak menunjukkan kebenaran orang yang memilikinya sebagai nabi.[1] Mukjizat itu tidak tertandingi.[1]

Tujuan dan Fungsi Mukjizat bagi Para Nabi dan Umat

Mukjizat diberikan oleh Allah SWT kepada para nabi dan rasul dengan tujuan utama sebagai bukti kebenaran atas pengakuan kenabian dan kerasulan mereka.[3] Ini adalah sarana untuk melemahkan atau mengalahkan orang-orang yang tidak mempercayai risalah ilahi.[7] Selain itu, mukjizat berfungsi sebagai sarana untuk mendidik umat dalam memahami kekuasaan dan kebesaran Allah SWT.[10] Mukjizat juga menguatkan keyakinan, menghadirkan pesan moral, dan menegaskan kebenaran ajaran agama.[3] Bagi umat Muslim, mempercayai mukjizat ini adalah sebuah kewajiban, sebab hal itu adalah bagian dari iman seorang umat Muslim.[2]

Tabel 1: Syarat-Syarat Kemukjizatan dalam Islam

No.	Syarat Kemukjizatan	Deskripsi Singkat	Sumber Dalil
1.	**Hanya Ciptaan Allah**	Mukjizat berasal langsung dari kekuasaan ilahi, bukan kemampuan manusia, sihir, atau kekuatan lain.	[1]
2.	**Luar Biasa/Keluar Nalar**	Peristiwa yang tidak lazim, melampaui kebiasaan dan hukum alam yang berlaku, serta sulit dijangkau akal manusia.	[1]
3.	**Pembenaran Kenabian**	Berfungsi sebagai bukti ilahi atas klaim kenabian	[1]

		seseorang, menunjukkan bahwa ia adalah utusan Allah.	
4.	**Disertai Tantangan (Tahaddi)**	Nabi menantang para penentang untuk menghasilkan hal serupa, dan mereka harus gagal.	[1]
5.	**Tidak Tertandingi**	Jika dapat ditiru atau ditandingi, maka bukan mukjizat dan tidak menunjukkan kebenaran kenabian.	[1]

Diferensiasi Mukjizat dari Fenomena Supranatural Lain

Penting untuk memahami bahwa tidak semua peristiwa luar biasa dapat dikategorikan sebagai mukjizat dalam pengertian Islam yang ketat. Syarat-syarat yang telah dirumuskan oleh para ulama berfungsi sebagai kriteria pembeda yang krusial. Perbedaan ini memastikan bahwa mukjizat memenuhi tujuan spesifiknya, yaitu mengotentikasi kenabian.

Fenomena luar biasa lainnya, seperti sihir (*sihr*), karamah (kemuliaan yang diberikan kepada wali Allah), atau *istidraj* (tipuan atau penyesatan yang diberikan kepada orang kafir atau fasik), memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda. Sihir, misalnya, meskipun tampak luar biasa, dapat dipelajari, dilatih, dan bahkan digugurkan oleh kekuatan yang lebih hebat.[3] Ini bertentangan dengan sifat mukjizat yang mutlak tidak dapat ditiru atau ditandingi.[1] Karamah, di sisi lain, adalah anugerah ilahi yang diberikan kepada hamba-hamba Allah yang saleh (wali) sebagai bentuk kemuliaan, namun tidak bertujuan untuk membuktikan kenabian atau disertai tantangan.[3] Sementara itu, *istidraj* adalah "kemudahan" yang diberikan Allah kepada orang-orang yang durhaka, yang justru menjerumuskan mereka lebih jauh dalam kesesatan.

Aspek tantangan (*tahaddi*) adalah pembeda utama. Mukjizat selalu disertai dengan tantangan yang tidak dapat dipenuhi oleh siapa pun, bahkan jika seluruh manusia dan jin berkolaborasi.[1] Kegagalan total dalam menandingi mukjizat inilah yang menegaskan kebenaran klaim kenabian. Tanpa syarat-syarat yang ketat ini, klaim kenabian bisa disalahgunakan atau disamakan dengan praktik sihir atau kemampuan supranatural biasa. Dengan demikian, definisi yang ketat ini melindungi kesucian dan peran unik kenabian dalam Islam, menjaga kejelasan dan integritas komunikasi ilahi, serta mencegah klaim palsu.

Contoh-Contoh Mukjizat Para Nabi Pilihan

Mukjizat yang diberikan kepada para nabi umumnya bersifat *hissiyah* (sensory atau material), yang dapat dilihat, didengar, disentuh, dan dirasakan oleh indra manusia.[2] Sifatnya tidak kekal, artinya hanya berlaku pada masa atau zaman nabi tertentu dan disaksikan oleh umat pada masa itu.[2] Hal ini berbeda dengan mukjizat Nabi Muhammad SAW yang utama, yaitu Al-Qur'an, yang bersifat *aqliyah* (intelektual) dan abadi.[2]

Penting untuk dicatat bahwa sifat spesifik mukjizat *hissiyah* yang diberikan kepada setiap nabi tidaklah sembarangan, melainkan disesuaikan secara mendalam dengan tantangan, kepercayaan, atau kemajuan yang dominan di masyarakat mereka pada saat itu. Sebagai contoh, di era Firaun yang sangat menghargai dan mempraktikkan sihir, mukjizat Nabi Musa berupa tongkat yang berubah menjadi ular dan menelan ilusi para penyihir adalah bantahan langsung yang tak terbantahkan terhadap sihir manusia oleh kekuatan ilahi. Demikian pula, pada masa Nabi Isa, ketika ilmu kedokteran dan penyembuhan sangat dihormati, kemampuannya untuk menyembuhkan orang buta dan penderita kusta, bahkan menghidupkan orang mati, secara langsung menantang batas-batas ilmu pengetahuan manusia dan menegaskan otoritas ilahi atas kehidupan dan kematian. Penyesuaian strategis ini menjadikan mukjizat sangat efektif sebagai bukti yang segera dan meyakinkan bagi audiens langsung mereka. Hal ini menggarisbawahi kebijaksanaan Allah yang mendalam dalam menyediakan bukti yang jelas dan meyakinkan kepada setiap komunitas, mengatasi bentuk-bentuk kekafiran, kesombongan intelektual, atau fokus sosial spesifik mereka. Ini juga menyoroti sifat dinamis dan adaptif komunikasi ilahi, yang secara konsisten berupaya membimbing umat manusia dengan berbicara dalam bahasa dan melalui fenomena yang paling berdampak dan dapat dipahami oleh orang-orang di era tertentu, sambil mempertahankan pesan inti Tauhid (Keesaan Tuhan).

Berikut adalah beberapa contoh mukjizat yang diberikan kepada para nabi pilihan:

Mukjizat Nabi Musa AS

Nabi Musa AS diutus kepada Firaun dan Bani Israil pada masa di mana sihir dan ilmu hitam sangat merajalela. Oleh karena itu, mukjizat-mukjizatnya berpusat pada penegasan kekuasaan ilahi yang melampaui segala bentuk sihir manusia.

- **Tongkat menjadi ular:** Salah satu mukjizat paling terkenal adalah ketika tongkat Nabi Musa dapat berubah menjadi ular besar yang menelan semua sihir para penyihir Firaun (QS. Al-A'raf 7:107).[6] Ini membuktikan bahwa apa yang dibawanya bukanlah sihir, melainkan manifestasi langsung dari kekuasaan ilahi.
- **Membelah Laut Merah:** Untuk menyelamatkan Bani Israil dari kejaran Firaun dan bala tentaranya, Nabi Musa dengan izin Allah membelah Laut Merah dengan tongkatnya, sehingga mereka dapat menyeberang.[3] Laut kemudian kembali menutup,

menenggelamkan Firaun.[10]

- **Air memancar dari batu:** Ketika kaumnya kehausan di padang pasir, Nabi Musa memukul batu dengan tongkatnya, dan memancarlah dua belas mata air darinya (QS. Al-Baqarah 2:60).[15]
- **Tangan bercahaya:** Nabi Musa memasukkan tangannya ke dalam saku, lalu mengeluarkannya dalam keadaan bercahaya putih tanpa cacat.[2]

Mukjizat Nabi Isa AS

Nabi Isa AS diutus kepada Bani Israil pada masa di mana ilmu kedokteran dan penyembuhan sangat dihormati dan mencapai puncaknya. Mukjizat-mukjizatnya berpusat pada kemampuan untuk menghidupkan dan menyembuhkan, yang melampaui batas kemampuan medis manusia.

- **Kelahiran tanpa ayah:** Kelahiran Nabi Isa tanpa seorang ayah adalah mukjizat besar yang menegaskan kekuasaan Allah dalam menciptakan tanpa sebab-sebab biasa.[16] Ibunya, Maryam, mengandungnya tanpa peran laki-laki, dengan Allah meniupkan ruh Nabi Isa ke dalam jiwanya.[17]
- **Berbicara saat masih bayi dalam buaian:** Nabi Isa berbicara saat masih bayi untuk membela ibunya dari tuduhan keji (QS. Ali Imran 3:46).[17]
- **Menciptakan burung dari tanah liat:** Dengan izin Allah, Nabi Isa dapat membentuk burung dari tanah liat, lalu meniupnya, dan burung itu menjadi hidup (QS. Ali Imran 3:49).[16]
- **Menyembuhkan orang buta sejak lahir dan orang berpenyakit kusta:** Nabi Isa memiliki kemampuan untuk menyembuhkan penyakit yang dianggap tidak dapat disembuhkan pada masanya (QS. Ali Imran 3:49).[3]
- **Menghidupkan orang mati:** Ini adalah salah satu mukjizat paling menakjubkan, di mana Nabi Isa dapat membangkitkan orang mati dengan izin Allah (QS. Ali Imran 3:49).[3]

Mukjizat Nabi Muhammad SAW (selain Al-Qur'an)

Meskipun Al-Qur'an adalah mukjizat terbesarnya, Nabi Muhammad SAW juga dianugerahi mukjizat *hissiyah* lainnya untuk menguatkan dakwahnya dan menjadi bukti bagi umat pada masanya. Mukjizat-mukjizat ini menunjukkan bahwa Allah tetap memberikan mukjizat fisik meskipun mukjizat utamanya bersifat intelektual.

- **Isra' Mi'raj:** Perjalanan malam dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsa, lalu naik ke langit hingga Sidratul Muntaha, di mana beliau menerima perintah salat lima waktu (QS. Al-Isra 17:1).[3] Ini adalah peristiwa yang melampaui batas ruang dan waktu, menegaskan kekuasaan Allah atas dimensi fisik dan non-fisik.
- **Pembelahan bulan (Syaqqul Qamar):** Salah satu mukjizat yang disaksikan langsung oleh

umat pada saat itu, di mana Nabi Muhammad SAW membelah bulan menjadi dua bagian.[10]

- **Air memancar dari sela-sela jari:** Pada beberapa kesempatan, air memancar dari jari-jari beliau untuk diminum oleh para sahabat yang kehausan.[2]
- **Makanan dan minuman yang sedikit menjadi banyak:** Beliau mampu memberkahi sedikit makanan atau minuman sehingga cukup untuk banyak orang.[19]
- **Pemberitaan tentang hal gaib (kenabian):** Nabi Muhammad SAW sering memberitakan peristiwa masa depan atau hal-hal gaib yang kemudian terbukti benar, seperti wafatnya para sahabat dalam perang atau peristiwa yang akan terjadi di akhir zaman.[20] Ini menunjukkan pengetahuannya yang berasal dari wahyu ilahi.
- **Penyembuhan penyakit:** Beliau juga memiliki kemampuan untuk menyembuhkan orang sakit dengan doa dan sentuhan.[20]
- **Hewan dan benda mati berbicara:** Beberapa riwayat menyebutkan hewan (misalnya unta) atau benda mati (misalnya pohon, batu) berbicara kepada beliau atau mengeluh kepadanya [19], menunjukkan pengakuan alam semesta terhadap kenabiannya.

Tabel 2: Contoh Mukjizat Para Nabi Pilihan

Nabi	Jenis Mukjizat (Hissiyah/Aqliyah)	Deskripsi Singkat Mukjizat	Dalil (QS/Hadits)
Nabi Musa AS	Hissiyah (Indrawi)	Tongkat berubah menjadi ular besar menelan sihir penyihir.	QS. Al-A'raf 7:107 [10]
		Membelah Laut Merah dengan tongkat.	[3]
		Air memancar dari batu setelah dipukul tongkat.	QS. Al-Baqarah 2:60 [15]
		Tangan bercahaya putih.	[2]
Nabi Ibrahim AS	Hissiyah (Indrawi)	Selamat dari kobaran api yang seharusnya membakarnya.	[3]
Nabi Isa AS	Hissiyah (Indrawi)	Kelahiran tanpa ayah.	[16]

		Berbicara saat masih bayi dalam buaian.	QS. Ali Imran 3:46 [17]
		Menciptakan burung dari tanah liat yang kemudian hidup.	QS. Ali Imran 3:49 [16]
		Menyembuhkan orang buta sejak lahir dan penderita kusta.	QS. Ali Imran 3:49 [3]
		Menghidupkan orang mati dengan izin Allah.	QS. Ali Imran 3:49 [3]
Nabi Muhammad SAW	Hissiyah (Indrawi)	Isra' Mi'raj (perjalanan malam ke langit).	QS. Al-Isra 17:1 [3]
		Pembelahan bulan (Syaqqul Qamar).	[10]
		Air memancar dari sela-sela jari tangan beliau.	[2]
		Makanan/minuman sedikit menjadi banyak.	[19]
		Pemberitaan hal gaib dan peristiwa masa depan yang terbukti.	[20]
		Penyembuhan penyakit.	[20]
		Hewan dan benda mati berbicara.	[19]
	Aqliyah (Intelektual)	Al-Qur'an (Mukjizat utama dan abadi).	QS. Al-Isra 17:88, HR. Muslim no. 152 [10]

Al-Qur'an sebagai Mukjizat Abadi: Analisis Surah Al-Isra' Ayat 88

Teks Arab, Transliterasi, dan Terjemahan Surah Al-Isra' (17) Ayat 88

قُل لَّئِنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنسُ وَالْجِنُّ عَلَىٰ أَن يَأْتُوا بِمِثْلِ هَـٰذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا

Qul la'in ijtama'atil insu wal-jinnu 'ala an ya'tu bi-mithli hadhal-Qur'ani la ya'tuna bi-mithlihi walaw kana ba'duhum li-ba'din zahira.

Katakanlah, "Sungguh, jika manusia dan jin berkumpul untuk membuat yang serupa (dengan) Al-Qur'an ini, mereka tidak akan dapat membuat yang serupa dengannya, sekalipun mereka saling membantu satu sama lain."

Tafsir Singkat dan Konteks Ayat

Ayat ini turun sebagai respons terhadap perkataan orang-orang musyrik dan kafir di Makkah yang meremehkan Al-Qur'an, mengklaim bahwa mereka mampu membuat sesuatu yang serupa dengannya atau bahkan bahwa Nabi Muhammad SAW hanya membuat-buatnya.[21] Pada masa itu, bangsa Arab sangat terkenal dengan kefasihan bahasa dan keindahan sastranya, sehingga tantangan ini sangat relevan dan kuat bagi mereka. Mereka adalah ahli retorika dan sastra yang mahir, namun tetap tidak berdaya di hadapan Al-Qur'an.[6]

Allah SWT melalui ayat ini secara langsung menantang seluruh manusia dan jin, bahkan jika mereka berkolaborasi dan saling membantu, untuk menghasilkan satu pun karya yang menyerupai Al-Qur'an dalam segala aspek kemukjizatannya.[11] Tantangan ini dikenal sebagai *Tahaddi* (tantangan).[11] Ayat ini menegaskan bahwa Al-Qur'an berasal dari Allah SWT, dan tidak mungkin ada makhluk yang dapat menandinginya.[21]

Penegasan Kemukjizatan Al-Qur'an yang Tak Tertandingi (I'jaz Al-Qur'an)

Al-Qur'an adalah mukjizat terbesar dan abadi Nabi Muhammad SAW, yang berbeda dari mukjizat nabi-nabi sebelumnya yang bersifat fisik dan temporal.[2] Sifatnya yang *aqliyah* (intelektual) menjadikannya relevan sepanjang masa dan tempat, tidak terbatas pada masa Rasulullah SAW saja.[2] Kemukjizatan Al-Qur'an mencakup berbagai aspek yang saling melengkapi:

Aspek Linguistik dan Retorika (I'jaz Al-Bayani)

Al-Qur'an menggunakan bahasa Arab yang unik, penuh kekuatan, keagungan, dan melampaui dialek bahasa Arab yang biasa digunakan dalam karya manusia.[23] Gaya bahasanya tidak tertandingi, bahkan oleh ahli bahasa dan sastra Arab paling fasih sekalipun.[6] Ini mencakup keindahan struktur kalimat, kekayaan kosakata, dan kesempurnaan retorika.[24] Para ulama seperti al-Baqillani dan al-Jurjani menyoroti kefasihan (*fasahah*) dan keindahan sastranya sebagai bukti kemukjizatan.[11]

Al-Qur'an memiliki irama yang indah dan kejelasan makna yang luar biasa, serta kemampuan untuk menciptakan kesan dan efektivitas yang mendalam dalam menyampaikan pesan ilahi.[24] Penggunaan majas retoris seperti tamsil (simile), isti'ara (metafora), repetisi, simbolisme, perumpamaan (*qiyas*), dan perbandingan (*tasybih*) dilakukan dengan cerdas dan mendalam untuk menggambarkan konsep-konsep agama dan moralitas.[24] Misalnya, pengulangan kata atau frasa digunakan untuk menekankan konsep atau ajaran, memperkuat makna dan memberikan kesan kekuatan pada pesan yang disampaikan.[24] Keunikan struktur bahasa Al-Qur'an juga tercermin dalam konstruksi kalimat yang teratur dan sistematis, menunjukkan kejelasan dan keharmonisan dalam penyampaian pesan.[24]

Aspek Ilmiah (I'jaz Ilmi)

Meskipun bukan buku sains dalam pengertian konvensional, Al-Qur'an mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang relevan dan baru terungkap oleh ilmu pengetahuan modern berabad-abad kemudian.[3] Ini mencakup dorongan untuk berpikir keras tentang diri dan alam semesta, serta menyebutkan fakta-fakta seperti sejarah tata surya, fungsi angin dalam penyerbukan bunga, keunikan sidik jari manusia, tiga lapisan rahim, kegelapan laut dalam dan gelombang di bawahnya, laut yang tidak bercampur, kesulitan bernapas di ketinggian, dan pergerakan gunung.[5] Keberadaan isyarat-isyarat ilmiah ini, yang tidak mungkin diketahui oleh manusia pada zaman Nabi, menjadi bukti kuat bahwa Al-Qur'an berasal dari sumber ilahi.[5]

Aspek Pemberitaan Gaib (I'jaz Ghaybi)

Al-Qur'an memuat pemberitaan tentang kisah-kisah masa lalu yang luput dari penelitian sejarah, serta peristiwa-peristiwa yang akan terjadi di masa datang, baik di dunia maupun akhirat. Beberapa di antaranya telah terbukti dalam sejarah.[4] Ini menunjukkan pengetahuan yang melampaui kemampuan manusia biasa dan hanya dapat berasal dari wahyu ilahi.

Konsep *Tahaddi* (Tantangan) dan Keabadian Al-Qur'an

Ayat 88 Surah Al-Isra' adalah inti dari *tahaddi* yang bersifat abadi.[11] Tantangan ini tidak hanya ditujukan kepada bangsa Arab di masa Nabi, tetapi kepada seluruh manusia dan jin di setiap zaman.[11] Sejarah telah membuktikan kegagalan berbagai upaya untuk menandingi Al-Qur'an, termasuk oleh Musailamah al-Kazzab yang usahanya mendapat cemooh dan hinaan dari masyarakat.[21] Kegagalan ini, meskipun dilakukan oleh ahli bahasa yang paling fasih, menegaskan bahwa Al-Qur'an tidak dapat ditiru.[11] Keberlanjutan tantangan ini menegaskan bahwa kemukjizatan Al-Qur'an tidak terhenti dan tidak kunjung habis.[14] Ini menjadikannya bukti kenabian yang terus-menerus dan dapat diakses oleh setiap generasi.[11]

Tabel 3: Aspek Kemukjizatan Al-Qur'an

Aspek Kemukjizatan	Deskripsi Singkat	Relevansi dengan QS. Al-Isra' 17:88 dan Konsep *Tahaddi*	Sumber Dalil
Linguistik & Retorika (I'jaz Al-Bayani)	Keunikan bahasa Arab, gaya bahasa tak tertandingi, kefasihan, keindahan struktur kalimat, dan penggunaan majas yang mendalam.	Tantangan utama bagi bangsa Arab yang ahli bahasa; tidak ada yang mampu menandingi keindahan dan kekuatan sastranya.	1
Ilmiah (I'jaz Ilmi)	Isyarat-isyarat ilmiah yang baru terungkap oleh sains modern, menunjukkan pengetahuan yang melampaui zaman Nabi.	Menegaskan asal ilahi Al-Qur'an yang tidak mungkin diketahui manusia pada masa itu, memperkuat tantangan abadi.	3
Pemberitaan Gaib (I'jaz Ghaybi)	Akurasi kisah masa lalu yang luput dari sejarah dan prediksi peristiwa masa depan yang terbukti benar.	Pengetahuan tentang hal gaib adalah domain ilahi, menunjukkan bahwa Al-Qur'an bukan buatan manusia.	4
Keabadian & Universalitas	Mukjizat yang kekal hingga akhir zaman, relevan bagi semua	Tantangan Al-Isra' 88 bersifat abadi dan terbuka bagi seluruh manusia dan jin,	2

	manusia di setiap tempat dan waktu.	menegaskan validitasnya yang berkelanjutan.	

Al-Qur'an sebagai "Living Miracle" dan Implikasi Epistemologisnya

Al-Qur'an memiliki karakteristik yang membedakannya secara fundamental dari mukjizat nabi-nabi sebelumnya. Sementara mukjizat *hissiyah* (fisik) para nabi terdahulu, seperti tongkat Musa atau penyembuhan Isa, bersifat temporal dan hanya dapat disaksikan oleh orang-orang pada zamannya, kemudian disampaikan kepada generasi berikutnya melalui kesaksian sejarah.[2] Al-Qur'an, di sisi lain, adalah mukjizat *aqliyah* (intelektual) yang sifatnya kekal dan abadi.[2] Ini berarti kemukjizatannya tidak terbatas oleh ruang dan waktu, dan dapat diakses serta diverifikasi oleh setiap generasi hingga akhir zaman.[11]

Karakteristik ini mengubah Al-Qur'an menjadi apa yang dapat disebut sebagai "mukjizat hidup" (*living miracle*). Kekuatan pembuktiannya tidak hanya bergantung pada narasi historis, tetapi juga pada keterlibatan intelektual langsung dengan teks itu sendiri. Tantangan (*tahaddi*) yang diungkapkan dalam Surah Al-Isra' ayat 88, yang menantang manusia dan jin untuk menghasilkan sesuatu yang serupa, tetap terbuka dan belum terpecahkan hingga saat ini.[11] Ini berarti bahwa inimitabilitas Al-Qur'an bukanlah peristiwa masa lalu yang statis, melainkan realitas yang berkelanjutan dan dinamis, yang terus-menerus menegaskan keilahiannya melalui studi, refleksi, dan penemuan-penemuan baru, seperti dalam aspek ilmiahnya.[11]

Implikasi epistemologis dari status Al-Qur'an sebagai "mukjizat hidup" sangatlah mendalam bagi teologi Islam. Keimanan terhadap asal-usul ilahi Al-Qur'an tidak hanya didasarkan pada laporan historis tentang mukjizat yang telah berlalu, tetapi juga pada wawasan intelektual dan ilmiah kontemporer yang dapat diverifikasi dan yang terus muncul dari teks itu sendiri. Ini memungkinkan sebuah bentuk keimanan yang dinamis dan kokoh secara intelektual, yang tidak perlu gentar menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan modern. Sebaliknya, kemajuan ini justru dapat menjadi sarana untuk semakin mengungkap dimensi-dimensi kemukjizatan Al-Qur'an yang sebelumnya belum terpahami. Ini juga mendorong tradisi intelektual yang berkelanjutan dalam *tadabbur* (perenungan mendalam) dan *ijtihad* (penalaran independen) terhadap Al-Qur'an, memastikan relevansi dan vitalitas intelektualnya sepanjang zaman. Dengan demikian, Al-Qur'an berfungsi sebagai bukti yang terus-menerus dan dapat diakses, memberikan landasan yang kuat bagi keyakinan umat Islam di setiap era.

Mukjizat dalam Konteks Ilmiah Modern: Batasan dan Rekonsiliasi

Pandangan Sains Modern terhadap Fenomena Luar Biasa

Sains modern beroperasi berdasarkan prinsip-prinsip metodologis yang ketat, berfokus pada fenomena yang dapat diamati, diukur, dan diuji secara empiris.[3] Hukum alam yang telah teridentifikasi menjadi kerangka dasar untuk menjelaskan berbagai peristiwa di alam semesta. Dalam pandangan sains, fenomena yang dianggap "luar biasa" atau "ajaib" pada umumnya dicari penjelasannya dalam kerangka hukum alam yang belum sepenuhnya dipahami, atau melalui penemuan hukum-hukum baru yang lebih komprehensif.

Definisi sains menekankan bahwa ia adalah aktivitas intelektual yang dirancang untuk menemukan informasi tentang alam semesta, di mana manusia hidup, dan untuk menemukan cara-cara di mana informasi ini dapat diatur ke dalam pola yang bermakna.[26] Sains bertujuan untuk hasil yang terukur melalui pengujian dan analisis, dan didasarkan pada kenyataan, bukan pendapat atau preferensi.[26] Proses ilmiah dirancang untuk menguji atau membantah ide-ide melalui penelitian. Oleh karena itu, dalam kerangka sains, setiap peristiwa, betapapun luar biasanya, diasumsikan memiliki penjelasan alami yang, pada prinsipnya, dapat ditemukan melalui penyelidikan ilmiah.

Batasan Sains dalam Menjelaskan Fenomena Supranatural

Meskipun sains telah mencapai kemajuan luar biasa dalam memahami alam semesta, terdapat batasan yang jelas dalam kemampuannya menjelaskan fenomena yang dianggap supranatural. Secara fundamental, "apa pun yang dianggap supranatural tidak sesuai dengan definisi sains".[26] Ini berarti bahwa sains, dengan metodologi empirisnya, secara inheren tidak dapat menguji atau membuktikan keberadaan atau mekanisme fenomena yang berada di luar hukum alam yang dapat diukur.

Konsep *ruh* dalam Islam merupakan contoh utama dari batasan ini. Dalam perspektif Islam, *ruh* adalah esensi kehidupan manusia yang berada dalam domain Allah, dan sains dengan segala keunggulannya tidak mampu mendekati substansi ini.[27] Al-Qur'an dengan tegas menyatakan hal ini dalam Surah Al-Isra' ayat 85: "Mereka bertanya kepadamu (Nabi Muhammad) tentang ruh. Katakanlah, 'Ruh itu termasuk urusan Tuhanku, sedangkan kamu tidak diberi pengetahuan kecuali hanya sedikit.'".[27] Pernyataan ini menegaskan bahwa *ruh* adalah salah satu rahasia ilahi yang tidak sepenuhnya dapat dipahami oleh manusia.

Meskipun beberapa ilmuwan telah mencoba meneliti konsep *ruh* atau fenomena terkait kesadaran dan jiwa dalam batasan sains, seperti eksperimen Duncan MacDougall mengenai massa *ruh* atau penelitian Raymond Moody dan Sam Parnia tentang pengalaman mendekati

kematian, studi-studi ini menunjukkan bahwa konsep *ruh* dalam Islam tetap berada di luar jangkauan sains.[27] Sains telah mencapai kemajuan luar biasa dalam memahami otak manusia sebagai pusat pikiran, emosi, dan kesadaran melalui neurosains. Namun, pertanyaan mendasar tentang "kesadaran" itu sendiri—bagaimana pengalaman subjektif muncul dari aktivitas saraf, dan apakah kesadaran hanya hasil interaksi kimia dan fisika atau ada sesuatu yang lebih dalam—masih menjadi celah yang belum mampu dijembatani oleh sains.[27]

Dalam ajaran Islam, keterbatasan sains dalam menjelaskan *ruh* bukanlah suatu kelemahan, melainkan pengingat bahwa pengetahuan manusia bersifat terbatas. *Ruh* dipandang sebagai milik Allah dan memahami *ruh* sepenuhnya dianggap melampaui kapasitas manusia. Pendekatan ini mengajarkan kerendahan hati dalam menghadapi misteri kehidupan dan menegaskan kebesaran Allah yang tak terbatas.[27]

Upaya Rekonsiliasi antara Sains dan Agama dalam Memahami Mukjizat

Meskipun ada batasan yang jelas, Islam tidak memandang sains dan agama sebagai entitas yang bertentangan. Sebaliknya, keduanya dianggap saling melengkapi. Sebuah ungkapan yang sering dikutip menyatakan bahwa "sains tanpa agama adalah timpang (lame), sedangkan agama tanpa sains adalah buta/gelap (blind)".[26] Ini menunjukkan bahwa kehidupan manusia memerlukan arah dan pedoman (dari agama) serta pengembangan (dari sains).[26] Filosofi, dasar-dasar teori, dan formula yang digunakan dalam sains, dalam pandangan Islam, ternyata bersumber dari Al-Qur'an dan Hadits, yang menjadi asas utama bagi pengembangan sains dan penerapannya melalui teknologi.[26]

Upaya rekonsiliasi antara tradisi Muslim dan sains modern bertujuan untuk membangun jembatan epistemik yang mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan pemahaman agama.[26] Al-Qur'an, meskipun bukan kitab sains dalam pengertian konvensional, adalah kitab petunjuk hidup dan mukjizat terbesar bagi umat manusia.[5] Ayat-ayat di dalamnya menginspirasi para ilmuwan untuk membuktikan dan melahirkan inspirasi sains yang terkandung di dalamnya.[26]

Pendekatan yang tepat bagi ilmuwan Muslim adalah memposisikan Al-Qur'an sebagai petunjuk dan motivasi untuk menemukan dan mengembangkan sains dan teknologi secara ilmiah, benar, dan baik, bukan sebagai objek pembuktian sains Barat.[28] Integrasi sains dan agama memungkinkan perspektif yang lebih luas, di mana keduanya dapat bekerja sama secara aktif. Sains bahkan dapat memperkuat keimanan agama dengan memberikan bukti ilmiah atas wahyu atau pengalaman spiritual.[28] Tujuannya adalah mencapai sintesis yang harmonis, di mana keduanya berjalan seimbang dan selaras untuk menciptakan khazanah keilmuan dan peradaban manusia yang lebih baik, serta mencapai ketenangan hidup dan melengkapi keperluan jiwa manusia.[26]

Kesimpulan

Mukjizat dalam Islam adalah fenomena luar biasa yang dianugerahkan Allah SWT kepada para nabi dan rasul sebagai bukti otentik kenabian mereka. Mukjizat ini harus memenuhi syarat-syarat ketat, termasuk berasal langsung dari kekuasaan ilahi, melampaui nalar manusia, berfungsi sebagai pembenaran kenabian, disertai tantangan yang tidak dapat ditandingi, dan mutlak tidak dapat ditiru oleh makhluk manapun. Tujuan utamanya adalah untuk menguatkan risalah kenabian, melemahkan para penentang, dan mendidik umat tentang kebesaran Allah.

Contoh-contoh mukjizat para nabi terdahulu, seperti Nabi Musa AS dan Nabi Isa AS, umumnya bersifat *hissiyah* (fisik) dan disesuaikan secara kontekstual dengan tantangan serta pemahaman masyarakat pada masa itu, menjadikannya bukti yang sangat relevan bagi audiens langsung mereka.

Al-Qur'an merupakan mukjizat terbesar dan abadi Nabi Muhammad SAW. Berbeda dengan mukjizat *hissiyah* yang temporal, Al-Qur'an bersifat *aqliyah* (intelektual) dan relevan sepanjang masa. Kemukjizatannya mencakup aspek linguistik dan retorika yang tak tertandingi, isyarat-isyarat ilmiah yang baru terbukti berabad-abad kemudian, serta pemberitaan gaib yang akurat. Surah Al-Isra' ayat 88 menegaskan tantangan abadi (*tahaddi*) kepada seluruh manusia dan jin untuk menghasilkan yang serupa dengan Al-Qur'an, sebuah tantangan yang hingga kini belum terpecahkan. Ini menjadikan Al-Qur'an sebagai "mukjizat hidup" yang terus-menerus memvalidasi dirinya melalui studi dan penemuan baru, memberikan landasan epistemologis yang kokoh bagi keimanan di setiap generasi.

Dalam konteks ilmiah modern, sains beroperasi dalam kerangka hukum alam yang empiris. Mukjizat, sebagai fenomena supranatural, berada di luar jangkauan pembuktian ilmiah, sebagaimana ditegaskan dalam kasus *ruh* yang merupakan urusan Tuhan. Namun, Islam tidak memandang sains dan agama sebagai entitas yang bertentangan. Sebaliknya, keduanya saling melengkapi; sains memberikan mata untuk melihat alam, sementara agama memberikan hati dan pedoman. Al-Qur'an, meskipun bukan buku sains, menginspirasi penelitian ilmiah dan menjadi fondasi bagi pengembangan pengetahuan. Upaya rekonsiliasi antara sains dan agama dalam Islam bertujuan untuk mencapai sintesis harmonis, di mana keduanya berkontribusi pada pemahaman yang lebih komprehensif tentang eksistensi dan kekuasaan ilahi, demi kesejahteraan manusia.

Karya yang dikutip

1. Syarat-Syarat Kemukjizatan - Pesantren MAQI, diakses Agustus 12, 2025, https://pesantrenmaqi.net/ulumul-quran/syarat-syarat-kemukjizatan/
2. Pengertian Mukjizat, Ciri-ciri dan Macamnya - Gramedia, diakses Agustus 12, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-mukjizat-ciri-dan-macamnya/
3. Jurnal Ilmu Al Quran dan Hadis Vol. 5 No. 1 ... - MUSHAF JOURNAL, diakses Agustus 12, 2025, https://mushafjournal.com/index.php/mj/article/download/350/191/555
4. 21 BAB II TINJAUAN UMUM MUKJIZAT AL-QUR'AN, SAINS DAN SIKLUS HIDROLOGI A. Mukjizat Al-Qur'an 1. Pengertian Mukjizat Al-Qur P, diakses Agustus 12, 2025, https://repository.uin-suska.ac.id/6324/3/BAB%20II.pdf
5. Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Pembuktian Sains Modern, diakses Agustus 12, 2025, https://jonedu.org/index.php/joe/article/download/623/2735/
6. MU'JIZAT AL QUR-AN - Jurnal UINSU, diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/eduriligia/article/download/1661/1337
7. Memahami Mukjizat Nabi Muhammad (Al Qur'an) - Gunung Djati Conference Series, diakses Agustus 12, 2025, https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/1518/1067
8. Arti Mukjizat dan Unsur-unsurnya | kumparan.com, diakses Agustus 12, 2025, https://kumparan.com/pengertian-dan-istilah/arti-mukjizat-dan-unsur-unsurnya-21g0LuPySjN
9. Pengertian Mukjizat dalam Ajaran Islam, Anugerah bagi Nabi dan Rasul, diakses Agustus 12, 2025, https://www.detik.com/hikmah/khazanah/d-6727756/pengertian-mukjizat-dalam-ajaran-islam-anugerah-bagi-nabi-dan-rasul
10. Mukjizat dalam Islam: Definisi, Tujuan, dan Bentuk-Bentuknya, diakses Agustus 12, 2025, https://tatsqif.com/mukjizat-dalam-islam-definisi-tujuan-dan-bentuk-bentuknya/
11. Introduction to I'jāz al-Qur'ān: The Miraculous Nature of the Qur'an ..., diakses Agustus 12, 2025, https://yaqeeninstitute.org/read/paper/introduction-to-ijaz-al-quran-the-miraculous-nature-of-the-quran
12. Mukjizat Al-Quran - STAI DI Al-Hikmah, diakses Agustus 12, 2025, https://alhikmah.ac.id/kemukjizatan-al-quran-3/
13. Al-Qur'an, Bukti Abadi Kenabian - Majalah Islam Asy-Syariah, diakses Agustus 12, 2025, https://asysyariah.com/al-quran-bukti-abadi-kenabian/
14. Mukjizat Al-Quran - PENGETAHUAN AGAMA ISLAM, diakses Agustus 12, 2025, http://azharjin.blogspot.com/2009/04/mukjizat-al-quran.html
15. Mukjizat nabi Musa as., diakses Agustus 12, 2025, https://sayahafiz.com/Index%20Al-Quran/135176/tauhid.html
16. Mukjizat Nabi Isa yang Tercantum dalam Surah Ali Imran Ayat 46-49 - Oase.id, diakses Agustus 12, 2025, https://m.oase.id/read/WkQLvw-mukjizat-nabi-isa-yang-tercantum-dalam-surah-ali-imran-ayat-46-49
17. 5 Mukjizat Nabi Isa yang Disebutkan dalam Al-Quran - detikcom, diakses Agustus 12,

2025, https://www.detik.com/hikmah/khazanah/d-6395604/5-mukjizat-nabi-isa-yang-disebutkan-dalam-al-quran
18. 10 Mukjizat Nabi Muhammad SAW, Al Quran sebagai Anugerah Terbesar - CNN Indonesia, diakses Agustus 12, 2025, https://www.cnnindonesia.com/edukasi/20230414154233-569-937855/10-mukjizat-nabi-muhammad-saw-al-quran-sebagai-anugerah-terbesar
19. Mukjizat Nabi | Sampaikan Walau Hanya Satu Ayat, diakses Agustus 12, 2025, https://vienmuhadi.com/category/shirah-nabawiyah/mukjizat-nabi/
20. Mukjizat-Mukjizat Rasulullah Shallallahu 'alaihi wa sallam - Majalah Islam Asy-Syariah, diakses Agustus 12, 2025, https://asysyariah.com/mukjizat-mukjizat-rasulullah-shallallahu-alaihi-wa-sallam/
21. Tafsir Surah Al Isra' Ayat 88-89 penyampaian bukti kekuasaan Allah., diakses Agustus 12, 2025, https://tafsiralquran.id/tafsir-surah-al-isra-ayat-88-89/
22. Surat Al-Isra' Ayat 88 - Tafsirq.com, diakses Agustus 12, 2025, https://tafsirq.com/17-Al-Isra'/ayat-88
23. BAB I PENDAHULUAN A. Latar Belakang Masalah Al-Qur'an ..., diakses Agustus 12, 2025, https://digilib.uinsgd.ac.id/69944/4/4_bab1.pdf
24. HUMANITIS: Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis ... - tentang jurnal, diakses Agustus 12, 2025, https://humanisa.my.id/index.php/hms/article/download/168/211/348
25. Al-Quran: Sumber Ilmu dan Mukjizat Teragung - Dewan Tamadun Islam, diakses Agustus 12, 2025, https://dewantamadunislam.jendeladbp.my/2023/04/07/5610/
26. REKONSILIASI TRADISI MUSLIM DAN SAINS MODERN ... - Neliti, diakses Agustus 12, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/67374-ID-rekonsiliasi-tradisi-muslim-dan-sains-mo.pdf
27. Sains Tidak Akan Menemukan Ruh? - Universitas Bina Bangsa ..., diakses Agustus 12, 2025, https://bbg.ac.id/sains-tidak-akan-menemukan-ruh/
28. MENGKRITISI TIPOLOGI HUBUNGAN SAINS DAN ... - Jurnal UNSIQ, diakses Agustus 12, 2025, https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/mq/article/download/939/510/

1.2 Al-Qur'an sebagai Kalamullah: Pesannya yang Kekal dan Universal serta Relevansi Kontemporernya

I. Pendahuluan

Al-Qur'an menempati posisi sentral dan tak tergantikan dalam pemikiran Islam, berdiri sebagai mukjizat utama dan sumber pedoman hidup bagi umat Muslim di seluruh dunia. Pengaruhnya melampaui ranah ritual keagamaan, membentuk sistem hukum, etika, struktur sosial, dan diskursus intelektual sepanjang sejarah Islam. Kitab suci ini dihormati sebagai firman Allah yang harfiah, yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad ﷺ.

Konsep fundamental Al-Qur'an sebagai *Kalamullah* (Firman Allah) menjadi landasan otoritas dan kesuciannya dalam Islam. Status ini menganugerahi Al-Qur'an atribut kekekalan (*kekekalan*) dan keuniversalan (*keuniversalan*). Pesannya dipandang abadi, berlaku untuk setiap zaman, dan relevan bagi semua manusia, melampaui batasan geografis dan budaya. Laporan ini akan mengelaborasi fondasi teologis dari atribut-atribut ini, implikasinya terhadap relevansi Al-Qur'an yang abadi, dan menyajikan bukti tekstual, khususnya dari Surah Al-Baqarah (2) Ayat 2.

II. Definisi Al-Qur'an sebagai Kalamullah (Firman Allah)

Dalam teologi Islam, khususnya dalam pandangan *Ahlus Sunnah wal Jama'ah* (Sunni), Al-Qur'an secara tegas diyakini sebagai *Kalamullah* yang hakiki. Pemahaman ini menegaskan bahwa "semua huruf, lafadz, dan makna Al-Qur'an" adalah bagian dari Firman Allah.[1]

Secara krusial, Al-Qur'an dipahami sebagai "yang diturunkan dan bukan diciptakan (bukan makhluk)".[1] Pemisahan ini membedakannya dari ciptaan Allah lainnya, menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah sifat dari Allah itu sendiri, abadi, dan tidak berawal. Argumen teologis untuk sifat tak-terciptakan ini seringkali merujuk pada Surah Al-A'raaf (7) Ayat 54, yang menyatakan: "Ingatlah, menciptakan dan memerintah hanyalah hak Allah".[1] Ayat ini menyiratkan bahwa penciptaan dan perintah (yang mencakup Kalam atau Firman-Nya) adalah entitas yang berbeda, dan hanya ciptaan yang bersifat *diciptakan*. Dengan demikian, Al-Qur'an "berasal hanya dari-Nya, dan kembali kepada-Nya," menandakan sumber ilahiah tunggal dan tujuan akhirnya.[1]

Meskipun pandangan mainstream Sunni ini kokoh, penting untuk menyadari adanya perdebatan teologis historis mengenai sifat *Kalamullah*. Beberapa mazhab, seperti

Maturidiyah Samarkand, membedakan antara *kalam lafdzi* (firman dalam bentuk suara dan huruf) dan *kalam nafsiy* (firman abstrak yang tidak terdeteksi indra manusia), sementara Maturidiyah Bukhara memandang Al-Qur'an sebagai *Kalamullah* dalam arti *majazi* (metaforis).[2] Selain itu, mazhab Mu'tazilah memiliki pandangan bahwa Al-Qur'an adalah *makhluk* (ciptaan), yang secara langsung menantang konsep kekekalannya sebagai atribut Tuhan.[3] Ada pula pandangan Syi'ah yang berbeda, yaitu keyakinan bahwa Al-Qur'an di era sekarang adalah palsu dan tidak *mutawatir*.[2] Pengakuan terhadap keragaman pandangan ini menunjukkan kedalaman dan kompleksitas diskursus teologis Islam, sekaligus menggarisbawahi posisi sentral pandangan *Ahlus Sunnah wal Jama'ah* dalam memahami Al-Qur'an.

Al-Qur'an diwahyukan kepada Nabi Muhammad ﷺ melalui perantaraan Malaikat Jibril [4] sebagai "pedoman hidup bagi manusia".[4] Proses pewahyuannya, menurut mayoritas ulama dan Ibnu Abbas, terjadi dalam dua fase.[5] Meskipun terdapat beberapa perbedaan pendapat mengenai apakah Jibril menyampaikan hanya makna atau juga lafal dan maknanya, pandangan dominan, yang didukung oleh berbagai ayat Al-Qur'an, adalah bahwa "Al-Qur'an turun baik lafadz maupun maknanya dari Allah".[5] Tujuan utama pewahyuannya adalah tiga kali lipat: "beribadah dengan membacanya, memahami maknanya, dan mengamalkannya".[1]

III. Kekekalan Pesan Al-Qur'an

Kekekalan Al-Qur'an merupakan konsekuensi langsung dari statusnya sebagai *Kalamullah* yang tak-terciptakan. Jika Al-Qur'an adalah sifat Allah, yang Maha Kekal, maka secara logis Al-Qur'an pun bersifat kekal, tidak tunduk pada perubahan atau kefanaan seperti halnya ciptaan. Ini adalah fondasi teologis yang mendasari validitas abadi Al-Qur'an.

Kualitas kekal Al-Qur'an bersumber dari kesempurnaan dan kelengkapannya yang inheren.[4] Sebagai kitab yang sempurna, ia "tidak membutuhkan apa pun untuk melengkapinya," menyiratkan bahwa validitasnya tidak terbatas pada waktu atau tempat tertentu.[7] Ajarannya digambarkan sebagai "lengkap dan sempurna, tidak seperti hukum buatan manusia," menyediakan panduan komprehensif yang melampaui batasan temporal.[4]

Al-Qur'an sendiri menyediakan berbagai bukti tekstual yang menegaskan sifat kekalnya:

- Al-Qur'an digambarkan sebagai "firman yang menentukan" dan bukan sekadar "senda gurau" dalam Surah At-Tariq (86) Ayat 13-14, mengukuhkan sifatnya yang definitif dan tak berubah.[7]
- Ketakterpisahannya dari Kebenaran ditegaskan dalam Surah Al-Isra (17) Ayat 105: "Dan Kami turunkan (Al-Qur'an) itu dengan sebenar-benarnya dan Al-Qur'an itu turun dengan membawa kebenaran," yang berarti wahyu dan validitasnya yang berkelanjutan secara

intrinsik terhubung dengan kebenaran mutlak.[7]

- Al-Qur'an dikarakteristikkan sebagai "kitab yang mulia yang tidak datang kepadanya kebatilan baik dari depan maupun dari belakangnya" dalam Surah Fussilat (41) Ayat 41-42. Ayat ini menyoroti perlindungan ilahiahnya dari perubahan, pembatalan, atau penggantian, memastikan keaslian dan otoritasnya yang abadi.[7]
- Lebih lanjut, pertanyaan retoris dalam Surah Yunus (10) Ayat 32, "Maka tidak ada setelah kebenaran itu melainkan kesesatan?", menggarisbawahi bahwa Al-Qur'an, sebagai kebenaran tertinggi, tidak dapat digantikan oleh apa pun.[7]

Status kekal Al-Qur'an memiliki implikasi yang mendalam terhadap kebenarannya yang tak berubah. Status ini menyiratkan bahwa prinsip-prinsip dan hukum-hukum fundamental Al-Qur'an yang mengatur interaksi manusia "terkait langsung dengan keyakinan mereka" dan oleh karena itu "tidak dapat dicabut atau diubah seiring waktu".[7] Ia dianggap sebagai "satu-satunya mukjizat yang tetap abadi di antara banyak mukjizat para nabi sepanjang sejarah," dengan sifat mukjizat dan kebenarannya yang mutlak.[4]

Pentingnya kekekalan Al-Qur'an juga diperkuat oleh kemurniannya yang terjaga. Al-Qur'an telah "diriwayatkan secara *mutawatir* dari satu generasi ke generasi lain melalui tulisan dan lisan serta senantiasa terpelihara keorisinalannya dari segala bentuk perubahan dan penukaran atau penggantian".[4] Ini adalah bukti nyata dari janji ilahiah untuk melestarikan Firman-Nya.

Dalam upaya untuk memperkuat klaim teologis tentang kekekalan Al-Qur'an, studi modern juga mencari bukti empiris atau kuasi-empiris. Misalnya, disebutkan bahwa "banyak studi telah dilakukan mengenai keabadian validitas hukum-hukum yang diberikan dalam Al-Qur'an".[7] Selain itu, "akurasi numerik, sebagaimana dieksplorasi oleh Rasyad Khalifa," yang mengungkapkan pola-pola unik dan konsisten, seperti angka 19 yang terkait dengan berbagai elemen struktur Al-Qur'an, disajikan sebagai bukti lebih lanjut dari sifat Al-Qur'an yang tak tertandingi.[4] Pendekatan ini menunjukkan bagaimana keilmuan kontemporer berupaya menjembatani klaim teologis tradisional dengan metode verifikasi modern, memberikan dimensi tambahan pada pemahaman tentang kekekalan Al-Qur'an.

IV. Keuniversalan Pesan Al-Qur'an

Pesan Al-Qur'an tidak terbatas pada bangsa tertentu, seperti bangsa Arab, atau sekte Muslim tertentu. Sebaliknya, ia ditujukan kepada "seluruh umat manusia," termasuk "masyarakat non-Islam".[7] Al-Qur'an "diturunkan untuk seluruh umat manusia secara universal".[6]

Keuniversalan ini didukung oleh berbagai bukti dari Al-Qur'an itu sendiri dan sejarah. Al-Qur'an secara eksplisit menyapa beragam kelompok, termasuk "penyembah berhala," "Ahlul Kitab" (Yahudi, Kristen, dan Zoroaster), dan "manusia secara umum".[7] Contohnya termasuk Surah At-Taubah (9) Ayat 11 ("jika mereka bertaubat... maka mereka adalah saudaramu seagama") dan Surah Ali 'Imran (3) Ayat 64 ("Katakanlah, 'Hai Ahlul Kitab, marilah (berpegang) kepada suatu kalimat (ketetapan) yang tidak ada perselisihan antara kami dan kamu...'").[7] Ayat-ayat ini memperluas persaudaraan dan undangan tanpa mensyaratkan afiliasi etnis atau kelompok tertentu.

Referensi dari tahun keenam setelah Hijrah menunjukkan cakupan universal yang lebih luas, seperti Surah Al-An'am (6) Ayat 19 ("Al-Qur'an ini diwahyukan kepadaku supaya dengannya aku memberi peringatan kepadamu dan kepada orang yang sampai Al-Qur'an kepadanya") dan Surah Al-Qalam (68) Ayat 52 ("Al-Qur'an itu tidak lain hanyalah peringatan bagi seluruh alam").[7] Bukti historis lebih lanjut mendukung keuniversalan ini, karena Islam diterima oleh anggota terkemuka dari berbagai komunitas, termasuk non-Arab seperti Salman dari Persia, Suhayb dari bangsa Romawi, dan Bilal dari Ethiopia.[7]

Sebagai pedoman hidup manusia, Al-Qur'an tidak hanya membahas "aspek ilahiah (spiritual) tetapi juga mencakup aspek temporal (keduniawian) manusia".[8] Ia menangani "masalah mental tetapi juga masalah eksternal" dan "masalah pribadi tetapi juga masalah sosial".[8] Al-Qur'an menyediakan "pandangan yang benar tentang realitas—pribadi, sosial, dan kosmik—berdasarkan perilaku dan interaksi yang tepat".[7] Surah Al-Ahqaf (46) Ayat 30 menyatakan bahwa Al-Qur'an "membimbing kepada kebenaran dan jalan yang lurus," mencakup keyakinan dan tindakan yang benar.[7] Al-Qur'an mengandung "segala sesuatu yang dibutuhkan manusia, baik dalam hal kehidupan spiritual maupun sosialnya".[7]

Al-Qur'an juga berperan dalam mengkonfirmasi dan melengkapi wahyu ilahi sebelumnya. Ia disajikan sebagai penguat kitab-kitab ilahi terdahulu seperti Taurat dan Injil, menyatakan dalam Surah Al-Ma'idah (5) Ayat 48, "Dan Kami telah menurunkan kepadamu Al-Qur'an dengan membawa kebenaran, membenarkan apa yang sebelumnya, yaitu kitab-kitab (yang diturunkan sebelumnya) dan batu ujian terhadap kitab-kitab itu".[7] Al-Qur'an mencakup dan melengkapi ajaran semua kitab ilahi sebelumnya, sebagaimana terlihat dalam Surah Asy-Syura (42) Ayat 13 dan An-Nahl (16) Ayat 89, menyiratkan bahwa semua panduan yang diperlukan terkandung di dalamnya.[7]

Salah satu kekuatan utama yang memungkinkan keuniversalan dan relevansi Al-Qur'an yang abadi adalah sifat pedomannya yang seringkali "global dan umum".[4] Sifat umum ini bukanlah kelemahan, melainkan sebuah kekuatan yang memungkinkan adaptasi dan penerapan prinsip-prinsip Al-Qur'an ke dalam konteks, waktu, dan tantangan spesifik yang beragam, alih-alih memberikan aturan yang terlalu kaku untuk setiap detail kecil. Ini memungkinkan para ulama dan cendekiawan untuk melakukan *ijtihad* (penalaran independen) dalam menerapkan

prinsip-prinsip universal Al-Qur'an ke dalam masalah-masalah kontemporer, memastikan relevansinya tanpa mengorbankan inti ajarannya.

Cakupan komprehensif Al-Qur'an, yang meliputi aspek ilahiah, temporal, mental, eksternal, pribadi, dan sosial [8], menunjukkan visi holistik untuk pengembangan manusia. Ini bukan hanya tentang keselamatan spiritual, tetapi juga tentang pembentukan masyarakat yang adil, berkembang, dan terlibat secara intelektual. Al-Qur'an sebagai "sumber ilmu pengetahuan" yang mencakup "nilai pendidikan keterampilan, nilai pendidikan ilahiah, dan nilai pendidikan intelektual" [9] menunjukkan bahwa tujuannya adalah kesejahteraan manusia yang menyeluruh. Visi yang luas ini menjadikan pesannya menarik dan relevan bagi semua aspek eksistensi manusia, terlepas dari latar belakang budaya atau sejarah tertentu.

V. Surah Al-Baqarah (2) Ayat 2: Bukti Fundamental Kebenaran dan Petunjuk

Surah Al-Baqarah (2) Ayat 2 adalah ayat fundamental yang menggarisbawahi sifat Al-Qur'an sebagai kitab yang sempurna dan pedoman yang pasti.

Teks Arab dan Terjemahan Surah Al-Baqarah (2) Ayat 2

ذَٰلِكَ الْكِتَابُ لَا رَيْبَ فِيهِ هُدًى لِّلْمُتَّقِينَ [10]

"Kitab (Al-Qur'an) ini tidak ada keraguan padanya; (ia merupakan) petunjuk bagi mereka yang bertakwa." [10]

Tabel 1: Analisis Linguistik dan Interpretatif Surah Al-Baqarah (2) Ayat 2

Frasa (Arab)	Makna Harfiah	Catatan Gramatikal	Pemahaman Interpretatif (Tafsir)	ID Cuplikan Terkait
ذَٰلِكَ الْكِتَابُ	Itulah Kitab	"ذَٰلِكَ" (itulah) adalah kata tunjuk, merujuk	Merujuk pada Al-Qur'an yang agung,	11

		pada Al-Qur'an, menyiratkan status dan keagungannya yang luhur. "الْكِتَاب" (Kitab) secara spesifik merujuk pada Al-Qur'an.	menandakan statusnya yang tinggi dan sifatnya yang unik. Ini adalah kitab besar yang tidak diragukan lagi.[11]					
لَا رَيْبَ فِيه	Tidak ada keraguan di dalamnya	"لَا" adalah partikel negasi untuk peniadaan mutlak (*Lā Nafiyah lil-Jins*). "رَيْب" (keraguan) adalah *isim*-nya, menunjukkan ketiadaan keraguan secara total. "فِيه" (di dalamnya) merujuk	**Kebenaran Mutlak & Asal Ilahi:** Ini adalah pernyataan definitif yang menegaskan asal ilahi Al-Qur'an yang tak terbantahkan dan kebenarannya yang mutlak.[11] Ini berarti "tidak ada keraguan	**Kejelasan & Keberadaan Nyata:** Al-Qur'an begitu jelas dan nyata sehingga akal sehat, setelah menganalisisnya, tidak akan meragukan wahyu mukjizatnya.[12]	**Tantangan bagi Penentang:** Ini berfungsi sebagai tantangan bagi mereka yang ragu, menyiratkan ketidakmampuan mereka untuk menghasilkan sesuatu yang serupa, sehingga membuktikan kebenar	**Menghilangkan Kecemasan Spiritual:** "Rayb" (keraguan) digambarkan sebagai "kegelisahan jiwa dan kegoncangan batin".[12] Al-Qur'an, dengan meniadakan keraguan, membawa ketenangan dan	**Kesempurnaan:** Ini menyiratkan kesempurnaan Al-Qur'an, karena ketiadaan keraguan mensyaratkan kepastian dan kelengkapan.[11] Tidak seperti karya manusia, ia tidak mengandung "keragu	11

		pada Al-Qur'an.	bahwa sanya ia datang dari sisi Allah".[11]		annya.[12]	kepastian spiritual.[12]	an, kebimbangan, kekosongan dan juga perselisihan".[11]	
هُدًى لِّلْمُتَّقِين	Petunjuk bagi orang-orang yang bertakwa	"هُدًى" (petunjuk) adalah kata benda tak tentu, menandakan petunjuk yang agung dan komprehensif. "لِّلْمُتَّقِين" (bagi orang-orang yang bertakwa/saleh) menentukan penerimanya.	**Pesan Universal, Penerimaan Spesifik:** Meskipun Al-Qur'an adalah petunjuk umum bagi seluruh umat manusia [6], manfaat praktis dan kekuatan transformatifnya secara spesifik terwujud pada mereka yang memiliki	*takwa*.[11]	**Dua Jenis Petunjuk:** Para ulama membedakan antara: 1. *Hidayah Penjelasan* (Petunjuk Penjelasan/Pengetahuan): Al-Qur'an menjelaskan kebenaran dari kebatilan, tersedia bagi semua yang berinteraksi dengannya. 2. *Hidayah Taufik* (Petunjuk Pemberdayaan	**Definisi Takwa:** "Takwa" berasal dari "al-wiqāyah" (melindungi diri). Ini mencakup melindungi diri dari syirik, menghindari dosa (besar dan kecil), dan pada akhirnya, menjauhkan hati dari segala sesuatu yang mengalihkan perhatian dari Allah.[11] Analogi	11	

					Ilahi/Keberhasilan): Allah memberikan kemampuan untuk bertindak sesuai petunjuk, khususnya kepada orang-orang yang bertakwa.[11]	berjalan di jalan yang berduri, di mana seseorang dengan hati-hati menghindari duri, menggambarkan kehati-hatian dan kewaspadaan yang melekat dalam takwa.[11]	

Tafsir Mendalam "لَا رَيْبَ فِيه" (Tidak Ada Keraguan di Dalamnya)

Frasa "لَا رَيْبَ فِيه" adalah deklarasi kuat tentang kebenaran mutlak Al-Qur'an dan asal ilahiahnya yang tak terbantahkan. Ini berarti bahwa Al-Qur'an secara tegas berasal dari Allah.[11] Imam Al-Baidhawi menjelaskan bahwa Al-Qur'an begitu jelas dan nyata sehingga setiap orang yang berakal sehat, setelah menganalisisnya, tidak akan meragukan wahyu mukjizatnya.[12] Kepastian ini sangat penting, karena petunjuk sejati hanya dapat dibangun di atas kepastian, bukan keraguan.[11]

Peniadaan keraguan dari Al-Qur'an berasal dari sifat mukjizatnya yang inheren (*I'jaz al-Qur'an*). Kandungan dan bentuknya begitu mendalam dan unik sehingga melampaui kemampuan manusia.[12] Pada masa pewahyuannya, bangsa Arab, yang dikenal sebagai ahli bahasa dan sastra, ditantang untuk menghasilkan satu *surah* yang serupa dengannya, sebuah tantangan yang tidak pernah terpenuhi.[12] Ketidakmampuan untuk menirunya ini berfungsi sebagai bukti berkelanjutan dari kepengarangan ilahiahnya, menjadikannya tidak mungkin bagi orang yang rasional untuk benar-benar meragukan asalnya.[12] Kisah Al-Walid bin Al-Mughirah, seorang musyrik, yang mengakui kemanisan dan daya tarik unik Al-Qur'an,

melampaui semua puisi manusia bahkan jin, dengan jelas menggambarkan mukjizat linguistik ini.[14]

"Rayb" (keraguan) digambarkan sebagai "kegelisahan jiwa dan keguncangan batin".[12] Dengan menegaskan "لَا رَيْبَ فِيه," Al-Qur'an menawarkan ketenangan spiritual dan kepastian yang mendalam, menghilangkan kegelisahan dan kekacauan batin yang dibawa oleh keraguan.[12] Ia menyediakan "ilmu keyakinan yang menghapus segala bentuk keraguan dan kebimbangan".[11] Kepastian ini sangat penting bagi orang-orang beriman untuk menjalani hidup dengan keyakinan dan kedamaian batin.

Tafsir Mendalam "هُدًى لِّلْمُتَّقِين" (Petunjuk bagi Orang-orang yang Bertakwa)

Meskipun Al-Qur'an adalah pesan universal bagi seluruh umat manusia [6], manfaat praktisnya sebagai petunjuk secara spesifik diwujudkan oleh "al-muttaqīn" (mereka yang bertakwa atau saleh).[11] Hal ini karena hanya orang-orang yang bertakwa yang reseptif terhadap ajarannya dan bersedia untuk mengamalkannya.[11] Hati mereka "dihidupkan dengan takwa" [11], menjadikannya seperti tanah subur yang siap menerima hujan petunjuk.

Istilah "al-muttaqī" (bentuk tunggal dari al-muttaqīn) berasal dari "al-wiqāyah," yang berarti melindungi diri.[12] Dalam hukum Islam, ini merujuk pada seseorang yang menjaga dirinya dari apa yang akan membahayakan mereka di akhirat.[12] Para ulama mengidentifikasi berbagai tingkatan *takwa*:

1. **Perlindungan dari Azab Abadi:** Menjaga diri dari syirik dan kekafiran.[12]
2. **Menghindari Dosa:** Menjauhi perbuatan atau kelalaian yang dianggap dosa menurut hukum Islam, termasuk dosa-dosa kecil menurut beberapa ulama.[12]
3. **Takwa Sejati:** Bentuk tertinggi, melibatkan menjauhkan diri dari segala sesuatu yang mengalihkan hati dari Allah dan menekan keinginan demi beribadah kepada Allah.[12]

   Analogi berjalan di jalan yang berduri, di mana seseorang dengan hati-hati menghindari duri, sering digunakan untuk menggambarkan kewaspadaan dan kehati-hatian yang melekat dalam takwa.[11]

Para ulama juga membedakan antara dua jenis *hidayah* (petunjuk) yang terkandung dalam frasa ini. Pertama, *Hidayah Penjelasan* (*Hidayah al-Bayan*), yaitu peran Al-Qur'an dalam menjelaskan kebenaran dari kebatilan dan membimbing menuju jalan yang bermanfaat dalam urusan dunia dan akhirat. Petunjuk ini tersedia bagi semua orang yang berinteraksi dengan Al-Qur'an.[11] Kedua, *Hidayah Taufik* (*Hidayah al-Taufiq*), yaitu kemampuan untuk mengamalkan petunjuk tersebut, yang diberikan oleh Allah hanya kepada orang-orang yang bertakwa.[11] Tanpa *hidayah taufik*, penjelasan saja tidak akan menghasilkan petunjuk yang sejati dan lengkap. Hal ini menjelaskan mengapa banyak orang mungkin membaca Al-Qur'an tetapi tidak

mendapatkan manfaat darinya, karena hati mereka belum siap menerima dan mengamalkan petunjuk tersebut.[11]

VI. Implikasi Validitas dan Relevansi Kontemporer

Sifat Al-Qur'an yang kekal dan universal secara inheren menjamin validitasnya yang abadi. Sebagai *Kalamullah* yang sempurna dan tak-terciptakan, ajarannya tidak tunduk pada keusangan atau pembatalan. Ini adalah satu-satunya mukjizat yang tetap abadi di antara mukjizat para nabi sepanjang sejarah, dengan keajaiban dan kebenarannya yang mutlak.[4] Kemurniannya yang terjaga melalui transmisi *mutawatir* memastikan bahwa teks yang ada saat ini adalah Firman Allah yang sama yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad ﷺ, sehingga relevansinya tetap utuh.

Al-Qur'an menunjukkan keharmonisan yang luar biasa dengan pemahaman ilmiah modern, yang semakin menegaskan relevansinya di era kontemporer. Keunggulan linguistiknya terbukti dalam struktur bahasa yang unik, presisi, dan kohesi yang melampaui kemampuan manusia.[15] Bahkan di masa pewahyuannya, ketika masyarakat Arab sangat menghargai kehebatan linguistik, Al-Qur'an muncul dengan gaya yang melampaui tradisi sastra yang ada, mendorong banyak penyair untuk mengakui asal ilahiahnya.[15] Tantangan Al-Qur'an kepada umat manusia untuk menghasilkan teks serupa, seperti dalam Surah Al-Baqarah (2) Ayat 23, tidak pernah terpenuhi, dan penelitian modern terus mengkonfirmasi pola linguistik kompleksnya.[15]

Selain keunggulan linguistik, Al-Qur'an juga mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang selaras dengan penemuan modern, meskipun bukan merupakan buku sains. Misalnya, Surah Al-Anbiya (21) Ayat 30 tentang asal mula alam semesta sering dikaitkan dengan teori Big Bang.[15] Ayat-ayat tentang perkembangan embrio manusia (Surah Al-Mu'minun 23:12-14) secara akurat menggambarkan tahapan yang baru sepenuhnya dipahami dengan teknologi medis modern.[15] Demikian pula, Al-Qur'an menyinggung orbit benda langit (Surah Yasin 36:40) dan siklus air (Surah Az-Zumar 39:21), konsep-konsep yang baru sepenuhnya dijelaskan oleh sains modern.[15] Keharmonisan ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an dan sains tidak bertentangan; sebaliknya, pemahaman yang lebih dalam tentang Al-Qur'an dapat mengarah pada penemuan kebenaran dan bukti ilmiah di dalamnya.[4] Ini memperkuat gagasan bahwa Al-Qur'an adalah pedoman yang relevan secara universal, mampu berbicara kepada akal dan hati manusia di setiap zaman.

Lebih jauh, prinsip-prinsip sosio-etika Al-Qur'an menawarkan solusi abadi untuk tantangan kontemporer. Prinsip keadilan mutlak (Surah An-Nisa 4:135) sangat penting untuk mengatasi ketidaksetaraan sosial dan memandu kebijakan menuju masyarakat yang adil, dengan konsep seperti zakat yang bertujuan untuk mengurangi kemiskinan.[15] Prinsip kesetaraan manusia

(Surah Al-Hujurat 49:13) sangat vital untuk memerangi diskriminasi dan mendorong hubungan antar-etnis berdasarkan rasa hormat dan pemahaman, mempromosikan dialog antaragama dan antarbudaya.[15] Selain itu, Al-Qur'an menekankan pembangunan komunitas, dengan kebenaran yang melampaui ritual dan mencakup tanggung jawab sosial (Surah Al-Baqarah 2:177).[15] Ajaran-ajaran ini dapat diterapkan pada kebijakan sosial modern seperti program pengentasan kemiskinan, pemberdayaan komunitas, dan advokasi hak asasi manusia.

Al-Qur'an memainkan peran dinamis sebagai sumber konfirmasi, justifikasi, dan kontrol dalam kehidupan manusia.[6] Sebagai konfirmasi, ia memperkuat pendapat akal pikiran dalam pemecahan masalah dan menginformasikan hal-hal yang tidak dapat dicapai oleh akal.[6] Sebagai justifikasi, ia berfungsi sebagai hakim yang menentukan jalan kehidupan manusia agar berjalan lurus, menjadi rujukan ketika manusia berselisih.[6] Sebagai kendali, ia bertindak sebagai pengontrol dan korektor terhadap perjalanan hidup manusia.[6]

Proses adaptasi dan aktualisasi ajaran-ajaran Al-Qur'an dalam menghadapi dinamika dan akselerasi perubahan zaman adalah sebuah keniscayaan. Ini melibatkan pemahaman yang komprehensif, tidak hanya penguasaan bahasa Arab, tetapi juga penalaran yang mendalam dari manusia sebagai penerima Al-Qur'an.[6] Dengan memprioritaskan pendekatan yang inklusif dan adaptif, serta mengakomodasi dinamika sosial dan budaya modern, ajaran Al-Qur'an dapat tetap relevan dan memberikan panduan yang kokoh bagi umat Muslim dalam menghadapi tantangan dan peluang saat ini.[16] Ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an, dengan sifatnya yang kekal dan universal, tidak hanya bertahan tetapi juga berkembang dalam memberikan solusi multidimensional untuk tantangan modern.[15]

VII. Kesimpulan

Al-Qur'an sebagai *Kalamullah* adalah pondasi keyakinan yang menegaskan sifat ilahiah, tak-tercipta, dan keasliannya yang abadi. Status ini secara inheren menganugerahkan kepadanya atribut kekekalan dan keuniversalan. Kekekalannya terbukti dari kesempurnaan, kelengkapan, dan perlindungan ilahiahnya dari segala perubahan, yang ditegaskan oleh ayat-ayat Al-Qur'an yang menyatakan ia sebagai "firman yang menentukan" dan "kitab yang mulia yang tidak datang kepadanya kebatilan." Keuniversalan pesannya tercermin dari cakupannya yang ditujukan kepada seluruh umat manusia, melampaui batasan geografis, etnis, dan budaya, serta kemampuannya untuk memberikan panduan komprehensif dalam setiap aspek kehidupan.

Surah Al-Baqarah (2) Ayat 2, dengan penegasannya "لَا رَيْبَ فِيهِ هُدًى لِّلْمُتَّقِينَ" menjadi bukti fundamental dari kebenaran mutlak Al-Qur'an dan perannya sebagai petunjuk. Frasa "tidak ada keraguan di dalamnya" menyingkap asal ilahiahnya yang tak terbantahkan dan sifat

mukjizatnya yang tak tertandingi, yang mampu menghilangkan kegelisahan spiritual dan memberikan kepastian. Sementara itu, "petunjuk bagi orang-orang yang bertakwa" menjelaskan bahwa meskipun Al-Qur'an adalah pesan universal, manfaat transformatifnya sepenuhnya terwujud pada mereka yang memiliki tingkat ketakwaan yang tinggi, yang hati mereka terbuka untuk menerima dan mengamalkan petunjuk ilahi.

Implikasi dari status kekal dan universal ini sangat signifikan bagi validitas dan relevansi Al-Qur'an di setiap zaman dan tempat. Keharmonisan ajarannya dengan penemuan ilmiah modern dan solusi sosio-etikanya untuk tantangan kontemporer—seperti keadilan, kesetaraan, dan pembangunan komunitas—menunjukkan kemampuannya untuk tetap relevan. Al-Qur'an berfungsi sebagai sumber konfirmasi, justifikasi, dan kontrol yang dinamis, terus memandu umat manusia dalam menghadapi permasalahan yang terus berkembang. Pada akhirnya, Al-Qur'an berdiri sebagai pedoman yang tak tergantikan, abadi, dan universal, yang terus memberikan arah dan makna bagi kehidupan manusia di dunia yang terus berubah.

Karya yang dikutip

1. Al-Quran Kalamullah Dan Bukan Makhluk (2) - Muslim.or.id, diakses Agustus 12, 2025, https://muslim.or.id/25128-al-quran-kalamullah-dan-bukan-makhluk-2.html
2. Al-Qur'an in View of Theology Kalam Maturidiah and Shi'ah - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/362833114_Al-Qur%27an_in_View_of_Theology_Kalam_Maturidiah_and_Shi%27ah
3. Keabadian Air: Telaah Teologi Energi dalam Islam dan Hukum Termodinamika - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/333241685_KEABADIAN_AIR_Telaah_Teologi_Energi_dalam_Islam_dan_Hukum_Termodinamika/fulltext/5ce3ff5092851c4eabb2f30b/KEABADIAN-AIR-Telaah-Teologi-Energi-dalam-Islam-dan-Hukum-Termodinamika.pdf
4. TELAAH KEMUKJIZATAN AL-QUR'AN MELALUI KEAKURATAN ..., diakses Agustus 12, 2025, https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/borneo/article/download/256/204/
5. Al-Qur'an Sebagai Kalam Allah dan Argumentasinya - NU Online, diakses Agustus 12, 2025, https://islam.nu.or.id/ilmu-al-quran/al-qur-an-sebagai-kalam-allah-dan-argumentasinya-VATlX
6. berbagai pendekatan studi al-qur'an - IAIN Kudus Repository, diakses Agustus 12, 2025, http://repository.iainkudus.ac.id/1687/1/Buku%20-%20BERBAGAI%20PENDEKATAN%20DALAM%20STUDI%20AL-QUR%27AN%20--min.pdf
7. Universal Nature of the Qur'an - Islamic Wisdom, diakses Agustus 12, 2025, https://islamicwisdom.net/universal-nature-of-the-quran/
8. AKTUALISASI AL-QUR'AN DI ERA MODERN - Semantic Scholar, diakses Agustus 12, 2025, https://pdfs.semanticscholar.org/1724/886f2858ae0226981f87c84d64669601c026.pdf
9. Al-Qur'an sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan, diakses Agustus 12, 2025, https://jogoroto.org/index.php/hq/article/download/66/56/180
10. Surat Al-Baqarah Ayat 2: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap - Al-Quran, diakses Agustus 12, 2025, https://quran.nu.or.id/al-baqarah/2
11. Surat Al-Baqarah Ayat 2 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., diakses Agustus 12, 2025, https://tafsirweb.com/177-surat-al-baqarah-ayat-2.html
12. Tafsir Surat Al-Baqarah Ayat 2 - NU Online, diakses Agustus 12, 2025, https://nu.or.id/tafsir/tafsir-surat-al-baqarah-ayat-2-IkjJT
13. Tafsir Surah Al-Baqarah: The Cow Verse 2 - Allah Did Not Guide Me - Quran Garden, diakses Agustus 12, 2025, https://www.qurangarden.com/content.php?content=r&id=31
14. Kalamullah.Com | Quran, diakses Agustus 12, 2025, https://www.kalamullah.com/al-quran.html
15. Relevansi I'jazul Qur'an dalam Tantangan Modernitas - Ejournal ..., diakses Agustus 12, 2025, https://www.ejournal.unma.ac.id/index.php/am/article/download/12118/5783/5244

1
16. (PDF) Relevansi Ajaran Al-Qur'an Dan Hadist Dalam Era Modern - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/385507089_Relevansi_Ajaran_Al-Qur'an_Dan_Hadist_Dalam_Era_Modern

1.3 Dimensi Kemukjizatan Al-Qur'an (I'jazul Qur'an): Analisis Komprehensif dengan Fokus pada I'jaz Ilmiah

1. Pendahuluan: Memahami Konsep I'jazul Qur'an

1.1. Definisi dan Hakikat Kemukjizatan Al-Qur'an

I'jazul Qur'an merujuk pada kualitas mukjizat Al-Qur'an, baik dari segi isi maupun bentuknya, yang tidak dapat ditandingi oleh ucapan atau karya manusia mana pun.[1] Konsep ini menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah mukjizat yang dianugerahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai bukti kenabiannya, dan merupakan mukjizat yang berkelanjutan (*mu'jizah mustamirrah*) yang dapat diakses serta direnungkan oleh semua orang sepanjang masa.[3] Hakikat I'jazul Qur'an adalah penampakan suatu hal dalam wahyu Allah yang berfungsi untuk melemahkan upaya pihak lain yang mencoba menandingi wahyu tersebut.[3]

Secara etimologis, kata 'I'jaz' berasal dari akar kata 'ajz' yang berarti kelemahan atau ketidakmampuan, dan 'a'jaza' yang berarti membuat tidak mampu atau melemahkan.[4] Dengan demikian, istilah ini secara inheren mengandung makna bahwa Al-Qur'an memiliki kemampuan untuk menundukkan dan menampilkan keunggulannya di atas segala bentuk tulisan atau ucapan lain yang pernah ada, menjadikannya kitab yang paling mulia dan tak terbantahkan.[4] Meskipun kata 'mukjizat' tidak secara eksplisit disebutkan dalam Al-Qur'an, konsepnya diungkapkan melalui penggunaan kata 'Ayah' (tanda) atau 'Karamah'.[4] Penggunaan istilah 'I'jazul Qur'an' sebagai judul tulisan mulai populer di kalangan ulama kemudian, menandai pergeseran fokus pada aspek intelektual dan keilmuan mukjizat yang terkandung di dalamnya.[4]

Untuk dapat disebut sebagai mukjizat, suatu peristiwa harus memenuhi empat unsur fundamental. Pertama, peristiwa tersebut haruslah luar biasa, artinya berada di luar jangkauan hukum sebab-akibat yang umum diketahui. Kedua, peristiwa itu harus terjadi atau dipaparkan oleh seseorang yang mengaku sebagai nabi. Apabila hal-hal luar biasa terjadi bukan dari seseorang yang mengaku nabi, maka itu tidak dapat dinamakan mukjizat. Ketiga, peristiwa tersebut harus mengandung tantangan terhadap pihak yang meragukan kenabian. Tantangan ini harus berbarengan dengan pengakuan kenabian itu sendiri. Keempat, tantangan tersebut harus tidak mampu atau gagal dilayani oleh pihak yang ditantang. Apabila pihak yang ditantang berhasil melakukan hal serupa, maka klaim penantang tidak terbukti.[4]

1.2. Tujuan dan Tantangan yang Terkandung dalam I'jaz

Tujuan utama dari I'jaz adalah untuk membuktikan kebenaran Nabi Muhammad SAW sebagai utusan Allah dan menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah wahyu ilahi yang diturunkan dari sisi

Allah, bukan ciptaan manusia.[5] Al-Qur'an secara eksplisit menantang manusia dan jin untuk menghasilkan karya yang serupa dengannya, bahkan satu surah sekalipun, menegaskan ketidakmampuan mereka.[1] Tantangan ini berlaku tidak hanya bagi generasi pada masa Nabi Muhammad SAW, tetapi juga bagi setiap orang yang meragukan kebenarannya, kapan pun dan di mana pun mereka berada.[6]

Perlu dipahami bahwa sifat mukjizat yang diberikan kepada para nabi terdahulu cenderung bersifat fisik (*hissiyyah*) dan temporal, yang berarti hanya dapat diakses melalui kesaksian atau wahyu karena peristiwa tersebut telah berlalu.[2] Namun, mukjizat Al-Qur'an, yang diberikan kepada Nabi Muhammad SAW, bersifat intelektual atau berbasis pengetahuan (*aqliyyah*) dan abadi, sehingga masih dapat dirasakan dan dipelajari oleh umat manusia hingga akhir zaman.[2] Perbedaan ini mencerminkan suatu perkembangan dalam pemikiran manusia. Pada tahap awal peradaban, umat para nabi membutuhkan bukti kebenaran yang bersifat indrawi, jelas, dan langsung terjangkau oleh panca indra mereka. Namun, seiring dengan kematangan berpikir manusia, bukti yang bersifat indrawi tidak lagi menjadi satu-satunya atau bahkan yang paling dibutuhkan.[4]

Al-Qur'an, sebagai mukjizat yang bersifat intelektual, dirancang untuk menantang akal budi manusia yang semakin berkembang. Ini bukan sekadar jenis mukjizat yang berbeda, melainkan mukjizat yang disesuaikan dengan kapasitas intelektual manusia yang lebih dewasa. Hal ini menunjukkan suatu pendekatan ilahi yang progresif dalam mendidik umat manusia, di mana bentuk wahyu beradaptasi dengan kemampuan kognitif penerimanya yang terus berevolusi. Sifat I'jaz Al-Qur'an yang abadi dan intelektual memastikan relevansinya yang berkelanjutan dan berfungsi sebagai tantangan yang tak henti-hentinya bagi nalar manusia, mengundang perenungan mendalam dan pemahaman yang lebih luas, alih-alih sekadar pengamatan indrawi. Tantangan intelektual ini secara aktif mendorong pemikiran kritis dan penyelidikan berkelanjutan, selaras dengan anjuran Al-Qur'an yang lebih luas untuk mencari ilmu pengetahuan.

Berikut adalah ringkasan dimensi kemukjizatan Al-Qur'an:

Tabel 1: Ringkasan Dimensi Kemukjizatan Al-Qur'an dan Contoh Singkat

Dimensi I'jaz	Deskripsi Singkat	Contoh Singkat
Linguistik	Keindahan bahasa, retorika, gaya sastra yang tak tertandingi, dan ketepatan lafal yang melampaui kemampuan manusia.	Tantangan Al-Qur'an untuk membuat satu surah yang serupa dengannya (QS. Yunus : 38), yang tidak mampu ditandingi oleh para ahli sastra Arab di masanya.

Numerik	Pola matematis, frekuensi kata, dan struktur angka yang konsisten dalam teks Al-Qur'an.	Kata "hari" (singular) disebutkan 365 kali, sesuai jumlah hari dalam tahun matahari; kata "bulan" (singular) disebutkan 12 kali, sesuai jumlah bulan dalam kalender. [9]
Prediktif	Ramalan masa depan yang diungkapkan dalam Al-Qur'an dan terbukti kebenarannya di kemudian hari.	Prediksi kemenangan kaum Muslimin dalam QS. Al-Qamar : 45, yang terbukti saat Fathu Makkah.
Ilmiah	Kesesuaian isyarat-isyarat Al-Qur'an dengan penemuan sains modern dalam berbagai bidang ilmu.	Penjelasan tahapan embriologi manusia (QS. Al-Mu'minun : 12-14) yang selaras dengan ilmu embriologi modern; pernyataan bahwa langit dan bumi dulunya menyatu lalu dipisahkan (QS. Al-Anbiya : 30) yang sejalan dengan Teori Big Bang. [3]

2. I'jaz Linguistik: Keindahan Bahasa dan Retorika (I'jaz Balaghi/Lughawi)

2.1. Karakteristik Uslub (Gaya Bahasa) Al-Qur'an

Al-Qur'an memiliki gaya bahasa (*uslub*) yang sangat tinggi dan menakjubkan, menjadikannya salah satu elemen utama kemukjizatannya.[10] Keindahan ini mencakup kekuatan komposisi lafal dan isi, yang disampaikan dengan gaya bahasa yang indah dan halus.[13] Penggunaan unsur-unsur retorika seperti *isti'arah* (metafora), *majaz* (kiasan), dan *matsal* (perumpamaan) yang kaya semakin memperkaya makna dan menyempurnakan ekspresi stilistiknya.[13]

Salah satu aspek menakjubkan dari I'jaz linguistik adalah harmoni bunyi dan irama Al-Qur'an. Al-Qur'an memiliki simfoni yang tak tertandingi, di mana setiap nada mampu menggerakkan emosi pendengarnya, dari tangis hingga sukacita.[6] Pemilihan huruf dan kata-kata yang cermat menciptakan harmoni suara, dan kumpulan kata-kata tersebut membentuk harmoni ritmis yang khas dalam rangkaian ayat-ayatnya.[6] Meskipun Al-Qur'an secara tegas bukan puisi, ayat-ayatnya memiliki irama dan irama yang unik dan khas.[6]

Gaya bahasa Al-Qur'an juga dikenal karena kepadatan maknanya. Ayat-ayatnya seringkali singkat namun padat makna, mampu memuaskan akal dan jiwa pembacanya. Selain itu, Al-Qur'an menggunakan lafal dengan ketepatan makna yang luar biasa, memastikan bahwa setiap kata dipilih dengan presisi untuk menyampaikan pesan yang dimaksud.[10] Struktur kalimat dan sintaksis Al-Qur'an tidak mengikuti satu pola tunggal, melainkan bervariasi di seluruh teks. Setiap gaya memiliki keunikan dan ritme yang jelas dan bergema.[2] Variasi ini menambah kekayaan dan kedalaman linguistiknya.

Lebih lanjut, penempatan kata tertentu di atas sinonimnya dalam Al-Qur'an dipilih karena konotasinya yang lebih baik, mengungkapkan makna yang lebih dalam dan lebih tepat daripada sinonim lainnya. Sebagai contoh, perbedaan makna antara kata *al-khawf* dan *al-khashyah*, keduanya berarti 'takut'. Namun, dalam Al-Qur'an, penggunaan kata *al-khashyah* membawa konotasi ketakutan yang lebih mendalam, seringkali disertai dengan rasa hormat atau takzim kepada Allah.[17]

2.2. Contoh Singkat Keindahan Bahasa dan Retorika

Kemukjizatan linguistik Al-Qur'an dapat dilihat dari tantangannya kepada manusia untuk membuat karya yang serupa dengannya. Al-Qur'an secara eksplisit menantang, "Atau (patutkah) mereka mengatakan 'Muhammad membuat-buatnya'. Katakanlah: 'Datangkanlah kalau begitu satu surah yang serupa dengannya, dan panggillah siapa saja yang kamu sanggup (memanggilnya) selain Allah, jika kamu orang-orang yang benar'": 38,]. Tantangan serupa juga terdapat dalam QS. Al-Baqarah : 23.[6] Ketidakmampuan para ahli bahasa Arab pada masa itu,

yang dikenal sebagai puncak keahlian sastra dan retorika, untuk menandingi tantangan ini menjadi bukti tak terbantahkan akan kemukjizatan linguistik Al-Qur'an.[6]

Contoh lain dari keindahan bahasa dan retorika Al-Qur'an adalah irama unik yang ditemukan dalam Surah An-Nazi'at ayat 1-5: *"Wan-nâzi'âti gharqâ, wan-nâsyithâti nasythâ, was-sâbiḫâti sab-ḫâ, fas-sâbiqâti sabqâ, fal-mudabbirâti amrâ"*.[6] Rangkaian ayat ini menunjukkan pola bunyi dan ritme yang memukau, menciptakan pengalaman pendengaran yang mendalam. Selain itu, Al-Qur'an juga menggunakan perumpamaan yang mendalam dan kuat untuk menyampaikan pesan-pesan esensial. Misalnya, dalam QS. Al-A'raf : 40, disebutkan, "Sesungguhnya orang-orang yang mendustakan ayat-ayat Kami dan menyombongkan diri terhadapnya, tidak akan dibukakan bagi mereka pintu-pintu langit dan tidak (pula) mereka akan masuk surga, hingga unta masuk ke lubang jarum". Perumpamaan "unta masuk ke lubang jarum" secara retoris menggambarkan kemustahilan masuk surga bagi orang-orang yang mendustakan ayat Allah, menggunakan citra yang jelas dan tak terbayangkan untuk menekankan poin tersebut.

Kemukjizatan linguistik Al-Qur'an berfungsi sebagai bukti kenabian yang sangat kontekstual dan tak tertandingi. Al-Qur'an diwahyukan pada era di mana kefasihan bahasa Arab, terutama dalam puisi dan retorika, mencapai puncaknya. Pada masa itu, kemampuan berbahasa adalah tolok ukur utama kecerdasan dan kehormatan. Dalam konteks ini, ketidakmampuan para penyair dan orator Arab yang paling ulung sekalipun untuk memenuhi tantangan Al-Qur'an—yaitu menghasilkan sesuatu yang sebanding dengannya—menjadi penolakan langsung dan kuat terhadap klaim apa pun bahwa Al-Qur'an hanyalah ucapan manusia.[6]

Kenyataan bahwa Al-Qur'an secara langsung menantang kekuatan terbesar audiens awalnya, dan tantangan itu tidak dapat dipenuhi, menegaskan asal-usul ilahinya. Ini menunjukkan bahwa mukjizat tersebut dirancang dengan sempurna sesuai dengan kekuatan budaya dan intelektual masyarakat tempat ia pertama kali diwahyukan, membuat ketidakmampuan untuk menirunya semakin mencolok. Hal ini juga menggarisbawahi status unik Al-Qur'an sebagai mahakarya sastra yang melampaui kapasitas manusia, memperkuat posisinya sebagai bukti kenabian yang tak terbantahkan dan abadi.

3. I'jaz Numerik: Pola Angka dan Struktur Matematis

3.1. Konsep Pola Numerik dalam Al-Qur'an

I'jaz numerik merujuk pada pola-pola matematis dan struktur angka yang ditemukan dalam Al-Qur'an, baik dalam frekuensi pengulangan kata, hubungan antar angka, maupun nilai gematria huruf.[9] Pola-pola ini dianggap sebagai bukti tambahan akan ketepatan, konsistensi, dan keilahian teks Al-Qur'an. Studi I'jaz numerik mencakup berbagai pendekatan, termasuk

analisis frekuensi kata, hubungan antara kata-kata yang berlawanan, pola angka dalam surah dan ayat, serta nilai *abjad* (gematria) huruf Arab, di mana setiap huruf memiliki nilai numerik tertentu.[19]

3.2. Contoh Singkat Pola Angka

Beberapa contoh pola numerik yang sering diangkat meliputi:

- **Frekuensi Kata:**
  - Kata "hari" dalam bentuk tunggal disebutkan sebanyak 365 kali dalam Al-Qur'an, yang sesuai dengan jumlah hari dalam satu tahun matahari.[9]
  - Kata "bulan" dalam bentuk tunggal disebutkan sebanyak 12 kali, yang cocok dengan jumlah bulan dalam kalender lunar dan Gregorian.[9]
  - Kata "laut" disebutkan 32 kali, sementara kata "darat" disebutkan 13 kali. Jika dijumlahkan, totalnya adalah 45. Proporsi 32/45 (sekitar 71.11%) untuk laut dan 13/45 (sekitar 28.89%) untuk darat diklaim sesuai dengan proporsi permukaan bumi yang ditutupi laut dan daratan.[9]
  - Kata "hidup" dan "mati" masing-masing disebutkan 145 kali, menyimbolkan bahwa setiap kehidupan memiliki kematian yang pasti.[9]
  - Kata "pria" dan "wanita" masing-masing disebutkan 24 kali, menyiratkan kesetaraan antara pria dan wanita dalam kewajiban ibadah mereka.[9]
  - Kata "malaikat" dan "setan" masing-masing disebutkan 88 kali.[20]
- **Pola dalam Surah Tertentu:**
  - Surah Al-Baqarah memiliki 286 ayat, dan ayat ke-143 berbunyi: *"Demikianlah Kami menjadikan kamu umat pertengahan"* (QS. 2:143), yang secara matematis merupakan ayat tengah dari surah tersebut.[9]
  - Dalam Surah Quraisy (surah ke-106), nilai numerik nama "Quraisy" (ق=100, ر=200, ي=10, ش=300) adalah 610, yang merupakan kelipatan 2 (2 x 305). Total nilai numerik dari keempat ayat dalam surah ini adalah 6052, juga kelipatan 2 (2 x 3026). Selain itu, terdapat 21 huruf unik yang digunakan dan 7 huruf dari alfabet Hijaiyah yang tidak digunakan, menghasilkan selisih 14 (21-7), yang juga merupakan kelipatan 2 (2 x 7).[19]
- **Angka 19:**
  - Terdapat siklus alami 19 tahun antara bulan dan matahari, dan kata "matahari" dan "bulan" disebutkan bersamaan sebanyak 19 kali dalam Al-Qur'an.[20]
  - Ayat pertama dari surah pertama yang diwahyukan (Al-Fatihah) dan ayat pertama dari surah terakhir yang diwahyukan (An-Nasr) sama-sama memiliki 19 huruf dalam *basmalah*-nya.[20]
  - Surah Al-Hadid (surah ke-57) memiliki nilai *abjad* 57 untuk kata *al-hadid* (besi). Kata "besi" (tanpa artikel 'al') memiliki nilai *abjad* 26, yang secara tepat merupakan nomor atom besi, dan kata "besi" muncul hanya sekali dalam surah tersebut, yaitu pada ayat ke-26.[20]

- **Jarak Kata:**
    - Kisah Ashabul Kahfi dalam QS. Al-Kahf : 25 menyebutkan bahwa mereka tidur selama 309 tahun. Menariknya, narasi kisah mereka dalam Al-Qur'an juga sepanjang 309 kata, diukur antara dua kemunculan kata *labithu* (mereka tinggal) pada ayat 18:12 dan 18:26.[20]

Meskipun banyak pola numerik yang menarik telah diidentifikasi, bidang I'jaz numerik ini menghadapi tantangan metodologis yang signifikan. Beberapa pihak mempertanyakan metodologi penghitungan yang digunakan, misalnya apakah hanya bentuk tunggal kata yang dihitung atau juga bentuk jamak dan turunannya.[9] Hal ini menunjukkan kurangnya konsensus universal mengenai aturan penghitungan yang tepat atau interpretasi pola tertentu. Validitas I'jaz numerik seringkali bergantung pada definisi yang sangat presisi tentang apa yang dihitung (misalnya, tunggal versus jamak, derivasi, bentuk gramatikal spesifik) dan bagaimana nilai numerik (seperti *abjad*) diterapkan. Perbedaan dalam metodologi ini dapat menghasilkan hasil dan interpretasi yang bervariasi.

Oleh karena itu, I'jaz numerik, meskipun menarik, merupakan area yang lebih diperdebatkan dalam studi I'jaz karena kompleksitas metodologis dan potensi interpretasi selektif. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pola numerik dapat dilihat sebagai bukti tambahan dari struktur unik Al-Qur'an, pola tersebut mungkin tidak memiliki bobot definitif atau penerimaan universal yang sama dengan bentuk I'jaz lainnya, seperti aspek linguistik atau ilmiah tertentu. Para peneliti harus sangat berhati-hati dan transparan dalam metodologi mereka untuk menjaga kredibilitas akademik, mengakui bahwa beberapa pola mungkin bersifat kebetulan atau tunduk pada konvensi penghitungan yang berbeda. Nuansa ini sangat penting untuk laporan tingkat ahli.

4. I'jaz Prediktif: Ramalan Masa Depan yang Terbukti

4.1. Sifat Berita Prediktif dalam Al-Qur'an

Al-Qur'an memuat wacana supra-rasional, termasuk berita prediktif tentang masa depan yang hanya dapat diyakini berdasarkan wahyu yang benar, bukan perkiraan atau prasangka manusia. Ramalan-ramalan ini menjadi bukti kebenaran Nabi Muhammad SAW, terutama mengingat beliau adalah seorang *ummiy* (tidak bisa membaca dan menulis) dan tidak mungkin mengetahui hal-hal tersebut tanpa wahyu ilahi.[1] Kemampuan untuk meramalkan peristiwa masa depan dengan akurasi yang terbukti adalah salah satu tanda kenabian yang jelas, karena hal tersebut melampaui kapasitas pengetahuan manusia biasa.

4.2. Contoh Singkat Ramalan yang Terbukti

Beberapa contoh ramalan Al-Qur'an yang terbukti kebenarannya adalah:

- **Kemenangan Kaum Muslimin:** Dalam QS. Al-Qamar : 45, Allah berfirman: *"sayuhzam al-jam'u wa yuwallūn ad-dubur"* (golongan itu pasti akan dikalahkan dan mereka pasti akan mundur ke belakang). Ketika ayat ini turun, jumlah kaum Muslimin masih sedikit, sehingga Umar bin Khattab pernah bertanya tentang pasukan yang dimaksud Allah akan dikalahkan. Namun, prediksi ini terbukti secara historis saat peristiwa Fathu Makkah (Penaklukan Mekah) pada tahun 8 Hijriah, di mana kaum Muslim berhasil mengalahkan kaum musyrik Quraisy Mekah tanpa perlawanan signifikan.
- **Luka di Hidung Al-Walid bin Mugirah:** QS. Al-Qalam : 16 menyebutkan: *"sanasimuh 'alā al-khurṭūm"* (kelak Kami akan memberi dia tanda [luka] di hidungnya). Ramalan ini merujuk pada sosok Al-Walid bin Mugirah, seorang tokoh Quraisy yang sangat menentang Nabi Muhammad SAW. Prediksi ini terbukti saat Perang Badar, di mana Al-Walid bin Mugirah mendapatkan luka di hidungnya yang berbekas hingga akhir hayatnya.

Pemenuhan ramalan-ramalan spesifik dan terperinci ini, terutama yang berkaitan dengan hasil militer di masa depan atau nasib individu, dari seorang nabi yang tidak bisa membaca dan menulis, secara langsung menantang gagasan tentang kepengarangan manusia atau sekadar tebakan. Ini berfungsi sebagai bukti yang tak terbantahkan tentang asal-usul ilahi Al-Qur'an dan hubungan sejati Nabi dengan sumber yang lebih tinggi dan Maha Mengetahui.

Dimensi I'jaz ini melampaui sekadar tantangan intelektual; ia menunjukkan kemahatahuan ilahi yang secara aktif campur tangan dalam sejarah manusia dan mengungkapkan peristiwa-peristiwa masa depan. Hal ini memperkuat otoritas mutlak Al-Qur'an sebagai teks ilahi dan menegaskan keaslian kenabian Nabi Muhammad SAW, karena peramalan yang begitu tepat berada di luar kapasitas manusia manapun, terutama mengingat konteks sejarah kehidupan Nabi.

5. I'jaz Ilmiah: Kesesuaian dengan Penemuan Sains Modern (Fokus Utama)

5.1. Pengertian dan Relevansi I'jaz Ilmiah dalam Konteks Kontemporer

I'jaz ilmiah adalah salah satu dimensi kemukjizatan Al-Qur'an yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, di mana Al-Qur'an mengisyaratkan fakta-fakta ilmiah yang baru ditemukan dan dibuktikan oleh sains modern, jauh setelah masa pewahyuannya.[3] Tujuan I'jaz ilmiah bukan hanya untuk menunjukkan kelemahan manusia dalam menandingi wahyu, tetapi secara fundamental untuk membuktikan kebenaran Nabi Muhammad SAW dan Al-Qur'an sebagai

wahyu dari Allah.[5] Lebih dari itu, I'jaz ilmiah berfungsi sebagai motivasi besar bagi umat Islam untuk terus belajar dan melakukan penelitian ilmiah, karena ilmu pengetahuan dianggap penting dan dapat mengantarkan manusia untuk mengenal Allah SWT melalui perenungan alam semesta.[5]

I'jaz ilmiah tidak terletak pada pencakupan teori-teori ilmiah yang selalu baru dan berubah, melainkan pada dorongannya untuk berpikir, menggunakan akal, dan memperhatikan alam semesta.[5] Al-Qur'an mendorong manusia untuk mengkaji hukum-hukum alam dan merumuskannya menjadi ilmu pengetahuan demi kesejahteraan manusia.[11] Penting untuk dipahami bahwa Al-Qur'an bukanlah kitab ilmu falak, kimia, atau kedokteran, melainkan kitab petunjuk ilahi yang isyarat-isyarat ilmiahnya datang dalam konteks hidayah. Semua persoalan atau kaidah ilmu pengetahuan yang telah mapan dan meyakinkan, merupakan manifestasi dari pemikiran valid yang dianjurkan Al-Qur'an, dan tidak ada pertentangan sedikit pun dengannya.

Kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an berfungsi sebagai katalisator intelektual yang abadi dan memastikan relevansi Al-Qur'an sepanjang masa. Al-Qur'an secara konsisten menekankan bahwa inti dari kemukjizatan ilmiahnya terletak pada kemampuannya memotivasi penyelidikan ilmiah dan mendorong penggunaan akal, alih-alih sekadar menyajikan daftar fakta ilmiah yang statis.[5] Hal ini mengubah pemahaman tentang "mukjizat" dari sekadar wahyu pasif tentang fakta menjadi inspirasi aktif bagi upaya intelektual manusia. Isyarat-isyarat ilmiah Al-Qur'an bukan hanya tentang *apa* yang dikatakannya, tetapi *bagaimana* ia menginspirasi manusia untuk menemukan kebenaran-kebenaran tersebut melalui sarana ilmiah.

Pandangan ini membebaskan kemukjizatan ilmiah dari jebakan mencoba "membuktikan" Al-Qur'an dengan teori-teori ilmiah yang terus berkembang. Sebaliknya, hal itu menempatkan Al-Qur'an sebagai teks fundamental yang mendorong pengejaran pengetahuan yang pada akhirnya mengungkap kebenaran yang selaras dengan isyarat-isyarat halusnya. Interaksi dinamis ini memastikan bahwa seiring dengan kemajuan sains, sifat mukjizat Al-Qur'an terus ditegaskan melalui penemuan manusia, daripada dibatasi oleh pemahaman ilmiah dari satu era tertentu.

5.2. Studi Kasus I'jaz Ilmiah

5.2.1. Kosmologi dan Astronomi

- Penciptaan Alam Semesta (Teori Big Bang):
  Al-Qur'an mengisyaratkan penciptaan alam semesta dalam QS. Al-Anbiya : 30: "Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu

keduanya dahulu adalah suatu yang padu, Kemudian Kami pisahkan antara keduanya, dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?".[11] Ayat ini sangat selaras dengan Teori Big Bang, yang menyatakan bahwa alam semesta bermula dari satu titik singularitas yang sangat padat dan panas, kemudian mengembang melalui ledakan besar, memisahkan materi dan energi yang membentuk langit dan bumi seperti yang kita lihat sekarang.[11] Penemuan Edwin Hubble pada tahun 1929 tentang galaksi yang bergerak menjauh (ekspansi alam semesta) dan radiasi latar belakang kosmik yang diukur oleh satelit COBE semakin memperkuat teori ini sebagai penjelasan logis dan terbukti mengenai asal usul alam semesta.[11] Ayat yang sama juga menyebutkan bahwa "segala sesuatu yang hidup berasal dari air," sebuah fakta ilmiah yang relevan dengan biologi modern mengenai pentingnya air bagi kehidupan.[11]

- Pergerakan Benda Langit:

  Al-Qur'an mengisyaratkan pergerakan matahari, bulan, dan bumi secara berbarengan tanpa sedikit pun bersinggungan.[22] Matahari tidak statis; ia berputar pada sumbunya dan bergerak ke arah tertentu. Sementara itu, bumi berotasi pada sumbunya, berevolusi mengelilingi matahari, dan dipengaruhi oleh bulan.[22] Penemuan teleskop modern dan kumpulan data kosmologi yang komprehensif telah mengkonfirmasi bahwa matahari bergerak, dan bumi mengitari matahari yang terus bergerak ini, menolak asumsi lama yang dipegang oleh beberapa ilmuwan di masa lalu bahwa matahari tidak bergerak.[22]

5.2.2. Biologi dan Embriologi Manusia

- Tahapan Penciptaan Manusia:
  Al-Qur'an menjelaskan tahapan perkembangan embrio manusia dalam beberapa ayat, seperti QS. Al-Mu'minun : 12-14. Tahapan ini meliputi nutfah (setetes mani), alaqah (segumpal darah/sesuatu yang melekat), dan mudghah (segumpal daging).3 Ilmu embriologi modern telah membuktikan kesesuaian deskripsi Al-Qur'an ini. Kata *alaqah* dalam bahasa Arab berarti lintah, dan teknologi modern telah membuktikan bahwa embrio pada tahap ini memang berbentuk seperti lintah yang melekat di dinding rahim. Sementara itu, *mudghah* disebutkan seperti sesuatu yang dikunyah, dan ilmuwan modern juga membuktikan bahwa proses *mudghah* memang menyerupai sesuatu yang dikunyah.[3]
- Penentuan Jenis Kelamin:
  QS. An-Najm : 45 secara implisit menyatakan bahwa setelah nutfah (sperma) dipancarkan, Allah menciptakan dua jenis kelamin: laki-laki dan perempuan.12 Penelitian ilmiah modern mengkonfirmasi bahwa penentuan jenis kelamin pada manusia bergantung pada jenis kromosom yang dibawa oleh sperma (X atau Y) yang membuahi ovum (selalu membawa kromosom X).[12]
- Keunikan Sidik Jari Manusia:

QS. Al-Qiyamah : 4-5 menyatakan: "Bukan demikian, Kami mampu menyusun kembali jari-jemarinya dengan sempurna. Bahkan manusia itu hendak membuat maksiat terus-menerus.".12 Penelitian ilmiah modern menunjukkan bahwa pola sidik jari setiap individu adalah unik dan berbeda, menjadikannya metode identifikasi yang sangat efektif dalam forensik dan keamanan. Metode ini mulai diterapkan di Inggris pada tahun 1884 M, jauh setelah Al-Qur'an diwahyukan, berdasarkan pemahaman bahwa pola kulit pada jari manusia bersifat unik dan konstan seiring waktu.[12]

- Prioritas Indra Pendengaran:

  Dalam banyak ayat Al-Qur'an, kata "sama'" (pendengaran) disebutkan lebih dahulu dibandingkan kata "bashar" (penglihatan).[5] Fenomena ini relevan dengan embriologi dan biologi manusia, di mana indra pendengaran adalah indra pertama yang aktif sejak dalam kandungan dan juga yang terakhir kali aktif saat sakaratulmaut.[5]

5.2.3. Geologi

- Gunung sebagai Pasak/Penstabil Bumi:
  Al-Qur'an menyebut gunung sebagai pasak atau penstabil bumi dalam beberapa ayat, seperti QS. An-Naba' : 7, QS. Al-Anbiya : 31, QS. An-Naml : 61, dan QS. An-Nahl : 15.[12] Ayat-ayat ini menyatakan bahwa gunung berfungsi mencegah bumi bergoncang. Riset geologi modern mengkonfirmasi bahwa gunung-gunung bertindak sebagai penstabil kerak bumi. Akar gunung menancap jauh ke dalam lapisan bumi, mirip pasak yang menahan lempeng litosfer, memperlambat pergerakan lempeng dan mengurangi intensitas tabrakan. Teori lempeng tektonik, yang baru diformulasikan pada akhir 1960-an, mendukung pemahaman ini.[12]
- Pergerakan Gunung:
  QS. An-Naml : 88 menyatakan: "Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap di tempatnya, padahal ia berjalan seperti jalannya awan. (Demikianlah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.".[12] Ayat ini menantang persepsi umum bahwa gunung itu statis. Sains modern, melalui konsep tektonik lempeng global, telah menemukan bahwa gunung dan lempeng bumi bergerak sangat lambat, hanya beberapa milimeter per tahun. Pergerakan ini, meskipun tidak terasa oleh manusia karena ukuran bumi yang besar, adalah fakta ilmiah.[12]
- Variasi Warna Gunung:

  QS. Fathir : 27 menyatakan: "Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit lalu dengan air itu Kami hasilkan buah-buahan yang beraneka macam warnanya. Dan di antara gunung-gunung ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat.".12 Ayat ini menggambarkan variasi warna gunung (putih, merah, hitam pekat). Keanekaragaman warna ini mencerminkan jenis batuan dan formasi tanah yang berbeda, yang dipengaruhi oleh komposisi mineral,

senyawa unsur, lingkungan pembentukan, dan reaksi terhadap air. Batuan dengan kandungan besi dan nikel tinggi cenderung hitam dan merah, sementara yang kaya aluminium dan magnesium cenderung putih.[12]

Berikut adalah tabel yang merangkum contoh-contoh I'jaz ilmiah dalam Al-Qur'an dan relevansinya dengan sains modern:

Tabel 2: Contoh I'jaz Ilmiah dalam Al-Qur'an dan Relevansinya dengan Sains Modern

Bidang Ilmu	Fenomena Ilmiah	Ayat Al-Qur'an Terkait	Penjelasan Relevansi dengan Sains Modern
Kosmologi	Penciptaan Alam Semesta (Big Bang)	QS. Al-Anbiya : 30	Langit dan bumi dulunya menyatu lalu dipisahkan, selaras dengan teori Big Bang tentang asal usul alam semesta dari satu singularitas yang mengembang. [11]
	Penciptaan dari Air	QS. Al-Anbiya : 30	"Segala sesuatu yang hidup berasal dari air," didukung oleh biologi modern yang menegaskan air sebagai komponen esensial kehidupan. [11]
Embriologi	Tahapan Penciptaan Manusia	QS. Al-Mu'minun : 12-14	Deskripsi *nutfah*, *alaqah* (mirip lintah), dan *mudghah* (mirip kunyahan) sesuai dengan tahapan perkembangan embrio manusia yang ditemukan sains. [3]
	Penentuan Jenis Kelamin	QS. An-Najm : 45	Menyatakan penciptaan dua jenis kelamin dari *nutfah*, sesuai dengan peran kromosom X dan Y dari sperma dalam

			menentukan jenis kelamin. [12]
	Prioritas Indra Pendengaran	(Banyak ayat)	Pendengaran disebutkan sebelum penglihatan, relevan dengan fakta bahwa pendengaran adalah indra pertama yang aktif dalam embrio dan terakhir saat kematian. [5]
Biologi	Keunikan Sidik Jari	QS. Al-Qiyamah : 4-5	Al-Qur'an menyebut kemampuan menyusun kembali jari-jemari, sejalan dengan penemuan modern tentang keunikan sidik jari sebagai identifikasi individu. [12]
Geologi	Gunung sebagai Pasak Bumi	QS. An-Naba' : 7, QS. Al-Anbiya : 31, QS. An-Naml : 61, QS. An-Nahl : 15	Gunung menancap jauh ke dalam bumi, menstabilkan kerak bumi dan mengurangi pergerakan lempeng tektonik, sesuai dengan geologi modern. [12]
	Pergerakan Gunung	QS. An-Naml : 88	Gunung bergerak sangat lambat seperti awan, sesuai dengan konsep tektonik lempeng global yang menunjukkan pergerakan lempeng bumi. [12]
	Variasi Warna Gunung	QS. Fathir : 27	Menggambarkan gunung dengan aneka warna (putih, merah, hitam pekat), mencerminkan komposisi mineral dan

			batuan yang berbeda sesuai geologi. [12]

5.3. Diskusi Kritis: Batasan dan Metodologi dalam Mengintegrasikan Sains dan Al-Qur'an

Meskipun I'jaz ilmiah menawarkan perspektif yang menarik, upaya mengintegrasikan sains dan agama secara tidak tepat dapat melahirkan "pseudosains" atau terjebak dalam "religiusasi sains" atau "saintifikasi agama". Ini terjadi ketika penemuan ilmiah yang belum final atau masih bersifat hipotesis digunakan untuk membenarkan ayat-ayat Al-Qur'an. Pendekatan semacam ini berisiko membuat ayat Al-Qur'an yang mutlak ikut terkoreksi jika teori sains tersebut berubah di kemudian hari. Menghubungkan hakikat final dan mutlak Al-Qur'an dengan hakikat penyelidikan manusia yang tidak final dan tidak pasti merupakan kesalahan metodologis yang perlu dihindari. Al-Qur'an, pada hakikatnya, bukanlah kitab ilmu falak, kimia, atau kedokteran, melainkan kitab petunjuk ilahi yang isyarat-isyarat ilmiahnya datang dalam konteks hidayah.

Untuk menghindari risiko ini, pengembangan sains berbasis Al-Qur'an harus didasarkan pada prinsip-prinsip metodologis yang kokoh. Pertama, diperlukan landasan filosofis berlapis yang jelas: kerangka teori (rumpun ilmu), paradigma keilmuan (tradisi dan budaya ilmiah), dan basis teologis (inti pokok). Pemilahan yang jelas antara wilayah teori, paradigma, dan teologis ini mencegah justifikasi temuan teoretis dengan teks keagamaan yang dapat menyebabkan teks keagamaan ikut terkoreksi jika teori berubah. Dengan demikian, agama dan sains dapat menjaga otonomi integritas dan ketahanannya masing-masing.

Kedua, upaya mengakarkan temuan ilmiah pada ayat-ayat Al-Qur'an atau menafsirkan ayat dengan teori ilmiah sebaiknya merupakan kerja institusional-kolektif-kultural, melibatkan ulama dan ilmuwan. Pendekatan ini menghindari pemaksaan makna terhadap ayat suci yang mungkin terjadi jika dilakukan secara sepihak oleh ilmuwan atau mufasir. Ada tujuh prinsip dasar yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan sains berbasis Al-Qur'an: (1) memperhatikan arti dan kaidah kebahasaan; (2) memperhatikan konteks ayat yang ditafsirkan, sebab turunnya ayat, serta surah Al-Qur'an secara komprehensif; (3) memperhatikan hasil-hasil penafsiran dari Rasulullah, para sahabat, tabiin, dan ulama tafsir, serta memahami ilmu-ilmu Al-Qur'an lainnya; (4) tidak menggunakan ayat-ayat yang mengandung isyarat ilmiah untuk menghukumi benar atau salahnya sebuah hasil penemuan ilmiah, karena fungsi Al-Qur'an jauh lebih besar dari itu; (5) memperhatikan kemungkinan satu kata atau ungkapan mengandung sekian makna, meskipun sedikit jauh atau lemah; (6) memahami betul segala sesuatu yang menyangkut objek bahasan ayat, termasuk temuan-temuan yang berkaitan dengannya; dan (7) berhati-hati dalam menggunakan penemuan-penemuan ilmiah yang masih bersifat teori dan hipotesis yang dapat berubah, hanya

menggunakan yang telah mencapai tingkat hakikat kebenaran ilmiah yang tidak bisa ditolak lagi.

Diskusi kritis ini menunjukkan pemahaman yang canggih dalam kajian Islam mengenai hubungan antara teks keagamaan dan pengetahuan ilmiah. Hal ini bukan tentang memaksakan kecocokan, melainkan tentang menemukan cara yang bertanggung jawab dan secara intelektual sehat untuk mengeksplorasi kompatibilitas di antara keduanya. Risiko mendiskreditkan Al-Qur'an dengan mengaitkannya pada teori-teori ilmiah yang sementara secara eksplisit diakui.

Perbincangan ini menandai perkembangan penting dalam studi interdisipliner Al-Qur'an. Ini bergerak melampaui pendekatan "konkordis" yang sederhana menuju kerangka filosofis dan metodologis yang lebih bernuansa. Dengan menekankan penelitian yang kolaboratif, ketat, dan berlandaskan filosofi, ini memberikan cetak biru tentang bagaimana studi masa depan tentang I'jaz ilmiah dapat dilakukan secara bertanggung jawab. Hal ini memastikan bahwa kebijaksanaan abadi Al-Qur'an tidak diencerkan oleh teori-teori ilmiah yang cepat berlalu, juga tidak disalahartikan oleh klaim-klaim yang tidak ilmiah. Pendekatan ini memupuk tradisi intelektual yang kuat di mana iman dan nalar dapat saling melengkapi tanpa mengorbankan domain masing-masing.

6. Kesimpulan

6.1. Rekapitulasi Dimensi I'jaz dan Penekanan pada Signifikansi I'jaz Ilmiah

Al-Qur'an adalah mukjizat multidimensional yang keistimewaannya meliputi aspek linguistik, numerik, prediktif, dan ilmiah. Setiap dimensi ini secara unik menegaskan keilahian Al-Qur'an dan ketidakmampuan manusia untuk menandinginya. I'jaz linguistik membuktikan keunggulan retorika yang tak tertandingi, yang diwahyukan pada masa keemasan bahasa Arab, menantang para ahli sastra pada zamannya. I'jaz numerik menunjukkan pola matematis yang kompleks dan konsisten dalam struktur teks, meskipun memerlukan metodologi yang cermat untuk menghindari interpretasi yang keliru. I'jaz prediktif memperlihatkan ramalan masa depan yang terbukti secara historis, menegaskan kemahatahuan ilahi dan keaslian wahyu.

I'jaz ilmiah, sebagai fokus utama laporan ini, menyoroti keselarasan Al-Qur'an dengan penemuan sains modern dalam bidang kosmologi (seperti Teori Big Bang dan pergerakan benda langit), embriologi manusia (tahapan penciptaan, penentuan jenis kelamin, keunikan sidik jari, prioritas indra pendengaran), dan geologi (gunung sebagai pasak dan pergerakannya, variasi warna gunung). Namun, signifikansi utamanya terletak pada perannya sebagai pendorong dan panduan bagi pengembangan ilmu pengetahuan, bukan sebagai buku

teks sains yang statis. Al-Qur'an menginspirasi manusia untuk berpikir kritis dan melakukan penelitian, sehingga penemuan ilmiah baru justru dapat memperkuat pemahaman tentang isyarat-isyaratnya.

6.2. Implikasi Kemukjizatan Al-Qur'an bagi Pemahaman dan Kehidupan Umat Manusia

Kemukjizatan Al-Qur'an memiliki implikasi mendalam bagi pemahaman dan kehidupan umat manusia. Pertama, ia berfungsi sebagai bukti kerasulan Nabi Muhammad SAW yang tak terbantahkan dan penguat keimanan bagi umat Islam, menegaskan kebenaran wahyu ilahi.[14] Keunikan dan ketidakmampuan untuk menandingi Al-Qur'an memperkuat keyakinan bahwa ia berasal dari sumber ilahi.

Kedua, I'jaz ilmiah secara khusus menginspirasi umat Islam untuk terus meningkatkan ilmu pengetahuan dan menjadikan Al-Qur'an sebagai pedoman dalam eksplorasi alam semesta.[5] Ini mendorong pemikiran kritis, penelitian, dan inovasi, karena Al-Qur'an sendiri menganjurkan perenungan terhadap tanda-tanda kebesaran Allah di alam.

Ketiga, keistimewaan Al-Qur'an, termasuk otentisitasnya yang terjaga, cakupannya yang universal, serta ajarannya yang sempurna dan relevan sepanjang masa, menjadikannya pedoman etika dan kehidupan yang tak lekang oleh waktu.[14] Relevansi ini tidak hanya terbatas pada aspek spiritual, tetapi juga mencakup dorongan terhadap kemajuan peradaban dan ilmu pengetahuan.

Terakhir, studi I'jaz, terutama I'jaz ilmiah, menuntut tanggung jawab intelektual yang tinggi. Hal ini mengharuskan para peneliti untuk menghindari klaim pseudosains dan mendorong pendekatan interdisipliner yang kolaboratif dan metodologis untuk menjaga integritas ilmu pengetahuan dan ajaran agama. Dengan demikian, kemukjizatan Al-Qur'an tidak hanya menjadi bukti keilahian, tetapi juga fondasi bagi tradisi intelektual yang kokoh, di mana iman dan akal dapat saling melengkapi dan memperkaya.

Karya yang dikutip

1. I'jaz - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/I%27jaz
2. Introduction to I'jāz al-Qur'ān: The Miraculous Nature of the Qur'an ..., diakses Agustus 12, 2025, https://yaqeeninstitute.org/read/paper/introduction-to-ijaz-al-quran-the-miraculous-nature-of-the-quran
3. (PDF) I'jazul Qur'an dalam QS. al-Mu'minun Ayat 14: Kajian 'Alaqah ..., diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.uiidalwa.ac.id/index.php/al-jadwa/article/download/1120/568/5360
4. KONSTRUKSI DAN ARAH BARU PEMAHAMAN TERHADAP I'JAZ ..., diakses Agustus 12, 2025, https://e-journal.metrouniv.ac.id/riayah/article/download/2298/1713/7992
5. I'jaz Ilmi Pada Ayat-Ayat Al-Qur'an - Asosiasi Riset Ilmu Pendidikan Agama dan Filsafat Indonesia, diakses Agustus 12, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/505/760/2821
6. (PDF) I'jaz Al-Quran in Linguistic Perspective and it's Impact on The Readers, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/383554831_I'jaz_Al-Quran_in_Linguistic_Perspective_and_it's_Impact_on_The_Readers
7. I'JÂZ AL-ILMI PROSES PENCIPTAAN MANUSIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH PALEMBANG 2020, diakses Agustus 12, 2025, https://repository.radenfatah.ac.id/8518/1/1.pdf
8. I'jāz Al-Qur'an Perspektif Jalāl Al-Dīn Al-Suyūthī (Studi Analisis Kitab Al-Itqān Fī Ulūm Al-Qur'ān) Faisal Abdul - ojs.cahayamandalika.com, diakses Agustus 12, 2025, https://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jml/article/download/3923/3102/
9. Mathematical Miracles in the Quran : r/islam - Reddit, diakses Agustus 12, 2025, https://www.reddit.com/r/islam/comments/ihevcc/mathematical_miracles_in_the_quran/
10. KEMUKJIZATAN AL-QUR`AN Perspektif Muhammad ... - Jurnal Suhuf, diakses Agustus 12, 2025, https://jurnalsuhuf.kemenag.go.id/suhuf/article/download/563/214/
11. I'JAZUL QUR'AN TENTANG PENCIPTAAN LANGIT DAN BUMI ..., diakses Agustus 12, 2025, https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/elfalaky/article/view/57079/22786
12. I'JAZ ILMI DALAM AL-QUR'AN DAN PENGARUHNYA TERHADAP ..., diakses Agustus 12, 2025, http://repository.uin-suska.ac.id/78755/2/TESIS%20IMROATUN%20NURUL%20HIDAYAH.pdf
13. I'jaz Al-Qur'an dan Relevansinya dengan Ilmu Bahasa - Journal UPY, diakses Agustus 12, 2025, https://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/download/3904/pdf/9558
14. I'jazul Qur'an (Mukjizat Al-Qur'an) - Hamalatul Qur'an : Jurnal Ilmu Ilmu Alqur'an, diakses Agustus 12, 2025, https://jogoroto.org/index.php/hq/article/download/373/202/858
15. Mengenal Keindahan Susunan Bahasa Al-Qur'an Melalui Al-Istikhdam dan Al-Istithrad, diakses Agustus 12, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jmpai/article/download/981/1375/5365
16. STILISTIKA AL-QUR'AN; (Ragam Gaya Bahasa Ayat-ayat Ṭalab dalam Diskursus Stilistika)

- EJOURNAL IAI NGAWI, diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.iaingawi.ac.id/index.php/almabsut/article/download/200/110/563
17. I'jaz Bayani Pada Ayat-Ayat Alquran, diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.penerbitdaarulhuda.my.id/index.php/MAJIM/article/download/2356/2385
18. Resensi Buku Keindahan Al-Qur'an yang Menakjubkan - Sahabat Madani, diakses Agustus 12, 2025, https://www.sahabatmadani.com/2021/01/resensi-buku-keindahan-al-quran-yang.html
19. JURNAL BASICEDU - Repository UIN Sumatera Utara, diakses Agustus 12, 2025, http://repository.uinsu.ac.id/15964/1/Agung%20Kurniadi-PGMI.pdf
20. Numerical Codes and Gematrical Mysteries in the Qur'an - The ..., diakses Agustus 12, 2025, https://fountainmagazine.com/2015/issue-105-may-june-2015/numerical-codes-and-gematrical-mysteries-in-the-quran-may-june-2015
21. AL-I'JAZ AL-'ILMI AL-QUR'AN DAN PENGEMBANGAN SAINS, diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/download/3174/2423/9681
22. ASTRONOMI DAN KOSMOLOGI DALAM PERSPEKTIF AL QUR'AN ..., diakses Agustus 12, 2025, https://vektor.uinkhas.ac.id/index.php/vtr/article/download/3/10
23. Jurnal Ilmu Al Quran dan Hadis Vol. 4 No. 2 ... - MUSHAF JOURNAL, diakses Agustus 12, 2025, https://mushafjournal.com/index.php/mj/article/download/245/138/397

1.4 Urgensi Memahami I'jaz Ilmi di Era Sains dan Teknologi: Memperkuat Iman, Menghilangkan Keraguan, dan Menjadi Sarana Dakwah di Tengah Tantangan Kontemporer

1. Pendahuluan: Konteks Modern dan Relevansi I'jaz Ilmi

Era kontemporer ditandai oleh kemajuan sains dan teknologi yang pesat, membentuk cara masyarakat memahami dunia dan mencari kebenaran. Penemuan ilmiah, mulai dari teori evolusi hingga Teori Big Bang, seringkali disalahpahami sebagai penjelasan yang lengkap dan mandiri tentang alam semesta. Bagi sebagian individu, pandangan ini dapat mengurangi kebutuhan akan penjelasan supernatural atau ilahi, berkontribusi pada peningkatan skeptisisme dan ateisme di masyarakat modern.[1] Fenomena ini mencerminkan pergeseran fundamental dalam paradigma epistemologis masyarakat. Dahulu, otoritas keagamaan dan teks suci merupakan sumber utama kebenaran, namun kini, validasi kebenaran semakin bergeser ke ranah empiris dan metodologi ilmiah. Bagi sistem kepercayaan yang berakar pada wahyu, pergeseran ini menghadirkan tantangan signifikan. Al-Qur'an, sebagai teks suci, kini dihadapkan pada lensa ilmiah yang ketat. Dalam konteks ini, *I'jaz Ilmi* muncul sebagai respons, berupaya menjembatani kesenjangan antara wahyu dan sains dengan menunjukkan keselarasan, bahkan antisipasi, Al-Qur'an terhadap penemuan ilmiah. Ini adalah upaya untuk memvalidasi asal-usul ilahi Al-Qur'an dalam kerangka berpikir yang menghargai sains, menjadikannya relevan di era kontemporer.

Al-Qur'an adalah kitab pedoman dan petunjuk bagi seluruh umat manusia.[2] Memahami ayat-ayatnya, termasuk yang berkaitan dengan fenomena alam atau *ayat-ayat kauniyah*, dalam konteks penemuan ilmiah modern dapat memperkaya apresiasi terhadap kedalaman dan universalitas pesannya. Pendekatan ini memungkinkan umat Islam untuk melihat kebenaran ilahi tidak hanya dalam dimensi spiritual tetapi juga dalam realitas fisik yang dapat diamati.[3]

Secara umum, *I'jaz Al-Qur'an* adalah doktrin fundamental dalam Islam yang menyatakan bahwa Al-Qur'an memiliki kualitas mukjizat yang tak tertandingi, baik dari segi isi maupun bentuknya, sehingga tidak ada ucapan manusia yang dapat menyamainya.[4] Konsep ini berfungsi sebagai bukti kenabian Muhammad SAW dan otentisitas sumber ilahinya.[4] Secara etimologis, kata 'I'jaz' berasal dari akar kata 'ajz' yang berarti kelemahan atau ketidakmampuan, dan 'a'jaza' yang berarti melemahkan atau membuat tidak mampu.[5] Dalam konteks ini, 'mukjizat' diartikan sebagai peristiwa luar biasa yang melampaui kemampuan akal manusia dan tidak dapat ditandingi.[5] Sejarah menunjukkan bahwa *I'jaz* secara umum, khususnya dalam aspek linguistik, telah menjadi inti teologi Islam sejak awal, berdasar pada tantangan Al-Qur'an untuk menandingi teksnya.[4] Namun, munculnya *I'jaz Ilmi* sebagai bentuk

kemukjizatan yang menonjol di abad ke-20 [2] menandai evolusi dalam doktrin *I'jaz*. Ini bukan penggantian, melainkan penambahan, sebagai respons terhadap tantangan intelektual modern yang didominasi oleh sains.[1] Evolusi ini menunjukkan bahwa teologi Islam tidak statis, melainkan dinamis dan adaptif dalam menghadapi konteks zaman. Doktrin *I'jaz Ilmi* berupaya mempertahankan relevansi dan kekuatan argumen keilahian Al-Qur'an di hadapan pemikiran ilmiah modern, sebuah bukti kemampuan Islam untuk terlibat secara intelektual dengan pengetahuan kontemporer, menunjukkan bahwa wahyu ilahi tidak bertentangan dengan penemuan alam semesta.

2. Memahami I'jaz Ilmi: Definisi, Sejarah, dan Prinsip Dasar

Definisi I'jaz Ilmi dari Berbagai Perspektif Ulama

I'jaz Ilmi didefinisikan sebagai salah satu aspek kemukjizatan Al-Qur'an yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, yang muncul seiring dengan kebangkitan ilmu pengetahuan di kalangan umat Islam dan sangat memotivasi mereka untuk terus belajar.[5] Meskipun ada kesamaan umum dalam definisi *I'jaz Ilmi* sebagai mukjizat ilmiah Al-Qur'an, ulama terkemuka telah menambahkan nuansa penting yang memperkaya pemahaman.

Manna' Khalil Al-Qattan menjelaskan bahwa *I'jaz Ilmi* berfokus pada fakta-fakta empiris yang telah menjadi ilmu pasti dengan kebenaran yang mencapai seratus persen. Ia menekankan bahwa *I'jaz Ilmi* tidak terletak pada pencakupan teori-teori ilmiah yang selalu baru dan berubah, melainkan pada hasil penelitian dan pengamatan manusia, di mana Al-Qur'an mendorong manusia untuk berpikir dan menggunakan akal.[5] Yusuf al-Qaradhawy berpendapat bahwa sifat *I'jaz Ilmi* dalam Al-Qur'an sebenarnya adalah mukjizat retoris, yang berarti tidak ada sedikit pun kontradiksi antara Al-Qur'an yang diturunkan 14 abad yang lalu dengan berbagai penemuan sains kontemporer, bahkan beberapa di antaranya telah disinggung oleh Al-Qur'an.[2] Ali Al-Shabuni mendefinisikan *I'jaz* sebagai penegasan kelemahan individu atau kelompok untuk menandingi sesuatu yang sebanding dengannya.[5]

Perbedaan pandangan ini sangat penting karena menetapkan batasan metodologis yang lebih kuat dan dapat dipertahankan untuk *I'jaz Ilmi*. Pendekatan ini menjauhkan upaya dari pemaksaan setiap teori ilmiah baru ke dalam ayat-ayat Al-Qur'an, yang dapat merusak kredibilitas jika teori tersebut kemudian disangkal. Hal ini juga menegaskan kembali tujuan utama Al-Qur'an sebagai kitab petunjuk [2] sambil tetap mengakui kedalaman ilmiahnya.

Tabel 1: Definisi I'jaz Ilmi dari Berbagai Ulama

Ulama	Pandangan Utama tentang I'jaz Ilmi	Sumber Referensi
Manna' Khalil Al-Qattan	Kemukjizatan Al-Qur'an tentang ilmu pengetahuan, berfokus pada fakta empiris yang telah menjadi ilmu pasti; tidak pada teori yang berubah, tetapi pada dorongan Al-Qur'an untuk berpikir.	5
Yusuf al-Qaradhawy	Mukjizat retoris, di mana tidak ada sedikit pun kontradiksi antara Al-Qur'an dengan penemuan sains kontemporer.	2
Ali Al-Shabuni	Menetapkan kelemahan individu atau kelompok untuk menandingi hal yang sebanding dengannya.	5
Sayyid Qutb	Keindahan bahasa dan retorika Al-Qur'an sebagai bukti wahyu ilahi.	11
Harun Yahya	Menunjukkan keselarasan ayat Al-Qur'an dengan temuan ilmiah modern.	11

Sejarah Kemunculan dan Perkembangan Konsep I'jaz Ilmi

Ide *I'jaz* secara umum, khususnya dalam aspek linguistik, mulai muncul pada awal abad ke-3 Hijriyah, dengan tokoh-tokoh berpengaruh seperti Abdul Qahir al-Jurjani dan al-Zamakhsyari di era klasik.[12] Namun, klaim mengenai kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an (*I'jaz Ilmi*) mulai mendapatkan perhatian dan popularitas yang signifikan di masa modern, terutama pada abad ke-20.[2]

Popularitas *I'jaz Ilmi* di era modern bukan kebetulan, melainkan respons langsung terhadap dominasi diskursus ilmiah dan peningkatan skeptisisme serta ateisme.[1] Perkembangan ini didorong oleh publikasi seperti buku Dr. Maurice Bucaille pada tahun 1976, *Bible, the Qur'an and Science*, yang mengklaim tidak adanya kesalahan ilmiah dalam Al-Qur'an, menjadikannya *bestseller* di dunia Muslim.[14] Tokoh lain seperti Abdul-Majeed al-Zindani juga berperan besar

dalam mempopulerkan narasi mukjizat ilmiah melalui video dan publikasi.[14] Tokoh-tokoh ini bertindak sebagai katalis, mempopulerkan pendekatan ini sebagai cara untuk menegaskan asal-usul ilahi Al-Qur'an dan relevansinya dalam era yang sangat menghargai validasi ilmiah. Hal ini menunjukkan adaptasi teologis yang strategis terhadap tantangan intelektual eksternal, memungkinkan pesan Islam untuk disampaikan dengan cara yang relevan dan meyakinkan di tengah dominasi sains dan teknologi.

Prinsip-prinsip Dasar dan Syarat-syarat Validitas Klaim I'jaz Ilmi

Secara umum, sebuah mukjizat harus memenuhi kriteria: luar biasa, ditunjukkan oleh seorang nabi, mengandung tantangan, dan pihak yang ditantang tidak mampu menandinginya.[7] Untuk klaim *I'jaz Ilmi* yang valid, ulama seperti Yusuf al-Qaradhawy menetapkan syarat-syarat penting: (1) harus berpegang pada fakta ilmiah yang telah *mapan* dan teruji, bukan sekadar hipotesis atau teori yang belum terbukti; (2) tidak boleh memaksakan interpretasi teks Al-Qur'an agar sesuai dengan sains; dan (3) tidak boleh menuduh orang lain bodoh jika mereka tidak menerima interpretasi tersebut.[2] Syekh Abd al-'Azim al-Zarqani menambahkan bahwa penafsiran ilmiah tidak boleh menyimpang terlalu jauh dari tujuan utama Al-Qur'an sebagai petunjuk dan mukjizat, dan harus tetap dalam kerangka tafsir, bukan menjadi buku sains murni.[2]

Hamza Tzortzis mengusulkan kriteria yang sangat ketat untuk menetapkan mukjizat ilmiah, yang ia akui "hampir tidak mungkin" dipenuhi: (1) ayat harus memiliki makna/interpretasi yang jelas dan tidak ambigu yang berkorelasi kuat dengan fakta ilmiah yang *mapan*; (2) fakta ilmiah harus konklusif dan faktual, bukan sekadar teori kerja; (3) studi sejarah ilmu pengetahuan harus secara *ekstensif* menunjukkan bahwa pengetahuan tersebut *tidak mungkin* ditemukan atau diteorikan di masa lalu; (4) harus terbukti *mustahil* bagi Nabi Muhammad atau orang Arab abad ke-7 untuk mengakses pengetahuan tersebut; (5) jika ada interpretasi non-ilmiah yang lebih sederhana, analisis probabilitas harus menunjukkan bahwa sangat tidak mungkin ayat tersebut berasal dari orang abad ke-7.[14]

Berbagai ulama yang mengajukan syarat dan prinsip ketat untuk klaim *I'jaz Ilmi* menunjukkan adanya diskusi internal yang krusial dalam keilmuan Islam mengenai metodologi *I'jaz Ilmi*. Di satu sisi, ada keinginan untuk memanfaatkan keselarasan ilmiah untuk tujuan apologetika. Di sisi lain, ada penekanan kuat untuk melindungi integritas Al-Qur'an sebagai kitab petunjuk dan menghindari interpretasi spekulatif yang dapat dibantah oleh sains di kemudian hari. Ini menciptakan sebuah "tali keseimbangan metodologis." Para ulama berupaya menemukan keseimbangan antara keterlibatan intelektual dengan sains dan kesetiaan teologis, mengakui sifat dinamis pengetahuan ilmiah.[3] Kriteria ketat yang diusulkan Tzortzis, meskipun sulit dipenuhi, mencerminkan kesadaran yang berkembang tentang perlunya ketelitian yang lebih besar untuk menjaga kredibilitas di hadapan pengawasan ilmiah. Ini adalah upaya untuk memastikan bahwa klaim *I'jaz Ilmi* didasarkan pada fondasi yang kokoh, bukan spekulasi.

3. I'jaz Ilmi sebagai Penguat Iman dan Penjawab Keraguan Umat Islam

Korelasi Isyarat Ilmiah Al-Qur'an dengan Penemuan Sains Modern

I'jaz Ilmi mengacu pada informasi ilmiah dalam Al-Qur'an yang kemudian diungkap dan dibuktikan kebenarannya seiring dengan perkembangan sains. Konsep ini diibaratkan seperti mata air yang tidak pernah kering, di mana setiap zaman selalu muncul penemuan dan ketentuan ilmiah baru yang telah diisyaratkan oleh Al-Qur'an 14 abad yang lalu.[2] Ayat-ayat *kauniyah*, yaitu ayat-ayat Al-Qur'an yang menyebutkan fenomena alam, menjadi objek utama studi kemukjizatan ilmiah.[2] Para ulama tafsir juga terus mengkaji hubungan antara Al-Qur'an dan informasi ilmiah, yang dikenal sebagai *Tafsir Ilmi*.[2]

Contoh-contoh Spesifik I'jaz Ilmi dalam Al-Qur'an

Berikut adalah beberapa contoh korelasi antara isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an dengan penemuan sains modern. Penting untuk memahami bahwa sementara contoh-contoh ini dapat memperkuat iman, pendekatan yang bernuansa diperlukan untuk menyajikannya, mengingat adanya diskusi ilmiah dan historis terkait interpretasi.

Tabel 2: Contoh I'jaz Ilmi dalam Al-Qur'an dan Korelasinya dengan Sains Modern

Ayat Al-Qur'an (Surah & Nomor Ayat)	Deskripsi dalam Al-Qur'an	Korelasi dengan Penemuan Sains Modern	Catatan/Kritik
QS. Al-Anbiya, 21:30	Langit dan bumi dahulu menyatu, kemudian dipisahkan.	Dikaitkan dengan Teori Big Bang yang menjelaskan asal mula alam semesta dari satu titik tunggal yang mengembang.	Konsep pemisahan langit dan bumi juga memiliki paralel dalam mitologi penciptaan kuno dari berbagai peradaban.[14]
QS. Al-Mu'minun, 23:12-14	Tahapan penciptaan manusia: dari sari pati tanah, nutfah, 'alaqah, mudghah, tulang, daging, hingga ciptaan lain.	Selaras dengan temuan embriologi modern tentang tahapan perkembangan embrio. Kata 'alaqah' (zat yang melekat, lintah, segumpal darah) relevan	Pengetahuan tentang tahapan embrio tertentu sudah ada dalam tradisi medis Hellenistik dan Ibrani kuno.[14]

		dengan penampakan embrio awal.	
QS. Al-Hadid, 57:25	Besi diturunkan (dari langit) dengan kekuatan hebat dan manfaat.	Sains modern menemukan besi di Bumi terbentuk di dalam bintang yang meledak (supernova) dan "diturunkan" ke planet kita.	Pengetahuan tentang "besi dari langit" (meteorik) sudah ada dalam peradaban kuno seperti Mesir (disebut *ba-en-pet*).[14]
QS. An-Naba, 78:7	Pegunungan sebagai pasak/penstabil Bumi.	Geologi modern mengkonfirmasi gunung memiliki akar dalam yang menstabilkan lempeng tektonik dan mencegah gempa.	Konsep "akar gunung" juga ditemukan dalam teks kuno lain, seperti Perjanjian Lama (Yunus 2:6).[14]
QS. Al-Furqan, 25:53; QS. Ar-Rahman, 55:19-20	Adanya penghalang (*barzakh*) antara dua laut (tawar dan asin) yang tidak mereka lewati.	Sains modern mengamati fenomena di mana dua massa air berbeda bertemu dan menciptakan zona pencampuran namun mempertahankan sifat berbeda (suhu, densitas, salinitas).	Fenomena ini dapat diamati secara langsung dan mungkin telah diketahui oleh pelaut atau masyarakat pesisir di masa lalu.
QS. Al-Anbiya, 21:30	Setiap makhluk hidup diciptakan dari air.	Fakta biologis fundamental bahwa air adalah komponen esensial bagi semua kehidupan, baru sepenuhnya dipahami dengan sains modern.	Ini adalah observasi umum, namun penekanan pada "setiap" makhluk hidup dan peran sentral air dalam biologi modern memberikan dimensi baru.
QS. Al-Mulk, 67:19	Burung-burung membentangkan dan melipat sayapnya, tidak ada yang menahannya kecuali Yang Maha Pengasih.	Sains modern memahami prinsip aerodinamika (lift dan thrust) dan migrasi terprogram dalam kode genetik burung.	Deskripsi ini lebih bersifat observasi umum tentang kemampuan terbang burung, namun menyoroti keajaiban ciptaan.

QS. An-Najm, 53:9	Bintang Sirius bergerak dalam orbit melengkung seperti busur.	Pengamatan astronomi modern pada abad ke-18 menemukan bahwa Sirius adalah bintang ganda yang berevolusi dalam orbit busur selama 49,9 tahun.	Interpretasi klasik ayat ini seringkali merujuk pada miraj Nabi Muhammad SAW. Korelasi dengan Sirius adalah interpretasi kontemporer.[17]
QS. Adz-Dzariyat, 51:49	Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan.	Penemuan bahwa segala sesuatu di alam semesta, dari partikel subatomik hingga galaksi, memiliki pasangan atau polaritas.	Konsep pasangan bisa memiliki makna luas, termasuk jantan/betina, positif/negatif, atau bahkan konsep filosofis.
QS. An-Nur, 24:40	Kegelapan di lautan yang dalam, ditutupi gelombang di atas gelombang, di atasnya awan gelap.	Penemuan kapal selam modern menunjukkan kegelapan total di kedalaman laut, di mana cahaya matahari tidak dapat menembus.	Deskripsi ini akurat secara fenomenologis tentang kondisi di laut dalam.

Perlu dipahami bahwa sementara contoh-contoh spesifik *I'jaz Ilmi* seringkali sangat meyakinkan dan memperkuat iman [2], justru spesifisitas inilah yang menjadikannya sebuah "pedang bermata dua." Contoh-contoh ini rentan terhadap kritik terkait pengetahuan historis yang sudah ada sebelumnya [14] atau potensi salah tafsir seiring berkembangnya pemahaman ilmiah. Jika klaim terlalu spesifik dan kemudian terbukti bahwa pengetahuan itu sudah ada atau interpretasinya memaksakan, kredibilitas *I'jaz Ilmi* dapat terkikis. Oleh karena itu, tantangannya adalah menyajikan contoh-contoh ini bukan sebagai "bukti ilmiah" definitif dalam pengertian buku teks modern, melainkan sebagai *isyarat ilahi* atau *tanda-tanda* (*ayat*) yang mendorong refleksi dan selaras dengan penemuan di kemudian hari, tanpa melebih-lebihkan ketepatan ilmiahnya atau mengabaikan pengetahuan yang mungkin sudah ada sebelumnya.[3] Pendekatan yang bernuansa diperlukan untuk memanfaatkan kekuatan korelasi tanpa jatuh ke dalam perangkap interpretasi yang rentan.

Dampak I'jaz Ilmi dalam Memperkuat Keyakinan akan Keilahian Al-Qur'an

Bukti-bukti *I'jaz Ilmi* memiliki kapasitas untuk menangkis pandangan skeptis bahwa Al-Qur'an adalah semata-mata karya manusia. Ketika individu menyadari bahwa deskripsi dalam Al-Qur'an telah dibuktikan oleh penemuan ilmiah modern, hal ini dapat mengarah pada

pengakuan bahwa Al-Qur'an benar-benar firman Tuhan.[2] Pemahaman *I'jaz Ilmi* tidak hanya memperkuat keyakinan religius umat Islam tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan pemikiran dalam Islam secara lebih luas.[11]

Peran dalam Menghilangkan Keraguan Internal di Kalangan Muslim

Di tengah gelombang skeptisisme dan pertanyaan yang meningkat di era kontemporer, pemahaman yang kuat tentang *I'jaz Ilmi* dapat berfungsi sebagai landasan kokoh bagi umat Islam untuk menghadapi keraguan internal tentang kebenaran dan relevansi agama mereka.[2] Dalam konteks di mana kemajuan ilmiah seringkali menantang narasi keagamaan tradisional [1],

I'jaz Ilmi berfungsi sebagai apologetika internal yang krusial bagi umat Islam. Ini menyediakan kerangka kerja untuk mendamaikan iman dengan akal, menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak bertentangan dengan penemuan ilmiah, melainkan melengkapinya. Ini secara langsung membantu meredakan "perjuangan terkait keraguan" [19] dengan menunjukkan bahwa pesan ilahi konsisten dengan realitas yang dapat diamati. Hal ini sangat relevan bagi generasi Muslim muda yang tumbuh dalam lingkungan yang didominasi oleh sains, memberikan mereka dasar rasional untuk mempertahankan dan memperkuat keyakinan mereka.

4. I'jaz Ilmi sebagai Sarana Dakwah bagi Non-Muslim

Potensi I'jaz Ilmi sebagai Media Dakwah Intelektual

I'jaz Ilmi telah terbukti menjadi media dakwah yang sangat efektif, khususnya di kalangan komunitas ilmiah dan intelektual.[2] Banyak ilmuwan, setelah mengkaji keselarasan Al-Qur'an dengan penemuan ilmiah modern, telah mengakui kebenaran Al-Qur'an dan bahkan memeluk Islam.[2] Kasus Dr. Maurice Bucaille, seorang ahli bedah Prancis, sering dikutip sebagai contoh. Penelitiannya terhadap mumi Firaun yang membuktikan sisa-sisa air garam, sesuai dengan narasi Al-Qur'an tentang tenggelamnya Firaun, membuatnya mengakui kebenaran Al-Qur'an.[2] Bagi seorang ateis yang terdidik, pengetahuan ilmiah seringkali dianggap sebagai tolok ukur kebenaran tertinggi. Dalam konteks ini, *I'jaz Ilmi* dapat digunakan untuk membuktikan keberadaan Tuhan dan asal-usul ilahi Al-Qur'an dengan menyajikan fakta-fakta ilmiah yang solid.[20]

Efektivitas ini berasal dari kemampuannya untuk berbicara dalam kerangka epistemologis individu modern yang berorientasi ilmiah, khususnya skeptis dan ateis.[1] Dengan menyajikan korelasi antara ayat-ayat Al-Qur'an dan fakta ilmiah, *I'jaz Ilmi* menawarkan argumen rasional dan berbasis bukti untuk asal-usul ilahi Al-Qur'an, melewati argumen teologis tradisional yang

mungkin tidak beresonansi dengan audiens ini. Ini menunjukkan pendekatan dakwah yang adaptif dan strategis, mengakui bahwa audiens yang berbeda memerlukan bentuk keterlibatan yang berbeda.[21] Hal ini memungkinkan pesan Islam untuk disampaikan dengan cara yang relevan dan meyakinkan di tengah dominasi sains dan teknologi.

Pendekatan Dakwah yang Bijaksana dan Berbasis Bukti

Al-Qur'an sendiri menggariskan prinsip dakwah: "Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang lebih baik" (QS. An-Nahl, 16:125).[21] Ini menekankan pentingnya kebijaksanaan, keindahan dalam penyampaian, dan debat yang konstruktif. Dalam konteks *I'jaz Ilmi*, sangat penting untuk berpegang pada fakta ilmiah yang telah *mapan* dan terbukti, bukan pada hipotesis atau teori yang masih spekulatif atau dapat berubah.[2]

Potensi besar *I'jaz Ilmi* dalam dakwah menuntut kehati-hatian ekstrem dan integritas metodologis. Klaim yang berlebihan, ketergantungan pada teori yang belum terbukti, atau pemaksaan makna Al-Qur'an agar sesuai dengan temuan ilmiah [2] dapat menjadi bumerang, merusak kredibilitas dan memicu skeptisisme lebih lanjut. Oleh karena itu, penekanan pada *fakta yang mapan* [2] dan pendekatan yang seimbang [3] bukan hanya sekadar kebaikan akademis, tetapi merupakan keharusan strategis untuk dakwah yang efektif dan berkelanjutan. Pendekatan dakwah harus bersifat dialogis, bukan monolog. Da'i harus siap untuk terlibat dalam percakapan yang bermakna, menjawab pertanyaan secara langsung dan jujur, dan tidak malu untuk mengatakan "Saya tidak tahu" jika mencapai jalan buntu.[21] Pendekatan yang tulus, rendah hati, dan berbasis bukti [21] jauh lebih berdampak daripada klaim sensasional yang kurang didukung secara ilmiah.

Studi Kasus dan Pengalaman Konversi yang Dipengaruhi I'jaz Ilmi

Selain kasus Maurice Bucaille [2], banyak laporan dan kesaksian individu menunjukkan bahwa presentasi *I'jaz Ilmi* yang meyakinkan telah menjadi faktor pendorong bagi banyak non-Muslim untuk mempertimbangkan dan akhirnya menerima Islam.[14] Ini menunjukkan bahwa bagi sebagian orang, keselarasan antara wahyu ilahi dan realitas ilmiah dapat menjadi jembatan penting menuju iman.

5. Menghadapi Tantangan Skeptisisme dan Ateisme Kontemporer

Peningkatan Skeptisisme dan Ateisme: Akar dan Karakteristik

Peningkatan prevalensi ateisme di masyarakat kontemporer (misalnya, sekitar 16% populasi global, dengan angka yang lebih tinggi di beberapa negara seperti Tiongkok 52.2% atau Jepang 64%) dapat diatribusikan pada beberapa faktor utama.[1] Salah satu faktor utama adalah kemajuan ilmiah, di mana perkembangan teori ilmiah seperti evolusi dan Big Bang telah memberikan pemahaman yang lebih besar tentang alam semesta, yang bagi sebagian orang, mengurangi kebutuhan akan penjelasan supernatural.[1]

Selain itu, promosi nilai-nilai sekuler dan penekanan pada pemikiran kritis telah mendorong individu untuk mempertanyakan kepercayaan dan institusi agama yang sudah mapan.[1] Gerakan skeptis modern, yang muncul pada tahun 1976 [22], secara aktif membongkar klaim-klaim yang dianggap tidak berdasar, termasuk yang berkaitan dengan agama. Peningkatan akses terhadap pendidikan juga memfasilitasi penyebaran ide-ide ateistik dan memungkinkan individu untuk terlibat dengan berbagai perspektif filosofis dan ilmiah.[1] Tantangan intelektual lain juga datang dari perbandingan agama-agama dunia yang terkadang bertujuan untuk "mereduksi" agama tertentu menjadi mitos atau legenda.[18]

Data secara jelas menunjukkan korelasi kuat antara kemajuan ilmiah [1] dan peningkatan skeptisisme/ateisme.[1] Ini bukan hanya tentang kontradiksi ilmiah langsung, tetapi juga tentang pergeseran budaya yang lebih luas di mana metodologi ilmiah menjadi lensa default untuk kebenaran. Tantangan bagi kepercayaan agama tidak hanya terletak pada pembuktian fakta ilmiah, tetapi juga pada demonstrasi relevansi dan kebenarannya dalam pandangan dunia yang semakin dibentuk oleh empirisme ilmiah. Hal ini menyiratkan bahwa *I'jaz Ilmi*, dengan melibatkan diri dalam sains, secara langsung mengatasi akar penyebab banyak skeptisisme modern, bukan hanya gejalanya. Ini adalah upaya untuk menunjukkan bahwa iman tidak bertentangan dengan akal, melainkan dapat diperkuat olehnya.

Argumen dan Kritik terhadap I'jaz Ilmi dari Perspektif Ilmiah dan Teologis

Meskipun *I'jaz Ilmi* menawarkan potensi besar, pendekatan ini tidak luput dari kritik, baik dari perspektif ilmiah maupun teologis. Keberadaan kritik ini bukanlah kelemahan, melainkan kekuatan, menunjukkan vitalitas intelektual dan komitmen terhadap metodologi yang ketat dalam tradisi Islam. Dengan mengakui dan mengatasi kritik-kritik ini, para pendukung *I'jaz Ilmi* dapat menyempurnakan argumen mereka, menghindari jebakan, dan pada akhirnya meningkatkan kredibilitas serta ketahanan klaim mereka.

Kritik Ilmiah/Logis

1. **Kesesatan *Undistributed Middle* (Logical Fallacy):** Kritikus berpendapat bahwa argumen *I'jaz Ilmi* seringkali melakukan kesalahan logika ini. Mereka mengklaim bahwa hanya karena deskripsi ilmiah (A) dan deskripsi Al-Qur'an (B) menggunakan konsep yang sama (C), tidak berarti B secara definitif menggambarkan A. Misalnya, penggunaan frasa "tempat yang aman" (*qarārin makīn*) dalam Al-Qur'an dapat merujuk pada rahim secara umum (pemahaman abad ke-7), bukan secara spesifik pada implantasi blastokista.[14] Korelasi semata tidak memastikan makna yang dimaksudkan secara ilahi.
2. **Sejarah yang Tidak Akurat:** Banyak klaim *I'jaz Ilmi* didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan ilmiah tertentu tidak mungkin diakses pada abad ke-7 Masehi. Namun, penelitian sejarah menunjukkan bahwa banyak konsep yang diklaim sebagai mukjizat ilmiah (misalnya, besi dari langit, bulan memantulkan cahaya matahari, gunung memiliki akar, pemisahan langit dan bumi) sudah ada dalam peradaban kuno atau mitologi sebelum Islam.[14] Selain itu, Nabi Muhammad memiliki akses ke pengetahuan populer melalui jalur perdagangan dan interaksi budaya di Jazirah Arab.[14]
3. **Sains Bersifat Dinamis dan Tentatif:** Sains tidak mengklaim kepastian 100% dan kesimpulannya bersifat tentatif, berubah seiring waktu dengan penemuan baru. Mengaitkan kebenaran Al-Qur'an yang abadi dengan ide-ide ilmiah yang bersifat sementara adalah bermasalah, karena apa yang dianggap "fakta" hari ini bisa jadi teori yang disempurnakan atau bahkan dibantah besok.[14]
4. **Scientism:** Kritikus menyoroti bahwa klaim *I'jaz Ilmi* seringkali menyiratkan asumsi tersembunyi bahwa sains adalah satu-satunya cara untuk mencapai kebenaran (*scientism*). Padahal, *scientism* sendiri tidak dapat dibuktikan secara ilmiah, dan sains tidak dapat membuktikan kebenaran matematis/logis (misalnya, 3 + 3 = 6), moral, atau estetika.[14]

Kritik Teologis/Metodologis

1. **Teleologi Ayat-ayat Al-Qur'an:** Tujuan utama ayat-ayat Al-Qur'an yang menyinggung fenomena alam (*ayat-ayat kauniyah*) adalah sebagai tanda-tanda keesaan, keagungan, kekuasaan, rahmat, dan kebijaksanaan Tuhan, bukan untuk memberikan detail ilmiah yang rinci. Para mufassir klasik secara luas mendukung pandangan ini.[14] Ulama seperti Al-Shatibi bahkan menentang penggunaan sains dalam penafsiran Al-Qur'an karena dapat mengalihkan fokus dari tujuan spiritualnya.[14]
2. **Ayat-ayat "Tidak Ilmiah":** Jika sains dijadikan tolok ukur keilahian Al-Qur'an, maka semua ayat harus selaras dengan temuan ilmiah. Namun, beberapa ayat, seperti narasi penciptaan Adam dan Hawa yang dikirim dari surga ke Bumi, dapat menimbulkan konflik dengan teori evolusi yang menjelaskan pembentukan manusia melalui seleksi alam di Bumi selama jutaan tahun.[14] Inkonsistensi ini menyoroti masalah dalam menjadikan sains

sebagai satu-satunya verifikasi kebenaran Al-Qur'an.

3. **Ambiguitas Linguistik:** Bahasa Al-Qur'an seringkali memiliki banyak lapisan makna dan ambiguitas linguistik. Jika ada interpretasi linguistik yang lebih sederhana dan non-ilmiah yang valid, lebih rasional untuk memilihnya daripada yang memaksakan klaim kemukjizatan ilmiah secara definitif, yang mungkin didasarkan pada penafsiran yang tidak kokoh.[14]
4. **Doktrin *Sarfah*:** Beberapa ulama berpendapat bahwa kemukjizatan Al-Qur'an bukan karena isinya yang tidak tertandingi secara inheren, melainkan karena Tuhan menghalangi manusia untuk menandinginya (*sarfah*), sebuah pandangan yang kurang populer tetapi menunjukkan keragaman pemahaman *I'jaz*.[4]

Kesimpulan

Memahami *I'jaz Ilmi* di era sains dan teknologi yang dominan adalah hal yang sangat penting. Di tengah meningkatnya skeptisisme dan ateisme yang didorong oleh kemajuan ilmiah dan pergeseran paradigma epistemologis, *I'jaz Ilmi* menawarkan sebuah jembatan yang krusial antara wahyu ilahi dan pemahaman rasional.

Bagi umat Islam, pemahaman *I'jaz Ilmi* berfungsi sebagai penguat iman yang signifikan. Dengan menunjukkan keselarasan antara isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an dan penemuan sains modern—seperti dalam embriologi, kosmologi, dan geologi—konsep ini dapat menghilangkan keraguan internal. Ini memberikan dasar rasional bagi keyakinan, memungkinkan individu untuk melihat bahwa iman tidak bertentangan dengan akal, melainkan dapat diperkuat olehnya. *I'jaz Ilmi* menjadi bentuk apologetika internal yang vital, membantu Muslim muda khususnya, untuk mempertahankan keyakinan mereka dalam lingkungan yang sangat menghargai validasi ilmiah.

Lebih lanjut, *I'jaz Ilmi* memiliki potensi besar sebagai sarana dakwah yang efektif bagi non-Muslim, terutama di kalangan ilmuwan dan intelektual. Kemampuannya untuk berbicara dalam kerangka epistemologis yang berorientasi ilmiah memungkinkan pesan Islam untuk disampaikan dengan cara yang relevan dan meyakinkan. Kisah-kisah konversi yang dipengaruhi oleh keselarasan ilmiah Al-Qur'an menegaskan kekuatan pendekatan ini. Namun, untuk menjaga kredibilitas dan menghindari bumerang, pendekatan dakwah harus bijaksana dan berbasis bukti, berpegang pada fakta ilmiah yang mapan dan menghindari klaim yang spekulatif atau berlebihan. Integritas metodologis adalah keharusan strategis, bukan sekadar kebaikan akademis.

Meskipun *I'jaz Ilmi* menghadapi kritik, baik dari perspektif ilmiah (seperti kesalahan logika dan asumsi sejarah yang tidak akurat) maupun teologis (terkait teleologi ayat dan ambiguitas linguistik), keberadaan diskusi ini adalah kekuatan. Ini mencerminkan vitalitas intelektual dalam tradisi Islam dan komitmen untuk menyempurnakan argumen. Dengan mengakui dan

mengatasi kritik-kritik ini, para pendukung *I'jaz Ilmi* dapat membangun pemahaman yang lebih kokoh dan bernuansa, memastikan bahwa konsep ini tetap menjadi alat yang relevan dan meyakinkan di era modern. Pada akhirnya, *I'jaz Ilmi* bukan hanya tentang menemukan sains dalam Al-Qur'an, tetapi tentang memahami Al-Qur'an sebagai sumber petunjuk yang melampaui waktu, yang kebenarannya dapat disaksikan dalam setiap aspek ciptaan, termasuk penemuan ilmiah.

Karya yang dikutip

1. Understanding Atheism in Modern Society - Number Analytics, diakses Agustus 12, 2025, https://www.numberanalytics.com/blog/ultimate-guide-to-atheism
2. EVIDENCES OF SCIENTIFIC MIRACLE OF AL-QUR'AN IN THE MODERN ERA, diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/ushuludin/article/viewFile/1481/1558
3. Science and the Glorious Qur'an: Enriching Understanding Through Nature's Signs, diakses Agustus 12, 2025, https://thequran.love/2025/07/20/science-and-the-glorious-quran-enriching-understanding-through-natures-signs/
4. I'jaz - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/I%27jaz
5. I'jaz Ilmi Pada Ayat-Ayat Al-Qur'an - Asosiasi Riset Ilmu Pendidikan Agama dan Filsafat Indonesia, diakses Agustus 12, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/505/760/2821
6. (PDF) I'JAZ ILMI AL-QURAN DALAM PENGGUNAAN KATA SAMA' DAN BASAR, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/358891133_I'JAZ_ILMI_AL-QURAN_DALAM_PENGGUNAAN_KATA_SAMA'_DAN_BASAR
7. KONSTRUKSI DAN ARAH BARU PEMAHAMAN TERHADAP I'JAZ AL-QURAN Fathul Mu'in Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Email:, diakses Agustus 12, 2025, https://e-journal.metrouniv.ac.id/riayah/article/download/2298/1713/7992
8. (PDF) I'jaz Al-Quran in Linguistic Perspective and it's Impact on The Readers, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/383554831_I'jaz_Al-Quran_in_Linguistic_Perspective_and_it's_Impact_on_The_Readers
9. Islamic view of miracles - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Islamic_view_of_miracles
10. (PDF) Ijaz Ilmi Pada Ayat-Ayat Al-Quran - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/382235513_Ijaz_Ilmi_Pada_Ayat-Ayat_Al-Quran
11. IJAZ ALQURAN MENURUT PANDANGAN ULAMA KONTEMPORER - YPTB.org, diakses Agustus 12, 2025, https://yptb.org/index.php/jis/article/download/849/725/1095
12. PERKEMBANGAN GAGASAN I'JAZ AL-QUR'AN MENURUT ISA J. BOULLATA - Pelabuhan Jurnal IAI TABAH, diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.iai-tabah.ac.id/Alfurqon/article/download/489/361/752
13. Introduction to I'jāz al-Qur'ān: The Miraculous Nature of the Qur'an - Yaqeen Institute, diakses Agustus 12, 2025, https://yaqeeninstitute.org/read/paper/introduction-to-ijaz-al-quran-the-miraculous-nature-of-the-quran
14. Does the Qur'an Contain Scientific Miracles? A New Approach on ..., diakses Agustus 12, 2025, https://www.hamzatzortzis.com/does-the-quran-contain-scientific-miracles-a-new-approach/
15. Is the Scientific Miracle in the Hadith 'Beneath the sea there is fire' Valid? - Semantic Scholar, diakses Agustus 12, 2025,

https://pdfs.semanticscholar.org/4d3f/7ba2be1e3b67cf32948f01271061e6cd1809.pdf
16. Scientific Miracles in the Quran - WikiIslam, diakses Agustus 12, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Scientific_Miracles_in_the_Quran
17. 21 Scientific Truths Hidden in the Quran: Miracles of Allah - YouTube, diakses Agustus 12, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=T6xoYTfB7ig
18. The Challenge of Modern Intellectual Errors - Ministry Magazine, diakses Agustus 12, 2025, https://www.ministrymagazine.org/archive/1963/07/the-challenge-of-modern-intellectual-errors
19. Religious and spiritual struggles - American Psychological Association, diakses Agustus 12, 2025, https://www.apa.org/topics/belief-systems-religion/spiritual-struggles
20. PROVING THE EXISTENCE OF ALLAH TO AN ATHEIST - Islam 101, diakses Agustus 12, 2025, http://www.islam101.com/religions/provingGodExists.htm
21. Da'wah – Our Duty As a Muslim - Islamic Reflections, diakses Agustus 12, 2025, https://theislamicreflections.com/2018/09/dawah-our-duty-as-a-muslim/
22. The Skeptic movement - Philosophy for Life, diakses Agustus 12, 2025, https://www.philosophyforlife.org/blog/the-skeptic-movement

1.5 Penafsiran Ayat-Ayat Kauniyah dalam Al-Qur'an: Batasan, Etika, dan Perbedaan antara Tafsir Ilmiah Valid dengan Klaim Pseudosaintifik

Pendahuluan

Al-Qur'an, sebagai kitab suci umat Islam, tidak hanya berisi petunjuk syariat dan akhlak, tetapi juga kaya akan isyarat-isyarat mengenai fenomena alam semesta. Ayat-ayat ini, yang dikenal sebagai *ayat kauniyah*, merupakan manifestasi kebesaran dan kekuasaan Allah SWT yang terwujud dalam ciptaan-Nya.[1] Ayat-ayat ini mendorong manusia untuk merenung (tadabbur) dan menggunakan akal, sebagaimana firman Allah dalam QS. Al-Mulk Ayat 10: "Dan mereka berkata: 'Sekiranya kami mendengarkan atau memikirkan (peringatan itu) niscaya tidaklah kami termasuk penghuni-penghuni neraka yang menyala-nyala'.".[3] Ayat ini menunjukkan bahwa penggunaan akal untuk memahami tanda-tanda alam adalah bagian integral dari keimanan.

Ayat-ayat kauniyah berfungsi sebagai jembatan epistemologis yang menghubungkan wahyu ilahi dengan realitas empiris. Al-Qur'an secara eksplisit menyebutkan berbagai fenomena alam dan mendorong refleksi atasnya.[2] Ini bukan sekadar deskripsi, melainkan undangan untuk melihat "tanda-tanda" (ayat) yang mengarahkan pada pengenalan Sang Pencipta.[1] Dengan demikian, *ayat kauniyah* tidak hanya memberikan informasi, tetapi juga membentuk cara pandang dan metodologi untuk memahami alam, mengintegrasikan observasi ilmiah dengan dimensi spiritual. Ini menciptakan dasar bagi pendekatan ilmiah yang didasari keimanan.

Laporan ini bertujuan untuk memberikan panduan komprehensif mengenai batasan dan etika yang harus dipatuhi dalam menafsirkan *ayat kauniyah*. Penafsiran yang tidak hati-hati dapat berujung pada pemaksaan makna (takalluf/tahmil), mengaburkan fungsi utama Al-Qur'an sebagai petunjuk hidup (bukan buku sains), dan menghasilkan klaim-klaim pseudosaintifik yang merugikan. Oleh karena itu, laporan ini akan menguraikan prinsip-prinsip penafsiran yang shahih dan kriteria untuk membedakan antara tafsir ilmiah yang valid dengan klaim pseudosaintifik.

I. Memahami Ayat-Ayat Kauniyah

Definisi dan Ruang Lingkup Ayat Kauniyah

Secara etimologi, "ayat" berarti tanda atau bukti, sedangkan "kauniyah" berasal dari kata "kaun" yang berarti alam semesta atau segala sesuatu yang ada.[2] Oleh karena itu, *ayat kauniyah* dapat dipahami sebagai tanda-tanda kebesaran Allah yang terwujud dalam ciptaan-Nya di alam semesta.[1] Konsep ini membedakannya dari *ayat qauliyah*, yaitu ayat-ayat yang tertulis dalam Al-Qur'an, dan *ayat insaniyah*, yang merujuk pada ayat-ayat Tuhan yang berbentuk kehidupan sosial-masyarakat seperti akhlak dan tingkah laku.[4] *Ayat kauniyah* secara spesifik adalah "ayat-ayat Tuhan yang berbentuk ciptaan seperti langit dan bumi".[4]

Contoh *ayat kauniyah* yang disebutkan dalam Al-Qur'an meliputi berbagai fenomena alam, seperti penciptaan unta (QS. Al-Ghasyiyah: 17), penghamparan bumi (QS. Al-Ghasyiyah: 20), dan peredaran malam (QS. Al-Fajr: 4).[3] Ayat-ayat ini mengajak manusia untuk memperhatikan dan merenungkan ciptaan Allah.

Kategori *ayat kauniyah* menegaskan bahwa seluruh alam semesta adalah "kitab terbuka" yang mengandung pesan ilahi, setara dengan Al-Qur'an dalam fungsinya sebagai "tanda" bagi orang yang berakal. Pembagian ayat menjadi *qauliyah* (tertulis), *kauniyah* (alam), dan *insaniyah* (manusia/sosial) [4] menunjukkan bahwa wahyu Allah tidak terbatas pada teks suci saja. Alam semesta itu sendiri adalah manifestasi dari kehendak dan kekuasaan Allah.[1] Ini mengimplikasikan bahwa studi tentang alam (sains) adalah bentuk ibadah dan upaya untuk mengenal Sang Pencipta, sejajar dengan studi Al-Qur'an. Pemahaman ini mendorong umat Islam untuk tidak memisahkan agama dari ilmu pengetahuan, melainkan melihat keduanya sebagai jalan menuju kebenaran yang sama.

Tujuan dan Manfaat Mempelajari Ayat Kauniyah

Mempelajari *ayat kauniyah* memiliki beberapa tujuan mulia yang melampaui sekadar pemahaman ilmiah. Tujuan-tujuan ini di antaranya adalah:

- Sebagai perantara untuk mengenal lebih dekat Sang Pencipta atas keagungan-Nya.[1] Ini adalah tujuan utama: penguatan tauhid dan keimanan.[2] Dengan merenungkan keajaiban alam, manusia diingatkan akan kekuasaan dan keesaan Allah.
- Memberikan banyak pelajaran, pengalaman, dan inspirasi dalam kehidupan manusia.[1] Fenomena alam mengajarkan tentang keteraturan, keseimbangan, dan hikmah di balik setiap ciptaan.
- Mendorong rasa syukur terhadap nikmat akal yang dititipkan Allah.[1] Akal adalah anugerah yang memungkinkan manusia untuk memahami dan mengapresiasi tanda-tanda kebesaran Allah.

- Menghasilkan rasa iman yang sempurna dan mendalam (kaffah) bagi seorang Muslim.[1] Pemahaman yang komprehensif terhadap wahyu tertulis dan wahyu terhampar (alam semesta) dapat memperkuat keyakinan.

Penekanan pada pengenalan Sang Pencipta melalui *ayat kauniyah* menggeser fokus dari validasi ilmiah Al-Qur'an menjadi penguatan keimanan individu. Jika tujuan utama mempelajari *ayat kauniyah* adalah untuk mengenal Allah dan memperkuat iman [1], maka penafsiran ilmiah tidak bertujuan untuk "membuktikan" Al-Qur'an secara empiris. Sebaliknya, penafsiran ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman akan kebesaran-Nya. Ini berarti bahwa kegagalan sains modern dalam "membuktikan" suatu isyarat Al-Qur'an tidak mengurangi kebenaran Al-Qur'an itu sendiri, karena fungsi utamanya adalah petunjuk dan penguat iman, bukan buku teks ilmiah. Pendekatan ini juga mengurangi kecenderungan untuk memaksakan makna ilmiah pada ayat-ayat yang tidak dimaksudkan demikian.

II. Al-Qur'an: Petunjuk Hidup, Bukan Buku Sains

Fungsi Utama Al-Qur'an: Sumber Akidah, Syariat, dan Akhlak

Al-Qur'an adalah kitab suci umat Islam yang berfungsi sebagai petunjuk fundamental bagi manusia dalam mengarahkan kehidupannya.[6] Fungsi utamanya adalah membimbing manusia menuju jalan yang benar dan menyelamatkan. Secara garis besar, Al-Qur'an mengandung ajaran pokok tentang tiga pilar utama Islam:

- **Akidah:** Ajaran tentang keesaan Allah SWT dan larangan menduakan-Nya, serta keimanan kepada Hari Akhir.[4] Ini membentuk dasar keyakinan seorang Muslim.
- **Syariat/Amaliyah:** Hukum-hukum praktis yang mengatur ibadah dan muamalah, seperti perintah shalat, puasa, zakat, dan haji.[4] Ini mengatur hubungan manusia dengan Tuhan dan sesama manusia.
- **Akhlak:** Pedoman perilaku dan moral, berisi perintah berbuat baik kepada orang tua, kerabat, tetangga, dan semua manusia.[4] Ini membentuk karakter dan etika individu.

Penekanan pada fungsi utama Al-Qur'an sebagai petunjuk hidup yang mencakup akidah, syariat, dan akhlak [4] adalah fondasi etika penafsiran *ayat kauniyah*. Isyarat-isyarat ilmiah di dalamnya harus dipahami dalam kerangka tujuan utama ini. Ini berarti bahwa penafsiran ilmiah tidak boleh menggeser atau mendominasi makna-makna inti Al-Qur'an. Pemaksaan makna ilmiah yang berlebihan dapat mengaburkan pesan moral dan spiritual yang lebih fundamental, serta berisiko mereduksi Al-Qur'an menjadi sekadar buku sains, yang bukan tujuan utamanya.

Isyarat Ilmiah dalam Al-Qur'an dan Batasannya

Meskipun Al-Qur'an bukan buku sains dalam pengertian modern, ia mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang merangsang daya kreativitas dan mendorong manusia untuk membaca, meneliti, mengkaji, dan membahas alam semesta dengan kemampuan intelektual.[7] Wahyu pertama yang diturunkan, QS. Al-Alaq 1-5, memerintahkan "Bacalah!" yang tidak hanya berarti membaca tulisan, tetapi juga membaca "goresan Yang Maha Mencipta yaitu alam semesta".[1] Ini adalah dasar sains dan teknologi dalam Islam, mendorong observasi dan penelitian.

Namun, penting untuk memahami bahwa isyarat ilmiah ini bersifat umum dan tidak terperinci seperti teori ilmiah modern. Al-Qur'an memberikan "petunjuk-petunjuk ilmiah" yang menegaskan relevansinya untuk semua generasi sesuai dengan kemampuan intelektual mereka.[7] Ini berarti Al-Qur'an memberikan kerangka kerja dan dorongan, bukan jawaban ilmiah yang siap pakai.

Isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an bersifat generatif dan inspiratif, bukan preskriptif atau deskriptif secara rinci. Al-Qur'an mendorong "membaca, meneliti, mengkaji" alam.[7] Ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak memberikan jawaban ilmiah yang siap pakai, melainkan mendorong proses penemuan ilmiah itu sendiri. Jika Al-Qur'an memberikan detail ilmiah yang preskriptif, maka ia akan terikat pada pemahaman ilmiah suatu zaman dan mungkin menjadi usang seiring kemajuan ilmu pengetahuan. Sifat inspiratifnya memungkinkan relevansi lintas zaman, memungkinkan setiap generasi menemukan "tanda-tanda" baru sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan mereka. Ini juga menjadi batasan penting untuk tidak memaksakan teori ilmiah kontemporer ke dalam ayat-ayat Al-Qur'an.

Pandangan Cendekiawan Muslim tentang Hubungan Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan Modern

Banyak cendekiawan Muslim mengakui dan mengapresiasi tinggi hubungan antara Al-Qur'an dan ilmu pengetahuan.[8] Sejarah Islam menunjukkan kemajuan pesat dalam ilmu pengetahuan yang dilandasi oleh semangat Al-Qur'an, terutama pada masa keemasan peradaban Islam.[9] Al-Qur'an dipandang sebagai paradigma atau konsep dasar dalam keilmuan, mendorong integrasi antara Al-Qur'an dan sains dalam pendidikan modern untuk pembinaan moral spiritual dan daya intelektual.[8]

Pandangan ini juga menegaskan bahwa tidak ada pemisahan antara ilmu agama dan ilmu umum; seluruh ilmu adalah Islami selama berada dalam batas-batas yang digariskan Allah.[9] Ilmu pengetahuan yang nisbi (hasil kreasi manusia) harus dihubungkan dengan ilmu ilahi (kebenaran mutlak dari Tuhan) untuk mencapai kesatuan ilmu.[9]

Integrasi Al-Qur'an dan sains, sebagaimana dipahami cendekiawan Muslim, berpusat pada paradigma tauhid yang melihat ilmu sebagai jalan mengenal Tuhan, bukan sekadar validasi teks. Konsep bahwa "seluruh ilmu adalah Islami" dan perlunya menghubungkan ilmu nisbi dengan ilmu ilahi [9] menunjukkan bahwa hubungan antara Al-Qur'an dan sains bukanlah tentang Al-Qur'an "membuktikan" sains atau sebaliknya. Sebaliknya, ini adalah tentang melihat seluruh pengetahuan sebagai bagian dari kebesaran Allah dan menggunakan ilmu untuk memperkuat kesadaran akan keesaan-Nya. Ini mencegah reduksionisme Al-Qur'an menjadi buku sains dan mendorong etika ilmiah yang bertanggung jawab, di mana penemuan ilmiah dilihat sebagai penyingkapan "ayat-ayat kauniyah" yang lebih dalam.

III. Prinsip dan Etika Penafsiran Al-Qur'an

Metodologi Tafsir Al-Qur'an: Tafsir Bi al-Ma'tsur dan Tafsir Bi al-Ra'yi

Penafsiran Al-Qur'an tidak dapat dilakukan secara bebas; harus berlandaskan metodologi yang mapan untuk memastikan kesesuaian dengan maksud syariat (maqasid al-syari').[10] Terdapat dua metodologi utama yang diakui dalam ilmu tafsir:

Tafsir Bi al-Ma'tsur

Metode ini menafsirkan Al-Qur'an dengan Al-Qur'an itu sendiri, dengan Hadis Nabi, dan dengan pendapat para Sahabat.[10] Metode ini dianggap sebagai yang terbaik karena paling dekat dengan sumber wahyu dan pemahaman generasi awal Islam.[11] Contoh penafsiran Al-Qur'an dengan Al-Qur'an adalah penjelasan QS. Al-Baqarah: 2 dengan QS. Al-Baqarah: 3, di mana ayat pertama yang umum tentang petunjuk bagi orang bertakwa dijelaskan lebih lanjut oleh ayat kedua yang merinci ciri-ciri orang bertakwa.[10] Contoh penafsiran dengan Hadis adalah penjelasan QS. An-Nisa' ayat 15 mengenai hukuman bagi wanita yang berbuat keji, yang kemudian diperinci oleh Hadis Nabi SAW mengenai hukuman dera dan pengasingan bagi perawan dan jejaka yang berzina.[11]

Prioritas *Tafsir Bi al-Ma'tsur* membentuk batasan fundamental terhadap penafsiran *ayat kauniyah*, memastikan konsistensi dengan tradisi kenabian. Dengan mendahulukan penafsiran Al-Qur'an dengan Al-Qur'an, Hadis, dan Sahabat [10], metodologi ini meminimalkan subjektivitas penafsir. Ini sangat krusial untuk *ayat kauniyah* karena mencegah penafsir langsung melompat ke interpretasi ilmiah modern tanpa mempertimbangkan pemahaman awal yang diberikan oleh sumber-sumber primer Islam. Jika ada penafsiran *ma'tsur* yang jelas mengenai suatu ayat, penafsiran ilmiah harus selaras dengannya atau setidaknya tidak

bertentangan secara fundamental. Ini menjaga integritas Al-Qur'an dari pemaksaan makna eksternal.

Tafsir Bi al-Ra'yi

Metode ini menafsirkan Al-Qur'an berdasarkan rasio atau akal (ijtihad).[10] Meskipun menggunakan akal, tafsir ini tetap terikat pada kaidah dan ilmu-ilmu yang diperlukan, seperti penguasaan bahasa Arab, ilmu nahwu, sharaf, balaghah, asbabun nuzul, dan ilmu-ilmu lainnya.[6] Tafsir *bi al-ra'yi* yang valid adalah yang didasarkan pada pengetahuan yang mendalam dan tidak semata-mata spekulatif.

Tafsir Bi al-Ra'yi memberikan ruang bagi interpretasi ilmiah, tetapi dengan syarat ketat bahwa akal harus tunduk pada kerangka syariat dan ilmu-ilmu Al-Qur'an. Keberadaan *Tafsir Bi al-Ra'yi* [10] menunjukkan bahwa Islam tidak menolak penggunaan akal dalam memahami wahyu. Ini membuka pintu bagi penafsiran *ayat kauniyah* dengan mempertimbangkan temuan ilmiah modern. Namun, sumber-sumber juga menekankan bahwa tafsir ini harus tetap berada dalam "batas-batas yang digariskan Allah" [9] dan membutuhkan "berbagai macam ilmu" [6], termasuk ilmu tafsir dan ilmu terkait sains.[5] Tanpa batasan ini, *Tafsir Bi al-Ra'yi* bisa menjadi spekulatif dan rentan terhadap pemaksaan makna.

Etika Mufassir: Kehati-hatian, Niat Baik, dan Ketelitian

Etika seorang mufassir (penafsir Al-Qur'an) sangat penting untuk memastikan integritas dan keabsahan penafsiran. Etika ini meliputi: niat baik dan tujuan benar, berakhlak baik, taat dan beramal, berlaku jujur dan teliti dalam penukilan, tawaddu' (rendah hati), berjiwa mulia, vokal dalam menyampaikan kebenaran, berpenampilan baik, bersikap tenang dan mantap, dan mendahulukan orang lain.[11]

Kehati-hatian adalah kunci dalam penafsiran, terutama untuk *ayat kauniyah*, karena "perangkat yang digunakan sebagai bahan untuk memberikan pemaknaan terhadap teks ayat Al-Qur'an ini bisa jadi, dan memang mempunyai perbedaan dengan tafsir lainnya".[5] Ini menekankan perlunya pendekatan yang cermat dan tidak terburu-buru.

Etika mufassir, terutama *tawaddu'* (rendah hati) dan *ketelitian*, secara langsung memerangi kecenderungan *takalluf* dan *tahmil* dalam penafsiran ilmiah. *Takalluf* dan *tahmil* sering kali muncul dari keinginan untuk "memaksakan" atau "mencari-cari" makna [13] yang mungkin didorong oleh kesombongan intelektual atau keinginan untuk "membuktikan" Al-Qur'an. Etika *tawaddu'* dan *ketelitian* [11] secara inheren menentang sikap ini. Seorang mufassir yang rendah hati akan mengakui keterbatasannya dan tidak akan memaksakan interpretasi yang tidak didukung oleh bukti kuat, baik dari teks maupun sains. Ketelitian memastikan bahwa penafsiran didasarkan pada pemahaman yang akurat, bukan spekulasi.

Larangan Pemaksaan Makna (Takalluf dan Tahmil) dalam Tafsir

Dalam penafsiran Al-Qur'an, terdapat larangan keras terhadap praktik pemaksaan makna yang dikenal sebagai *takalluf* dan *tahmil*. Kedua konsep ini, meskipun memiliki nuansa yang berbeda, sama-sama merusak integritas wahyu dan kredibilitas penafsir.

Takalluf

Berasal dari kata *kallafa*, *takalluf* berarti melakukan atau mengerjakan sesuatu yang melampaui kemampuan, membebani, atau melakukan sesuatu yang sulit dan menuntut.[13] Dalam konteks penafsiran, *takalluf* berarti memaksakan diri untuk menemukan makna yang tidak secara eksplisit ada dalam teks atau memaksakan interpretasi yang terlalu jauh dari makna lahiriahnya. Ini seringkali didorong oleh motif pamer (riya') atau kemunafikan, seperti yang diisyaratkan dalam hadis Imam al-Sadiq.[13] Nabi Muhammad SAW sendiri menyatakan, "Aku tidak termasuk orang-orang yang memaksakan diri (mutakallifin)" (QS. Sad: 86) [13], menunjukkan bahwa seorang Nabi tidak memaksakan pandangannya sendiri tetapi menyampaikan wahyu.

Tahmil

Meskipun tidak secara langsung didefinisikan dalam konteks penafsiran dalam informasi yang tersedia, *tahmil* secara umum berarti "membebani" atau "memuatkan" sesuatu.[14] Dalam konteks penafsiran Al-Qur'an, ini merujuk pada praktik memuatkan atau memaksakan suatu makna, teori, atau konsep eksternal ke dalam ayat Al-Qur'an yang sebenarnya tidak dimaksudkan demikian. Ini bisa berupa pemaksaan teori ilmiah modern ke dalam ayat Al-Qur'an tanpa dasar yang kuat, atau penarikan kesimpulan yang tidak proporsional dari isyarat-isyarat Al-Qur'an.

Baik *takalluf* maupun *tahmil* adalah bentuk distorsi makna Al-Qur'an yang merusak integritas wahyu dan kredibilitas penafsir. Keduanya merupakan upaya untuk memanipulasi makna Al-Qur'an agar sesuai dengan agenda atau keinginan penafsir, bukan sebaliknya. Hal ini bertentangan dengan tujuan Al-Qur'an sebagai petunjuk ilahi yang jelas. Ketika makna dipaksakan, keaslian pesan ilahi terdistorsi, dan Al-Qur'an kehilangan otoritasnya sebagai sumber kebenaran. Bagi penafsir, ini dapat merusak reputasi dan integritas keilmuan.

Berikut adalah perbandingan kedua konsep tersebut:

Tabel 1: Perbandingan Konsep Takalluf dan Tahmil dalam Penafsiran Al-Qur'an

Aspek	Takalluf (Memaksakan Diri)	Tahmil (Memuatkan Makna)
Definisi	Melakukan sesuatu yang melampaui kemampuan atau membebani diri, berpura-pura.	Memuatkan atau memaksakan suatu makna/konsep eksternal ke dalam teks.
Akar Kata	*Kallafa* (membebani, menuntut) [13]	*Hamala* (memikul, memuatkan) (inferensi)
Fokus Utama	Upaya berlebihan atau pura-pura oleh penafsir.	Pembebanan makna dari luar ke dalam teks Al-Qur'an.
Motif	Pamer, riya', mencari perhatian, ingin terlihat berilmu.[13]	Keinginan untuk menyelaraskan Al-Qur'an dengan teori tertentu (ilmiah, filosofis, dll.) tanpa dasar yang kuat.
Contoh dalam Konteks Tafsir Ilmiah	Mencari-cari korelasi ilmiah yang sangat spekulatif dan tidak didukung bukti kuat hanya untuk "membuktikan" keajaiban Al-Qur'an.	Memaksakan teori Big Bang secara detail ke dalam ayat penciptaan langit dan bumi yang bersifat umum, atau menafsirkan *Dirham* sebagai koin modern padahal bisa juga berarti unit berat di zaman Nabi Yusuf.[15]
Dampak	Distorsi makna, kehilangan integritas, membebani diri sendiri dan orang lain.[13]	Anakronisme, reduksi makna, hilangnya kemukjizatan sejati Al-Qur'an.

IV. Kriteria Penafsiran Ilmiah yang Valid terhadap Ayat Kauniyah

Penafsiran *ayat kauniyah* dengan pendekatan ilmiah membutuhkan kriteria yang ketat untuk memastikan validitas dan keabsahannya. Ini bukan sekadar menghubungkan ayat dengan temuan ilmiah, tetapi melakukannya dengan metodologi yang bertanggung jawab.

Kaidah Kebahasaan dan Kontekstual dalam Tafsir Ilmiah

Penafsiran *ayat kauniyah* dengan pendekatan ilmiah harus menerapkan kaidah-kaidah umum tafsir secara lebih ketat.[5] Ini termasuk kaidah kebahasaan, memastikan pemahaman yang tepat terhadap makna kata dan frasa dalam bahasa Arab Al-Qur'an.[5] Setiap kata dalam Al-Qur'an memiliki makna yang kaya dan nuansa, yang harus dipahami sesuai dengan penggunaan bahasa Arab klasik pada masa pewahyuan.

Selain itu, penting untuk memahami konteks ayat, baik konteks *nuzul* (sebab turunnya ayat) maupun konteks keseluruhan Al-Qur'an.[16] Pemahaman kontekstual ini membantu menghindari penafsiran yang terisolasi dan tidak sesuai dengan pesan Al-Qur'an secara keseluruhan.

Ketatnya kaidah kebahasaan dan kontekstual adalah filter pertama untuk mencegah *tahmil* (pemaksaan makna) dari luar. Jika penafsiran ilmiah tidak didasarkan pada pemahaman bahasa Arab Al-Qur'an yang kuat dan konteks ayat [5], maka sangat mudah bagi penafsir untuk memproyeksikan makna ilmiah modern ke dalam teks tanpa dasar linguistik yang sah. Misalnya, menafsirkan kata tertentu sebagai istilah ilmiah spesifik padahal dalam bahasa Arab klasik memiliki makna yang lebih umum. Ini adalah bentuk *tahmil* karena makna eksternal dipaksakan ke dalam teks, mengabaikan makna aslinya.

Integrasi Ilmu Tafsir dan Ilmu Sains: Kebutuhan Kompetensi Ganda

Penafsiran *ayat kauniyah* yang valid membutuhkan kompetensi ganda: penguasaan ilmu tafsir (termasuk ushul tafsir, ulumul Qur'an, dan metodologi tafsir) dan penguasaan ilmu terkait bidang sains yang dibahas.[5] Tanpa kedua kompetensi ini, penafsiran berisiko menjadi dangkal atau keliru. Seorang ahli tafsir tanpa pemahaman sains mungkin salah menafsirkan isyarat ilmiah karena kurangnya pengetahuan tentang metodologi dan batasan sains. Sebaliknya, seorang ilmuwan tanpa pemahaman tafsir mungkin memaksakan teori ilmiah ke dalam Al-Qur'an tanpa memperhatikan kaidah-kaidah penafsiran yang benar.

Kompetensi ganda (ilmu tafsir dan sains) adalah prasyarat untuk penafsiran ilmiah yang bertanggung jawab, mencegah reduksionisme dan pseudosains. Kebutuhan kompetensi ganda [5] menunjukkan bahwa penafsiran *ayat kauniyah* bukanlah tugas yang mudah atau bisa dilakukan oleh sembarang orang. Tanpa pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip tafsir, penafsir mungkin mengabaikan kaidah-kaidah yang telah ditetapkan, seperti prioritas *bi al-ma'tsur* atau larangan *takalluf/tahmil*. Tanpa pemahaman sains yang memadai, penafsir mungkin membuat klaim ilmiah yang tidak akurat atau spekulatif. Kombinasi ini memastikan bahwa penafsiran tidak hanya akurat secara agama tetapi juga kredibel secara ilmiah, menghindari klaim pseudosaintifik yang merugikan.

Tujuan Penafsiran Ilmiah: Menguatkan Keimanan dan Tadabbur

Penjelasan ilmu pengetahuan alam dalam ranah penafsiran Al-Qur'an ditujukan untuk meneguhkan keimanan kepada Sang Pencipta alam raya ini.[5] Ini adalah tujuan utama yang membedakan tafsir ilmiah yang valid dari upaya sekadar "membuktikan" Al-Qur'an. Nilai-nilai keimanan yang dihasilkan dari tadabbur *ayat kauniyah* dapat membatasi keinginan destruktif manusia dalam mengelola alam, mendorong sikap syukur dan tanggung jawab terhadap lingkungan.[1]

Selain itu, hasil penafsiran atas teks atau ayat Al-Qur'an mampu memberikan isyarat bagi lahirnya teori ilmu pengetahuan atau teknologi (IPTEK), yang disebut fungsi *Istiqra' Al-'Ilm*.[5] Ini berarti Al-Qur'an dapat menginspirasi penelitian dan penemuan ilmiah baru, bukan sekadar memvalidasi yang sudah ada.

Tujuan penafsiran ilmiah yang valid adalah pengayaan spiritual dan intelektual, bukan validasi empiris Al-Qur'an. Jika tujuan utamanya adalah menguatkan keimanan [5] dan mendorong tadabbur [2], maka penafsiran ilmiah tidak bertujuan untuk "membuktikan" Al-Qur'an kepada non-Muslim atau untuk memvalidasi teks suci melalui sains. Sebaliknya, ia berfungsi untuk memperdalam pemahaman orang beriman tentang kebesaran Allah dan mendorong mereka untuk lebih aktif dalam meneliti alam. Fungsi *Istiqra' Al-'Ilm* [5] juga menunjukkan bahwa Al-Qur'an dapat menginspirasi penemuan ilmiah, bukan mengandung semua penemuan ilmiah secara eksplisit. Ini adalah perbedaan krusial dari pseudosains.

V. Membedakan Tafsir Ilmiah Valid dengan Klaim Pseudosaintifik

Ciri-ciri Pseudosains dalam Konteks Penafsiran Agama

Pseudosains adalah klaim atau praktik yang menyerupai sains tetapi tidak memenuhi kriteria ilmiah yang sah.[17] Dalam konteks penafsiran agama, klaim pseudosaintifik sering muncul ketika isyarat-isyarat Al-Qur'an dipaksakan untuk "membuktikan" teori ilmiah tertentu tanpa dasar metodologis yang kuat. Ciri-ciri pseudosains meliputi:

- **Tidak Dapat Difalsifikasi:** Klaim tidak dapat diuji atau dibuktikan salah.[17] Dalam penafsiran agama, ini bisa berupa klaim yang begitu samar atau bersifat metafisis sehingga tidak mungkin dibantah secara ilmiah.
- **Kurangnya Bukti Empiris:** Klaim tidak didukung oleh bukti empiris yang kuat, sering didasarkan pada anekdot, intuisi, atau penalaran yang salah.[17]
- **Penggunaan Terminologi Ilmiah yang Tidak Tepat:** Menggunakan bahasa dan istilah ilmiah untuk memberikan kesan legitimasi, tetapi seringkali di luar konteks yang benar atau dengan pemahaman yang dangkal.[17]
- **Mengabaikan Bukti yang Bertentangan:** Bukti yang bertentangan dengan klaim yang

diyakini sering diabaikan atau disingkirkan, tanpa upaya untuk merevisi hipotesis.[17]

- **Kurangnya Replikasi dan Peer Review:** Klaim tidak dapat direplikasi oleh peneliti lain atau tidak melalui proses *peer review* yang ketat dari komunitas ilmiah.[17]
- **Subjektivitas dan Bias:** Bergantung pada penilaian dan pengesahan yang subjektif dan bias, seringkali didasarkan pada pengalaman pribadi daripada data objektif.[18]

Pseudosains dalam penafsiran *ayat kauniyah* adalah manifestasi *takalluf* dan *tahmil* yang berupaya memaksakan validasi eksternal (sains) pada wahyu, mengorbankan integritas keduanya. Ciri-ciri pseudosains seperti ketidakmampuan difalsifikasi, kurangnya bukti empiris, dan pengabaian bukti kontradiktif [17] secara langsung mencerminkan praktik *takalluf* (memaksakan diri) dan *tahmil* (memuatkan makna). Ketika penafsir berupaya keras "membuktikan" Al-Qur'an dengan sains, mereka mungkin menciptakan klaim yang tidak dapat diuji, mengabaikan data yang tidak sesuai, atau menggunakan terminologi ilmiah secara tidak tepat, semuanya demi mencapai kesimpulan yang diinginkan. Ini bukan hanya merusak kredibilitas penafsiran Al-Qur'an tetapi juga merusak pemahaman publik tentang sains itu sendiri.

Contoh Klaim Pseudosaintifik dalam Penafsiran Al-Qur'an

Beberapa contoh klaim pseudosaintifik yang sering muncul dalam penafsiran Al-Qur'an meliputi:

- **Anakronisme:** Membaca atau menafsirkan teks dengan memasukkan konsep, objek, atau peristiwa yang tidak ada pada periode waktu yang digambarkan dalam teks.[15] Contoh klaim anakronistik yang sering muncul dalam kritik terhadap Al-Qur'an (dan kemudian dibantah oleh cendekiawan Muslim) adalah penggunaan "dirham" pada zaman Nabi Yusuf atau "baju zirah rantai" pada zaman Nabi Daud.[15] Penafsiran pseudosaintifik akan memaksakan makna modern tanpa memperhatikan konteks historis dan linguistik.
    - **Analisis Contoh Dirham:** Klaim bahwa "dirham" pada zaman Nabi Yusuf adalah anakronisme karena koin dirham belum ada.[15] Namun, penelitian menunjukkan bahwa "dirham" juga digunakan sebagai unit berat perak, bukan hanya koin, dan akar kata "bakhsin" (paltry/cheap) dalam ayat yang sama digunakan dalam konteks kecurangan berat.[15] Ini menunjukkan bahwa klaim anakronisme seringkali didasarkan pada pemahaman yang sempit dan kurang teliti terhadap bahasa Al-Qur'an.
    - **Analisis Contoh Baju Zirah:** Klaim anakronisme terkait "baju zirah rantai" Nabi Daud.[19] Namun, Al-Qur'an menggunakan kata "sābiġātin" (full coat of mail) dan "l-sardi" (linked together), yang bisa merujuk pada zirah sisik atau lempengan yang disambung, yang sudah ada pada masa Nabi Daud.[15] Teks tidak spesifik menyebut "rantai", sehingga penafsiran yang memaksakan "rantai" adalah bentuk *tahmil*.

- **Klaim "Mukjizat Ilmiah" yang Berlebihan:** Menginterpretasikan ayat-ayat Al-Qur'an sebagai penemuan ilmiah modern yang spesifik, padahal ayat tersebut bersifat umum atau metaforis. Misalnya, memaksakan teori embriologi modern secara detail ke dalam ayat-ayat tentang penciptaan manusia yang lebih bersifat umum, tanpa mengakui bahwa Al-Qur'an memberikan isyarat, bukan buku teks biologi.

Dampak Negatif Pseudosains terhadap Pemahaman Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan

Praktik pseudosains dalam penafsiran agama dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan:

- **Mendistorsi Makna Al-Qur'an:** Mengalihkan fokus dari pesan utama Al-Qur'an sebagai petunjuk hidup [6] menjadi sekadar buku sains, sehingga mengurangi nilai spiritual dan moralnya.
- **Merusak Kredibilitas Islam:** Ketika klaim pseudosaintifik terbukti salah oleh sains, hal itu dapat merusak citra Islam dan Al-Qur'an di mata publik, terutama generasi muda yang akrab dengan sains dan metodologi ilmiah.
- **Menghambat Kemajuan Ilmiah:** Mengurangi motivasi untuk melakukan penelitian ilmiah yang sesungguhnya jika dianggap bahwa semua pengetahuan sudah "ada" dalam Al-Qur'an secara eksplisit, sehingga tidak perlu lagi penelitian mendalam.
- **Menciptakan Konflik Semu:** Membangun narasi konflik antara agama dan sains, padahal keduanya dapat saling melengkapi dan bahkan memperkuat satu sama lain.[9]

Dampak negatif pseudosains adalah erosi kepercayaan – baik terhadap wahyu maupun terhadap sains – yang pada akhirnya melemahkan fondasi intelektual dan spiritual umat. Ketika klaim pseudosaintifik yang mengaitkan Al-Qur'an dengan sains terbukti tidak akurat, ini tidak hanya merusak citra Al-Qur'an di mata mereka yang kritis, tetapi juga dapat menyebabkan keraguan di kalangan umat Muslim sendiri. Ini menciptakan "erosi kepercayaan" terhadap Al-Qur'an sebagai sumber kebenaran yang konsisten. Di sisi lain, hal ini juga merusak pemahaman yang sehat tentang metodologi ilmiah, karena pseudosains seringkali meniru bahasa sains tanpa mengikuti prinsip-prinsipnya. Akibatnya, umat dapat kehilangan kemampuan untuk membedakan antara pengetahuan yang valid dan yang spekulatif, baik dalam ranah agama maupun sains.

Untuk lebih memperjelas, berikut adalah perbandingan kunci antara tafsir ilmiah yang valid dan klaim pseudosaintifik:

Tabel 2: Perbedaan Kunci antara Tafsir Ilmiah Valid dan Klaim Pseudosaintifik

Aspek	Tafsir Ilmiah Valid	Klaim Pseudosaintifik
Tujuan Utama	Menguatkan keimanan, tadabbur, inspirasi penelitian ilmiah.[5]	"Membuktikan" Al-Qur'an secara ilmiah, mencari sensasi, validasi eksternal.
Metodologi	Berpegang pada kaidah tafsir (bi al-ma'tsur, bi al-ra'yi dengan batasan), integrasi ilmu tafsir dan sains.[5]	Mengabaikan kaidah tafsir, kurang kompetensi ganda, spekulatif.[5]
Hubungan dengan Bukti Empiris	Konsisten dengan temuan ilmiah yang teruji dan terverifikasi.[5]	Kurang bukti empiris, didasarkan pada anekdot/intuisi.[17]
Sikap terhadap Bukti Kontradiktif	Terbuka untuk revisi interpretasi jika ada bukti ilmiah yang kuat bertentangan, mengakui keterbatasan pemahaman manusia.	Mengabaikan atau menyingkirkan bukti yang bertentangan.[17]
Penggunaan Bahasa Ilmiah	Akurat, tepat, dan sesuai konteks ilmiah.	Tidak tepat, di luar konteks, untuk memberikan kesan legitimasi.[17]
Hasil/Implikasi	Memperdalam pemahaman Al-Qur'an, memperkuat iman, mendorong penelitian ilmiah yang etis.	Distorsi makna Al-Qur'an, merusak kredibilitas Islam, menghambat kemajuan ilmiah.
Sikap terhadap Al-Qur'an	Al-Qur'an adalah petunjuk hidup, bukan buku sains; isyarat ilmiah adalah tanda kebesaran Allah.[6]	Merduksi Al-Qur'an menjadi buku sains; memaksakan makna ilmiah (takalluf/tahmil).

Kesimpulan dan Rekomendasi

Ringkasan Poin-Poin Utama

Penafsiran *ayat kauniyah* adalah upaya mulia untuk memahami tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta, yang bertujuan utama memperkuat keimanan dan mendorong tadabbur. Al-Qur'an adalah petunjuk hidup yang komprehensif, mencakup akidah, syariat, dan akhlak, bukan buku sains. Isyarat ilmiahnya bersifat inspiratif dan generatif, mendorong penelitian dan refleksi, bukan memberikan detail ilmiah yang preskriptif.

Penafsiran harus mematuhi prinsip dan etika tafsir yang mapan, terutama *Tafsir Bi al-Ma'tsur* sebagai fondasi yang mengutamakan sumber-sumber primer Islam (Al-Qur'an dengan Al-Qur'an, Hadis, dan Sahabat), dan *Tafsir Bi al-Ra'yi* yang menggunakan akal dengan batasan yang ketat. Larangan *takalluf* (memaksakan diri) dan *tahmil* (memuatkan makna) adalah etika krusial untuk menjaga integritas wahyu dari distorsi.

Penafsiran ilmiah yang valid membutuhkan kompetensi ganda, yaitu penguasaan ilmu tafsir dan ilmu sains, serta bertujuan untuk pengayaan spiritual dan intelektual, bukan sekadar validasi empiris Al-Qur'an. Sebaliknya, pseudosains dalam penafsiran agama dicirikan oleh ketidakmampuan difalsifikasi, kurangnya bukti empiris, dan pengabaian bukti kontradiktif, yang merupakan manifestasi dari *takalluf* dan *tahmil*. Praktik ini dapat merusak kredibilitas Al-Qur'an dan menghambat kemajuan ilmiah.

Pentingnya Pendekatan Holistik dan Interdisipliner dalam Menafsirkan Ayat Kauniyah

Pendekatan holistik dan interdisipliner sangat penting dalam menafsirkan *ayat kauniyah*. Ini memungkinkan pemahaman yang kaya dan nuansa, menghindari reduksionisme Al-Qur'an menjadi sekadar buku sains dan mencegah sains dari pemisahan total dari dimensi spiritual. Dengan menggabungkan kedalaman ilmu tafsir dengan ketelitian metodologi ilmiah, penafsiran dapat mencapai kebenaran yang lebih komprehensif dan bermakna. Pendekatan ini juga memperkuat kesatuan ilmu dan agama, melihat keduanya sebagai jalan menuju kebenaran yang sama yang berasal dari Allah SWT.

Rekomendasi untuk Praktik Penafsiran yang Bertanggung Jawab

Untuk mendorong praktik penafsiran *ayat kauniyah* yang bertanggung jawab dan menghindari kesalahan, beberapa rekomendasi dapat diajukan:

- **Meningkatkan Literasi Keagamaan dan Ilmiah:** Umat Muslim perlu dibekali dengan pemahaman yang mendalam tentang ilmu-ilmu Al-Qur'an dan metodologi ilmiah dasar

untuk dapat membedakan antara tafsir yang valid dan klaim pseudosaintifik.

- **Mendorong Kolaborasi antara Ulama Tafsir dan Ilmuwan:** Kerjasama antara ahli agama dan ilmuwan dari berbagai disiplin ilmu dapat menghasilkan penafsiran *ayat kauniyah* yang lebih akurat, kredibel, dan relevan, dengan mempertimbangkan baik aspek tekstual maupun empiris.
- **Mengedukasi Masyarakat tentang Bahaya Pseudosains:** Penting untuk secara aktif mengedukasi publik mengenai ciri-ciri dan dampak negatif pseudosains dalam penafsiran agama, serta mengajarkan pentingnya pemikiran kritis dan verifikasi informasi.
- **Menekankan bahwa Keindahan Al-Qur'an Terletak pada Petunjuk Universalnya:** Al-Qur'an adalah mukjizat karena petunjuknya yang abadi dan relevan untuk setiap zaman, serta kemampuannya menginspirasi manusia untuk berpikir dan meneliti, bukan karena "ramalan" ilmiah yang spesifik. Fokus pada kemukjizatan petunjuk dan inspirasi ini akan mengurangi tekanan untuk memaksakan makna ilmiah yang tidak pada tempatnya.

Karya yang dikutip

1. Ayat Kauniyah Allah | Pondok Pesantren Anwarul Huda, diakses Agustus 12, 2025, https://ppanwarulhuda.com/buletin-al-anwar/ayat-kauniyah-allah/
2. TAFSIR AYAT KAUNIYAH. Oleh : Akhmad Rusydi - Jurnal STIQ Amuntai, diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.stiq-amuntai.ac.id/index.php/al-qalam/article/viewFile/56/42
3. Ayat Kauniyah Dalam Qur'an Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, diakses Agustus 12, 2025, https://tafsirweb.com/38708-ayat-kauniyah-dalam-quran.html
4. Ayat-Ayat Tuhan - Selamat Datang di Website Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam As'adiyah Sengkang, diakses Agustus 12, 2025, https://fsh.unisad.ac.id/informasi/opini/detail/11
5. AYAT KAUNIYAH DALAM AL-QUR'A
6. ملخص لـ ILMU AL-QURAN SAINS DAN TEKNOLOGI - E-learning, diakses Agustus 12, 2025, https://elearning.uinsu.ac.id/course/info.php?id=1206&lang=ar
7. AL QURAN DAN PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN - Ejournal STAI Madiun, diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.staimadiun.ac.id/index.php/annuha/article/download/403/158
8. PANDANGAN AL-QUR'AN TERHADAP ILMU PENGETAHUAN DAN IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN SAINS - Jurnal Universitas Sebelas Maret, diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/download/57257/33884
9. PANDANGAN ISLAM TENTANG ILMU PENGETAHUAN DAN REFLEKSINYA TERHADAP AKTIVITAS PENDIDIKAN SAINS DI DUNIA MUSLIM - Neliti, diakses Agustus 12, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/154891-ID-pandangan-islam-tentang-ilmu-pengetahuan.pdf
10. PENDEKATAN DALAM TAFSIR (Tafsir Bi Al Matsur, Tafsir Bi Al Ra ..., diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.uinsyahada.ac.id/index.php/yurisprudentia/article/download/1504/1235
11. Prinsip-Prinsip Menafsirkan Alquran | PDF - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/document/405882300/Prinsip-prinsip-Menafsirkan-Alquran
12. Tafsir Bi al-Ma'tsur: Concepts and Methodology - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/364170645_Tafsir_Bi_al-Ma'tsur_Concepts_and_Methodology/fulltext/633d80ac9cb4fe44f3059b33/Tafsir-Bi-al-Matsur-Concepts-and-Methodology.pdf
13. Reflection No. 275 on Q 38:86 – Do not impose - The Academy for Learning Islam, diakses Agustus 12, 2025, https://academyofislam.com/reflection-no-632-on-q-3886-do-not-impose/
14. ENKULTURASI AL-QUR'AN DALAM TAHMIL, TAGHYIR DAN TAHRIM (STUDI ANALISIS TAFSIR AL-MUNIR) SKRIPSI Diserahkan untuk Melengkapi Pe - Repository UIN Suska, diakses Agustus 12, 2025, http://repository.uin-suska.ac.id/73633/2/TANPA.pdf
15. Debunking Anachronism Claims in Quran - Quran Talk Blog, diakses Agustus 12, 2025,

https://qurantalkblog.com/2024/01/07/debunking-anachronism-claims-in-quran/
16. Metode Tafsir Maudhu'i dan Hermeneutika Dalam Kajian Tafsir Al-Quran - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/365830048_Metode_Tafsir_Maudhu'i_dan_Hermeneutika_Dalam_Kajian_Tafsir_Al-Quran
17. Pseudoscience adalah Ilmu Semu, Ini Pengertian dan Contohnya - Merdeka.com, diakses Agustus 12, 2025, https://www.merdeka.com/jatim/pseudoscience-adalah-ilmu-semu-ini-pengertian-dan-contohnya-159245-mvk.html
18. Kenal dan Waspada dengan Amalan Pseudosains - IKIM, diakses Agustus 12, 2025, https://www.ikim.gov.my/kenal-dan-waspada-dengan-amalan-pseudosains/
19. The Qur'an is Inaccurate?!? - Historical Anachronisms of the Qur'an - with Dr. Jay - Ep. 3, diakses Agustus 12, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=NWmRrYDxHGY

BAB 2

INTEGRASI ILMU PENGETAHUAN DAN WAHYU: MASA KEEMASAN PERADABAN ISLAM

2.1. Sejarah Hubungan Islam dan Sains: Masa Keemasan Peradaban Islam

2.1.1. Konteks Sejarah dan Definisi Masa Keemasan Islam

Masa Keemasan Peradaban Islam merupakan periode gemilang yang membentang dari pertengahan abad ke-7 hingga pertengahan abad ke-13 Masehi.[1] Era ini ditandai oleh ekspansi Kekhalifahan Muslim yang berhasil membentuk salah satu kekaisaran terbesar dalam sejarah. Kekaisaran ini bukan sekadar entitas politik, melainkan sebuah "peradaban universal" yang berhasil menyatukan beragam budaya dan ras, termasuk masyarakat dari Tiongkok, India, Timur Tengah, Afrika Utara, dan Eropa.[1]

Lingkungan yang inklusif ini menjadi katalisator intelektual yang luar biasa. Kebebasan beragama yang dianut pada masa itu memungkinkan Muslim, Yahudi, dan Kristen untuk berinteraksi secara bebas, berbagi ide, dan berkolaborasi dalam upaya kreatif.[1] Kota-kota besar seperti Baghdad (yang dikenal sebagai 'Kota Bundar'), Damaskus, Kairo, dan kemudian Cordoba di Andalusia, berkembang menjadi pusat-pusat pembelajaran dan pertukaran gagasan yang dinamis.[1] Baghdad, sebagai ibu kota baru, secara khusus menjadi pusat perdagangan yang ramai, di mana tidak hanya barang, tetapi juga ide-ide berharga dipertukarkan secara aktif.[1] Kondisi ini menunjukkan bahwa kemajuan ilmiah dan intelektual pada Masa Keemasan Islam tidak hanya didorong oleh kejeniusan individu, tetapi juga oleh struktur masyarakat yang secara aktif mempromosikan kolaborasi lintas budaya dan antaragama, serta pertukaran ekonomi yang subur. Inklusivitas ini memperluas akses terhadap spektrum pengetahuan yang lebih luas dari peradaban sebelumnya (Yunani, Persia, India) dan memperkaya kumpulan bakat intelektual, melampaui batas-batas geografis dan budaya.

2.1.2. Pentingnya Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Wahyu dalam Peradaban Islam

Salah satu karakteristik paling menonjol dari Masa Keemasan Islam adalah integrasi yang erat antara ilmu pengetahuan dan wahyu ilahi. Dalam peradaban Islam, pencarian ilmu pengetahuan tidak dipandang sebagai aktivitas sekuler yang terpisah dari agama, melainkan sebagai bagian integral dari ketaatan beragama.[7] Para ilmuwan Muslim meyakini bahwa studi

dan eksplorasi alam semesta adalah cara untuk memahami kebesaran, kebijaksanaan, dan tanda-tanda kekuasaan Tuhan.

Keterkaitan ini bukanlah sekadar koeksistensi pasif, melainkan sebuah kerangka filosofis dan teologis aktif yang memberikan dorongan mendalam dan berkelanjutan bagi penyelidikan ilmiah. Misalnya, dorongan Islam untuk "meringankan penderitaan manusia" [7] secara langsung diterjemahkan ke dalam aplikasi praktis pengetahuan medis, mendorong kemajuan signifikan dalam perawatan kesehatan. Harmonisasi antara wahyu dan akal, yang tercermin dalam pendirian lembaga seperti Baitul Hikmah [8], menyiratkan keyakinan mendasar bahwa kebenaran ilmiah, ketika ditemukan dengan benar, akan selaras dengan kebenaran ilahi. Keselarasan intelektual ini menghilangkan potensi konflik antara iman dan sains, sehingga mendorong eksplorasi dunia alami yang lebih dalam dan penuh keyakinan. Hal ini menciptakan lingkaran umpan balik positif di mana penemuan ilmiah dapat memperkuat iman, dan iman, pada gilirannya, memotivasi upaya ilmiah lebih lanjut. Ini adalah ciri unik dibandingkan dengan peradaban lain di mana domain-domain ini mungkin berada dalam ketegangan.

2.2. Fondasi Inspirasi Ilmiah dalam Islam

2.2.1. Dorongan Al-Qur'an untuk Mencari Ilmu dan Merenungkan Alam Semesta

Al-Qur'an, kitab suci umat Islam, secara eksplisit dan berulang kali menekankan pentingnya mencari ilmu dan merenungkan tanda-tanda kebesaran Tuhan di alam semesta.[9] Ayat-ayat suci ini berfungsi sebagai sumber inspirasi utama bagi umat Muslim untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah dan intelektual. Misalnya, firman Allah dalam Surah Al-Jatsiyah (45:13) menyatakan, "Dia telah menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan di bumi, semuanya, (sebagai rahmat) dari-Nya." Ayat ini mendorong manusia untuk menyelidiki dan memanfaatkan alam ciptaan, menyiratkan bahwa alam semesta adalah subjek yang layak untuk dipelajari dan dipahami.[10]

Lebih lanjut, dalam Surah Fussilat (41:53), Allah berfirman, "Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda Kami di segenap ufuk dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar." Ayat ini secara langsung menyerukan observasi dan studi terhadap alam semesta serta diri manusia untuk menemukan bukti kebenaran ilahi.[9] Permohonan Nabi Musa dalam Surah Thaha (20:114), "Ya Tuhanku, tambahkanlah ilmu kepadaku," menunjukkan nilai tinggi ilmu dalam Islam, mendorong umat Muslim untuk terus-menerus mencari pengetahuan dan tidak pernah merasa cukup dengan apa yang telah dicapai.[9]

Al-Qur'an juga mengandung sekitar 750 ayat yang berkaitan dengan fenomena alam, yang meskipun bukan buku teks sains, memberikan wawasan ilmiah yang mendalam dan menginspirasi.[9] Contoh-contohnya meliputi deskripsi tentang asal mula kehidupan dari air (QS

21:30), pemisahan langit dan bumi dari satu kesatuan (QS 21:30), orbit matahari dan bulan (QS 21:33), dan perkembangan embrio manusia (QS 23:12-14).[9]

Konsep yang mendasari dorongan ini adalah kerangka epistemologis "Dua Kitab". Ini adalah pemahaman bahwa Tuhan memberikan dua "kitab" kepada manusia: *kitab al-tadwini* (wahyu tertulis, yaitu Al-Qur'an) dan *kitab al-takwini* ('kitab' fenomena alam).[10] Kerangka ini bukan sekadar metafora, melainkan sebuah landasan fundamental yang memandang alam semesta itu sendiri sebagai "teks" yang ditulis secara ilahi yang harus "diuraikan secara ontologis".[10] Pemahaman ini mengangkat penyelidikan ilmiah menjadi tindakan spiritual untuk memahami ciptaan Tuhan. Implikasinya adalah bahwa "interpretasi dari kedua 'kitab' ini dari Sumber yang sama haruslah selaras".[10] Ini menunjukkan keyakinan pada konsistensi inheren antara kebenaran agama dan kebenaran ilmiah. Kerangka ini memberikan mekanisme validasi internal yang unik untuk kemajuan ilmiah. Penemuan di dunia alami tidak hanya tentang fakta empiris, tetapi juga tentang mengungkap tanda-tanda ilahi, menjadikan pencarian pengetahuan secara inheren bermakna dan disahkan secara ilahi. Jika temuan ilmiah tampaknya bertentangan dengan Al-Qur'an, perintahnya adalah untuk "meninjau kembali teori-teori mereka" [10], yang mendorong koreksi diri yang ketat dan penyelidikan yang lebih dalam daripada meninggalkan penyelidikan ilmiah atau iman. Hal ini sangat kontras dengan konteks historis lain di mana teks-teks agama mungkin digunakan untuk menekan eksplorasi ilmiah.

2.2.2. Peran Hadis dan Tradisi Kenabian dalam Mendorong Intelektualisme

Selain Al-Qur'an, tradisi Nabi Muhammad SAW, yang terekam dalam Hadis, juga memberikan dorongan kuat bagi pencarian ilmu. Hadis-hadis ini tidak hanya memberikan nilai spiritual pada ilmu, tetapi juga menginstitusionalisasikan nilai intelektual dalam etos keagamaan umat Islam. Misalnya, Hadis yang diriwayatkan oleh Muslim dari Abu Hurairah menyatakan, "Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga".[11] Hadis ini menjadikan pencarian ilmu sebagai jalan menuju keberkahan ilahi dan surga, memberikan motivasi spiritual yang kuat bagi setiap Muslim.

Hadis lain yang terkenal, yang diriwayatkan oleh Anas ibn Malik dalam Sunan Ibn Majah, menegaskan, "Mencari ilmu adalah kewajiban bagi setiap Muslim".[12] Pernyataan ini sangat penting karena menegaskan bahwa ilmu bukan hanya untuk segelintir elite atau kelas intelektual, tetapi merupakan kewajiban universal bagi seluruh umat Islam, tanpa memandang status sosial atau gender. Ini mendemokratisasi pembelajaran, menggesernya dari hobi elit menjadi tugas agama universal.

Lebih jauh, Hadis juga menggambarkan status mulia ilmuwan dalam masyarakat Islam. Diriwayatkan bahwa para malaikat "merendahkan sayapnya sebagai tanda keridhaan kepada pencari ilmu," dan penduduk langit dan bumi, bahkan ikan di air, memohon ampun bagi seorang ulama.[12] Penghargaan spiritual dan sosial ini memberikan motivasi intrinsik yang kuat

yang melengkapi rasa ingin tahu intelektual. Dukungan agama ini berarti bahwa kegiatan intelektual terintegrasi secara mulus ke dalam kehidupan sehari-hari dan pertumbuhan spiritual, mendorong "semangat keheranan" yang meluas [10] dan dorongan kolektif untuk pengetahuan yang merupakan ciri khas Masa Keemasan Islam. Hadis-hadis ini bukan sekadar saran, melainkan perintah normatif yang menciptakan etos sosial dan spiritual yang kuat, menghargai upaya intelektual di semua lapisan masyarakat Muslim.

Tabel 2: Ayat Al-Qur'an dan Hadis Pendorong Pencarian Ilmu

Sumber	Ayat/Hadis (Terjemahan Makna)	Pesan/Dorongan Ilmiah
Al-Qur'an	QS 45:13: "Dia telah menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan di bumi, semuanya, (sebagai rahmat) dari-Nya." [10]	Mendorong penyelidikan dan pemanfaatan alam semesta sebagai tanda kebesaran Tuhan.
Al-Qur'an	QS 41:53: "Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda Kami di segenap ufuk dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur'an itu adalah benar." [9]	Menyerukan observasi dan studi terhadap alam semesta dan diri manusia untuk menemukan kebenaran.
Al-Qur'an	QS 20:114: "Ya Tuhanku, tambahkanlah ilmu kepadaku." [9]	Menunjukkan nilai tinggi ilmu dan mendorong pencarian pengetahuan yang berkelanjutan.
Al-Qur'an	QS 21:30: "Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya?" [9]	Memberikan wawasan tentang asal mula alam semesta, menginspirasi studi kosmologi.
Al-Qur'an	QS 21:33: "Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing beredar pada orbitnya." [9]	Menunjukkan fenomena astronomi, mendorong studi tentang gerakan benda langit.
Hadis	"Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan	Memberikan motivasi spiritual, menjadikan

	baginya jalan menuju surga." (HR. Muslim dari Abu Hurairah) [11]	pencarian ilmu sebagai ibadah.
Hadis	"Mencari ilmu adalah kewajiban bagi setiap Muslim." (HR. Ibn Majah dari Anas ibn Malik) [12]	Menegaskan universalitas kewajiban mencari ilmu bagi seluruh umat Islam.
Hadis	"Sesungguhnya para malaikat benar-benar meletakkan sayap-sayap mereka karena ridha kepada penuntut ilmu." (HR. Abu Dawud dan Tirmidzi dari Abu Darda) [12]	Mengangkat status dan kemuliaan pencari ilmu di mata Tuhan dan makhluk-Nya.

2.3. Pusat-Pusat Intelektual Masa Keemasan Islam

2.3.1. Kekhalifahan Abbasiyah: Baghdad dan Peran Baitul Hikmah sebagai Pusat Penerjemahan dan Penelitian

Kekhalifahan Abbasiyah (750-1258 M) merupakan periode puncak kekuasaan politik dan kemajuan intelektual dalam sejarah Islam.[6] Para Khalifah Abbasiyah, seperti Al-Mansur, Harun al-Rashid, dan terutama Al-Ma'mun, secara aktif mendukung dan mendanai ilmu pengetahuan dan filsafat.[4] Dukungan ini bukan sekadar bantuan sesekali, melainkan investasi strategis dan berkelanjutan dalam infrastruktur intelektual. Gaji tinggi yang diberikan kepada para penerjemah terkemuka seperti Hunayn ibn Ishaq, yang diperkirakan setara dengan atlet profesional masa kini [15], menunjukkan nilai yang sangat besar yang diberikan pada tenaga intelektual, sehingga menarik bakat-bakat terbaik.

Baghdad, yang didirikan oleh Khalifah Al-Mansur sebagai ibu kota baru, dengan cepat menjadi pusat perdagangan dan pertukaran gagasan yang ramai, dikenal sebagai 'Kota Bundar' karena desainnya yang unik.[1] Di jantung kota intelektual ini, Baitul Hikmah (House of Wisdom) didirikan pada masa Khalifah Al-Mansur (sekitar 825 M) dan berkembang pesat di bawah kepemimpinan Al-Ma'mun.[3] Institusi ini jauh melampaui fungsi perpustakaan biasa; ia adalah pusat ilmiah komprehensif yang mengintegrasikan tradisi ilmiah Islam dengan pengetahuan yang diwarisi dari peradaban Yunani, Persia, dan India.[3]

Baitul Hikmah menjadi pusat utama gerakan penerjemahan besar-besaran, di mana karya-karya klasik dari berbagai bahasa asing diterjemahkan ke dalam bahasa Arab.[3] Proses ini tidak hanya mengadaptasi pemikiran Yunani, tetapi juga mengembangkan tradisi intelektual Islam sendiri, meletakkan dasar bagi kemajuan ilmiah di dunia Islam dan berkontribusi signifikan terhadap peradaban global.[8]

Selain penerjemahan, Baitul Hikmah juga berfungsi sebagai pusat vital untuk penelitian dan diskusi ilmiah, serta pendidikan mendalam.[3] Ini menciptakan lingkungan yang sangat subur bagi pemikiran kritis dan inovasi, yang menjadi ciri khas Masa Keemasan Islam. Dengan fasilitas seperti perpustakaan yang luas dan ruang diskusi, para ilmuwan dapat berkolaborasi dan bertukar ide, mendorong kemajuan ilmiah.[8] Berbagai disiplin ilmu dipelajari dan dikembangkan di Baitul Hikmah, termasuk ilmu murni, seni, sastra, dan filsafat.[3] Para astronom, misalnya, melakukan observasi dan eksperimen di sana, yang mengarah pada penemuan penting dalam pengukuran waktu dan pergerakan benda langit.[4]

Peran Baitul Hikmah sebagai "jembatan antara filsafat Yunani kuno dan filsafat Barat modern" [3] menunjukkan tindakan kepemimpinan intelektual yang disengaja dan memiliki implikasi global yang mendalam. Dengan secara sistematis menerjemahkan dan melestarikan teks-teks Yunani, Persia, dan India kuno, Baitul Hikmah mencegah hilangnya warisan intelektual yang krusial selama periode di mana sebagian besar Eropa mengalami kemunduran intelektual. Pelestarian aktif ini, ditambah dengan penelitian orisinal dan keterlibatan kritis, secara langsung berkontribusi pada kebangkitan intelektual di Eropa selama Renaisans, menjadikan Baitul Hikmah institusi penting dalam sejarah global ilmu pengetahuan dan filsafat.

2.3.2. Kekhalifahan Andalusia: Cordoba sebagai Mercusuar Ilmu Pengetahuan di Barat

Al-Andalus, khususnya kota Cordoba di Spanyol, muncul sebagai pusat ilmiah yang sangat penting di dunia Barat Islam.[1] Perkembangan ilmiah di wilayah ini didorong oleh paparan terhadap karya-karya kuno yang diterjemahkan dari bahasa Yunani, Persia, dan bahasa lainnya, yang dimulai sejak masa pemerintahan Abd ar-Rahman II (822–852 M).[17] Para ilmuwan Andalusia sangat aktif dalam berbagai bidang, termasuk kedokteran, astronomi, matematika, agronomi, dan filsafat, seringkali bekerja lintas disiplin ilmu.[17]

Posisi geografis dan budaya Andalusia yang unik menjadikannya saluran penting bagi kebangkitan intelektual Eropa Barat. Transmisi konsep-konsep fundamental seperti sistem angka Hindu-Arab (basis 10), termasuk pengenalan konsep nol [17], mencapai Eropa melalui Muslim Spanyol. Ini bukan sekadar adopsi, melainkan pergeseran revolusioner dalam praktik matematika Eropa, yang memungkinkan perhitungan yang lebih kompleks dan meletakkan dasar bagi aritmatika dan aljabar modern. Pengetahuan matematika Arab ini menyebar ke dunia Barat melalui Spanyol dan Sisilia selama gerakan penerjemahan.[19] Raja Alfonso X dari Kastilia, misalnya, mendirikan Sekolah Penerjemah Toledo pada abad ke-13, tempat para sarjana menerjemahkan banyak karya ilmiah dan filosofis dari bahasa Arab ke bahasa Latin.[19] Para sarjana Eropa seperti Gerard dari Cremona memainkan peran kunci dalam menerjemahkan dan menyebarkan karya-karya ini, membuatnya dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas.[19]

Revolusi pengetahuan di Andalusia ini menyoroti dampak transformatif yang melampaui batas-batas politiknya, secara langsung memengaruhi Zaman Penjelajahan dan

perkembangan ilmiah selanjutnya di Eropa. Hal ini menggarisbawahi dampak mendalam dari titik-titik pertukaran budaya dalam membentuk sejarah intelektual global.

2.3.3. Institusi Pendidikan dan Penelitian (Universitas, Rumah Sakit, Observatorium)

Masa Keemasan Islam menyaksikan pendirian dan pengembangan berbagai institusi pendidikan dan penelitian yang canggih, yang menjadi tulang punggung kemajuan ilmiah.

Universitas dan Madrasah: Universitas-universitas pertama didirikan di kota-kota besar seperti Maroko, Kairo, dan Baghdad. Institusi-institusi ini bahkan mulai memberikan diploma untuk mahasiswa kedokteran, menandai formalisasi pendidikan tinggi.[1] Pada abad ke-11 dan ke-12, madrasah muncul sebagai institusi pendidikan tinggi keagamaan yang berfokus pada studi hukum Islam, tetapi juga menawarkan mata pelajaran penting lainnya seperti teologi, kedokteran, dan matematika.[21] Madrasah seringkali dilengkapi dengan masjid, asrama, dan perpustakaan, didanai oleh wakaf (endowment amal) yang menanggung gaji profesor, tunjangan mahasiswa, serta biaya pembangunan dan pemeliharaan.[21] Pendidikan pada masa ini dimulai sejak usia muda dengan studi bahasa Arab dan Al-Qur'an, baik di rumah maupun di sekolah dasar yang seringkali melekat pada masjid.[21]

Rumah Sakit (Bimaristan): Konsep rumah sakit modern memiliki akar yang kuat dalam peradaban Islam. Rumah sakit umum Islam pertama didirikan di Baghdad pada tahun 805 Masehi di bawah Khalifah Harun al-Rashid.[1] Rumah sakit ini menjadi pusat pendidikan kedokteran, menggabungkan metode magang dengan pengajaran di kelas, dan menekankan studi anatomi serta observasi pasien.[22] Rumah sakit di dunia Islam, seperti yang dibangun di Damaskus pada abad ke-8, jauh lebih unggul daripada yang ada di zaman kuno atau di luar Kekaisaran Islam pada saat itu.[7] Mereka memiliki bangsal terpisah untuk pria dan wanita, serta bangsal khusus untuk penyakit dalam, bedah, ortopedi, dan penyakit lainnya.[7] Institusi-institusi ini menjadi model bagi rumah sakit modern yang kita kenal sekarang.[7] Penelitian dan praktik di rumah sakit umum Islam mengarah pada penemuan, metode, dan teknik medis yang mendalam, termasuk kauterisasi, diagnosis kanker perut, pengembangan penawar racun, dan pemahaman tentang penularan wabah.[22] Tidak ada yang boleh berpraktik kedokteran secara legal tanpa lulus ujian dan menerima diploma.[22]

Observatorium: Ilmuwan Muslim juga mendirikan observatorium di berbagai wilayah kekhalifahan, seperti di Baghdad (observatorium pertama pada abad ke-8 di bawah Khalifah al-Mamun al-Rashid), Maragha, dan Samarkand.[4] Observatorium ini menjadi pusat penting untuk studi astronomi dan pengembangan instrumen. Sebelum penemuan teleskop, para astronom Muslim menciptakan dan menyempurnakan berbagai instrumen observasi seperti sekstan [23], astrolab (yang disempurnakan oleh Mariam al-Astrulabi, seorang pembuat astrolab wanita Suriah dari abad ke-10) [23], bola langit (celestial globes), dan armillary spheres.[24] Instrumen-instrumen ini memungkinkan pengukuran dan perhitungan pergerakan benda

langit yang lebih akurat, serta membantu dalam menentukan waktu dan arah kiblat untuk salat, penentuan awal Ramadan, dan penanggalan.[13]

2.4. Kontribusi Signifikan Ilmuwan Muslim dalam Berbagai Bidang

Masa Keemasan Islam melahirkan banyak ilmuwan brilian yang memberikan kontribusi fundamental di berbagai disiplin ilmu, seringkali membangun di atas pengetahuan kuno dari Yunani, Persia, dan India, sambil mengembangkan teori dan praktik orisinal mereka sendiri.

2.4.1. Kedokteran dan Farmakologi: Tokoh dan Inovasi

Para dokter dari peradaban Muslim menekankan observasi empiris, kebersihan, dan praktik medis yang etis.[7] Mereka juga mendirikan beberapa rumah sakit pengajaran pertama dan memformalkan perizinan medis.[7] Kontribusi mereka sangat luas dan signifikan, meletakkan dasar bagi industri farmasi modern.[26]

- **Al-Razi (Rhazes, 865-925 M)**: Dikenal sebagai salah satu dokter terbesar sepanjang masa, Al-Razi unggul dalam kekuatan observasi dan menulis sekitar 184 karya berdasarkan praktik kedokterannya.[7] Ia adalah yang pertama membedakan secara akurat antara cacar dan campak, dan bukunya tentang cacar menjadi salah satu studi paling komprehensif tentang subjek tersebut, yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Latin, Inggris, dan bahasa Eropa lainnya, mengalami empat puluh edisi antara abad ke-15 dan ke-19.[7] Al-Razi juga memperkenalkan perawatan inovatif untuk gigitan serangga beracun dan merupakan pelopor dalam bidang psikologi, menantang teori-teori iblis dan sihir yang terkait dengan penyakit mental di dunia Kristen.[7] Ia berperan penting dalam mendirikan dan mengelola rumah sakit di Baghdad dan kota-kota lain.[26]
- **Ibn Sina (Avicenna, 980-1037 M)**: Dianggap sebagai bapak kedokteran modern awal, Ibn Sina mengabdikan hidupnya untuk studi kedokteran, filsafat, dan cabang ilmu lainnya.[7] Karyanya yang paling terkenal, *Al-Qanun fil Tibb* (The Canon of Medicine), adalah ensiklopedia medis yang tetap menjadi referensi standar di dunia Islam dan Eropa selama berabad-abad.[7] Buku ini memperkenalkan eksperimen sistematis dan kuantifikasi dalam fisiologi, mengidentifikasi penyakit menular dan menular seksual, serta menguraikan langkah-langkah kesehatan masyarakat yang berharga untuk mencegah penyebaran penyakit menular.[26] Ibn Sina juga memelopori beberapa bidang, termasuk kedokteran eksperimental, uji klinis, neuropsikiatri, analisis faktor risiko, dan memperkenalkan konsep sindrom dalam mendiagnosis penyakit tertentu.[26] Ia adalah yang pertama menggambarkan prosedur bedah intubasi untuk memfasilitasi pernapasan dan berperan penting dalam mengenali serta menggambarkan kanker sebagai tumor, memberikan perawatan pertama yang diketahui untuk kanker.[26]

- **Abu al-Qasim al-Zahrawi (Albucasis, wafat 1013 M)**: Seorang ahli bedah terkemuka dari Andalusia, Al-Zahrawi secara luas dianggap sebagai "bapak bedah operatif".[7] Bukunya,*Kitab al-Tasrif* (The Arrangement of Medical Knowledge), adalah ensiklopedia medis komprehensif yang terkenal karena bab bedahnya, yang mencakup ilustrasi penting instrumen bedah (seperti forsep dan skalpel) serta bagian tentang kauterisasi, sayatan, veneseksi, luka, dan pemasangan tulang.[1] Buku ini digunakan secara luas oleh mahasiswa dan praktisi selama berabad-abad dan diterjemahkan ke dalam bahasa Latin, Ibrani, dan Kastilia.[7]
- **Ibn al-Nafis (wafat 1288-89 M)**: Ilmuwan Muslim ini membantah teori sirkulasi darah yang diajukan oleh Galen, dan mengajukan teori sirkulasi darah antara kompartemen jantung dan paru-paru, atau sirkulasi paru-paru.[7]
- **Ibn Zuhr (Avenzoar, wafat 1162 M)**: Seorang dokter dari Muslim Spanyol, Ibn Zuhr menulis karya-karya penting, terutama dalam anatomi, yang sangat memengaruhi praktik medis di Eropa abad pertengahan.[7] Karyanya *Kitab al-Taysir* memberikan salah satu deskripsi klinis paling awal tentang tungau kudis.[17]
- **Ibn al-Baytar (wafat 1248 M)**: Menulis *Comprehensive Book on Simple Drugs and Foodstuffs*, sebuah ensiklopedia yang menggambarkan penggunaan medis lebih dari 1400 tanaman dan jenis obat lainnya.[17]

2.4.2. Astronomi: Observatorium, Instrumen, dan Teori

Astronomi adalah salah satu ilmu yang sangat maju dalam peradaban Islam, didorong oleh kebutuhan agama (seperti penentuan arah kiblat, waktu salat, dan penanggalan Ramadan).[13] Ilmuwan Muslim memperbaiki dan menyempurnakan sistem Ptolemeus, menyusun tabel astronomi yang lebih baik, dan mengembangkan instrumen yang meningkatkan kemampuan observasi.[25]

- **Al-Farghani (wafat setelah 861 M)**: Dikenal di Barat sebagai Alfraganus, ia menulis *Elements of Astronomy on the Celestial Motions* sekitar tahun 833 M.[27] Buku teks ini memberikan ringkasan non-matematis dari *Almagest* Ptolemeus, diperbarui dengan nilai-nilai revisi dari astronom Islam sebelumnya. Karyanya beredar luas di dunia Islam dan diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada abad ke-12, menjadi sumber utama bagi para sarjana Eropa untuk mempelajari astronomi Ptolemeus.[27]
- **Abd al-Rahman al-Sufi (903–986 M)**: Dalam karyanya *The Book of the Fixed Stars* (sekitar 964 M), Al-Sufi menggabungkan pemetaan konstelasi Ptolemeus dengan tradisi astronomi Arab.[25] Bukunya menampilkan ilustrasi rinci setiap konstelasi dari perspektif terestrial dan invers. Gambar-gambar Al-Sufi menjadi representasi kanonik konstelasi ini, dan karyanya diterjemahkan serta beredar luas di Eropa.[27] Banyak nama bintang yang digunakan hingga kini direkam olehnya.[27] Ia bahkan mendokumentasikan

lebih banyak konstelasi dan bintang, termasuk salah satu catatan paling awal tentang galaksi Andromeda, yang awalnya ia kira sebagai bintang.[23]

- **Al-Biruni (973–1048 M)**: Seorang polimatik terkemuka, Al-Biruni membuat kontribusi signifikan dalam astronomi dan geodesi. Ia menghitung tinggi matahari dan bujur kota, serta menentukan awal musim dari pergerakan matahari.[28] Ia menemukan diameter bumi yang sangat dekat dengan nilai modern dan dianggap sebagai pendiri ilmu geodesi.[28] Al-Biruni juga berargumen bahwa trigonometri harus dilihat sebagai ilmu terpisah dari astronomi.[29] Ia bahkan mengembangkan ide-ide awal tentang teori gravitasi dan mempertahankan gagasan bahwa "bumi berputar" 600 tahun sebelum Galileo.[29]

- **Ibn al-Haytham (Alhazen, wafat 1039 M)**: Dikenal sebagai "bapak optik", Ibn al-Haytham adalah orang pertama yang memahami bagaimana kita mempersepsi cahaya, menemukan bahwa cahaya bergerak dalam garis lurus ke mata kita.[23] Karyanya mengembangkan *camera obscura* dan kemudian membantu pengembangan teleskop.[23]

- **Al-Zarqali (wafat 1087 M)**: Dari Andalusia, Al-Zarqali menyunting tabel astronomi Toledan Zij dan secara akurat menghitung gerakan apogee surya.[17] Ia juga menciptakan instrumen yang dikenal di Eropa sebagai *Saphea*, yang tidak bergantung pada garis lintang pengamat dan dapat digunakan di mana saja.[24]

Observatorium dan Instrumen: Observatorium didirikan di Baghdad, Maragha, dan Samarkand.[23] Instrumen-instrumen yang dikembangkan atau disempurnakan antara lain sekstan observasi [23], astrolab (model portabel alam semesta untuk menghitung lokasi benda langit dan menentukan garis lintang di laut) [13], bola langit (untuk memecahkan masalah astronomi dan memplot koordinat bintang) [18], dan armillary spheres.[24]

2.4.3. Matematika: Pengembangan Aljabar, Algoritma, dan Sistem Desimal

Dunia Islam abad pertengahan menyaksikan perkembangan signifikan dalam matematika, membangun di atas tradisi Yunani dan India, dan memperkenalkan konsep-konsep revolusioner.

- **Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (sekitar 780-850 M)**: Seorang sarjana Persia di Baitul Hikmah Baghdad, Al-Khwarizmi dianggap sebagai "bapak aljabar".[1] Karyanya, *Kitab al-Jabr wa al-Muqabala*, memperkenalkan aljabar sebagai disiplin ilmu yang terpisah, dari mana kata "aljabar" berasal.[16] Pendekatannya yang menyatukan bilangan rasional, irasional, dan besaran geometris sebagai "objek aljabar" merupakan keberangkatan revolusioner dari konsep matematika Yunani yang didominasi geometri.[19] Al-Khwarizmi juga mengembangkan algoritma, yang namanya menjadi asal kata "algoritm".[14] Ia menjelaskan penggunaan nol dan memajukan sistem desimal

untuk alasan praktis.[16] Karyanya tentang aritmatika India memperkenalkan sistem angka posisional desimal ke dunia Barat melalui terjemahan Latin.[17]

- **Omar Khayyam (sekitar 1038/48 – 1123/24 M)**: Ilmuwan Persia ini menulis *Treatise on Demonstration of Problems of Algebra*, yang berisi solusi sistematis untuk persamaan kubik atau orde ketiga, melampaui karya Al-Khwarizmi.[1] Khayyam menemukan solusi geometris umum untuk persamaan kubik dengan menemukan titik potong dua bagian kerucut, menjadi yang pertama dalam sejarah yang mengembangkan teori geometris persamaan dengan derajat ≤ 3.[19]
- **Al-Battani (wafat 929 M)**: Dikenal sebagai "bapak trigonometri," Al-Battani memperkenalkan fungsi trigonometri baru, menciptakan tabel kotangen, dan mengembangkan formula dalam trigonometri sferis.[19] Penemuan-penemuan ini, bersama dengan karya astronominya, sangat memajukan perhitungan dan instrumen astronomi.[19]

Kontribusi Lain: Ilmuwan Muslim juga mengembangkan konsep-konsep seperti induksi matematika (oleh al-Karaji dan al-Samaw'al) [19], bekerja dengan bilangan irasional sebagai objek matematika [16], dan memahami bilangan negatif dari karya-karya India.[19] Mereka juga memelopori studi trigonometri sferis, dengan penemuan hukum sinus sferis pada abad ke-10.[19]

Tabel 1: Tokoh Ilmuwan Muslim dan Kontribusi Signifikan mereka

Bidang Ilmu	Tokoh Ilmuwan	Kontribusi Signifikan
Kedokteran & Farmakologi	**Al-Razi (Rhazes)** (865-925 M)	Membedakan cacar dan campak, menulis *Treatise on Smallpox and Measles*, pelopor psikologi, mendirikan rumah sakit, penemuan alkohol dan kerosin. [7]
	Ibn Sina (Avicenna) (980-1037 M)	Penulis *The Canon of Medicine* (referensi standar berabad-abad), pelopor kedokteran eksperimental, uji klinis, neuropsikiatri, intubasi, deskripsi dan perawatan kanker. [7]
	Abu al-Qasim al-Zahrawi (Albucasis) (wafat 1013 M)	"Bapak bedah operatif", penulis *Kitab al-Tasrif* (ensiklopedia bedah dengan ilustrasi instrumen bedah). [1]

	Ibn al-Nafis (wafat 1288-89 M)	Mengajukan teori sirkulasi paru-paru (sirkulasi darah antara jantung dan paru-paru). [7]
	Ibn Zuhr (Avenzoar) (wafat 1162 M)	Karya penting dalam anatomi, deskripsi klinis awal tungau kudis dalam *Kitab al-Taysir*. [7]
Astronomi	**Al-Farghani (Alfraganus)** (wafat setelah 861 M)	Penulis *Elements of Astronomy on the Celestial Motions* (buku teks astronomi Ptolemeus yang berpengaruh di Eropa). [27]
	Abd al-Rahman al-Sufi (903–986 M)	Penulis *The Book of the Fixed Stars* (pemetaan konstelasi, pengamatan galaksi Andromeda), banyak nama bintang modern berasal dari karyanya. [23]
	Al-Biruni (973–1048 M)	Menghitung diameter bumi dengan akurat, pendiri geodesi, teori rotasi bumi, mengembangkan instrumen astronomi. [20]
	Ibn al-Haytham (Alhazen) (wafat 1039 M)	"Bapak optik", penelitian tentang cara cahaya bekerja, penemuan *camera obscura*. [23]
Matematika	**Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi** (sekitar 780-850 M)	"Bapak aljabar", penulis *Kitab al-Jabr wa al-Muqabala*, pengembang algoritma, mempopulerkan sistem desimal dan konsep nol. [1]
	Omar Khayyam (sekitar 1038/48 – 1123/24 M)	Mengembangkan aljabar geometris, solusi sistematis untuk persamaan kubik. [1]
	Al-Battani (wafat 929 M)	"Bapak trigonometri", mengembangkan fungsi trigonometri baru dan tabel kotangen, trigonometri sferis. [19]
Kimia	**Jabir ibn Hayyan** (sekitar 721-815 M)	"Bapak kimia dan alkimia", mengembangkan proses laboratorium (distilasi, kristalisasi,

		filtrasi, kalsinasi, oksidasi), penemuan asam sulfat, asam sitrat, dan *aqua regia*. [30]
	Al-Razi (Rhazes) (865-925 M)	Penemuan alkohol dan kerosin, aplikasi kimia dalam kedokteran. [30]

2.4.4. Kimia: Eksperimen, Penemuan Senyawa, dan Proses Kimia

Ilmuwan Muslim memberikan kontribusi signifikan dalam bidang kimia, yang pada masa itu seringkali tumpang tindih dengan alkimia, namun dengan pendekatan yang lebih sistematis dan eksperimental. Kontribusi ini meletakkan dasar bagi industri farmasi modern.[26]

- **Jabir ibn Hayyan (sekitar 721-815 M)**: Sering disebut sebagai "bapak kimia dan alkimia", Jabir ibn Hayyan adalah seorang polimatik yang mengembangkan ilmu pengetahuan melalui eksperimen ilmiah dan proses kimia.[30] Ia mengembangkan beberapa proses laboratorium yang kini rutin dilakukan di laboratorium kimia, seperti kristalisasi, distilasi, filtrasi, kalsinasi, dan oksidasi.[32] Ia juga dikenal karena penemuan asam sulfat dan asam sitrat, serta *aqua regia* (campuran asam klorida dan asam nitrat dalam rasio 3:1) yang mampu melarutkan emas.[32] Karya-karyanya memperkenalkan konsep-konsep baru kimia ke Eropa dan sangat memengaruhi beasiswa Barat.[30]
- **Al-Razi (Rhazes, 865-925 M)**: Selain kontribusinya yang monumental dalam kedokteran, Al-Razi juga dikreditkan dengan penemuan berbagai senyawa dan bahan kimia, termasuk alkohol dan kerosin.[30] Pengetahuannya tentang kimia sangat penting dalam resep dan perawatan medis yang ia berikan.[30]

Kontribusi para ilmuwan Muslim dalam kimia ini menunjukkan pergeseran dari spekulasi alkimia murni menuju pendekatan yang lebih empiris dan sistematis, yang menjadi ciri khas ilmu kimia modern.

2.5. Kesimpulan: Warisan dan Relevansi Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Wahyu

Masa Keemasan Peradaban Islam merupakan periode yang tak tertandingi dalam sejarah intelektual manusia, di mana integrasi antara ilmu pengetahuan dan wahyu ilahi mencapai puncaknya. Dorongan eksplisit dari Al-Qur'an dan Hadis untuk mencari ilmu, merenungkan alam semesta, dan memahami tanda-tanda kebesaran Tuhan, menciptakan etos budaya yang menghargai dan memuliakan pencarian pengetahuan. Ini bukan sekadar dukungan pasif, melainkan sebuah kerangka epistemologis yang memandang alam semesta sebagai "kitab" ilahi yang harus dipelajari, menjadikan penyelidikan ilmiah sebagai tindakan ibadah dan pemahaman spiritual.

Dukungan kuat dari para khalifah, khususnya di Kekhalifahan Abbasiyah dan Andalusia, yang diwujudkan melalui pendirian institusi-institusi monumental seperti Baitul Hikmah di Baghdad, serta universitas, rumah sakit, dan observatorium di seluruh kekaisaran, menyediakan infrastruktur yang vital bagi perkembangan ilmiah. Institusi-institusi ini berfungsi sebagai pusat penerjemahan global, inkubator penelitian, dan lembaga pendidikan yang melahirkan generasi ilmuwan polimatik. Lingkungan yang inklusif dan toleran, yang memungkinkan kolaborasi lintas budaya dan agama, semakin memperkaya pertukaran ide dan mempercepat inovasi.

Kontribusi signifikan para ilmuwan Muslim di berbagai bidang — mulai dari kedokteran (Al-Razi, Ibn Sina, Al-Zahrawi) yang merevolusi praktik medis dan farmakologi; astronomi (Al-Sufi, Al-Biruni, Al-Farghani) yang menyempurnakan pemahaman tentang alam semesta dan mengembangkan instrumen canggih; matematika (Al-Khwarizmi, Omar Khayyam, Al-Battani) yang memperkenalkan aljabar, algoritma, dan sistem desimal ke dunia; hingga kimia (Jabir ibn Hayyan, Al-Razi) yang memelopori proses laboratorium dan penemuan senyawa baru — tidak hanya melestarikan pengetahuan kuno tetapi juga secara fundamental memperluas batas-batasnya.

Warisan Masa Keemasan Islam adalah bukti nyata bahwa iman dan akal, wahyu dan ilmu pengetahuan, dapat berintegrasi secara harmonis untuk mendorong kemajuan peradaban yang luar biasa. Pengetahuan yang dihasilkan dan disebarkan oleh para ilmuwan Muslim, khususnya melalui Andalusia, menjadi jembatan krusial yang menghubungkan pengetahuan kuno dengan Renaisans Eropa, secara signifikan mempengaruhi kebangkitan intelektual di Barat. Relevansi dari periode ini tetap abadi, menawarkan model inspiratif tentang bagaimana nilai-nilai spiritual dapat memotivasi dan memandu eksplorasi ilmiah, serta bagaimana keberagaman dan kolaborasi dapat menjadi kekuatan pendorong di balik inovasi dan kemajuan peradaban global.

Karya yang dikutip

1. The Islamic Golden Age | Muslim Aid, diakses Agustus 12, 2025, https://www.muslimaid.org/media-centre/blog/the-islamic-golden-age/
2. Early Islamic Educational Institutions in Islamic Educational Science - Formosa Publisher, diakses Agustus 12, 2025, https://journal.formosapublisher.org/index.php/jeda/article/download/8276/8200
3. How an 8th-century Islamic library laid the foundations of modern science - TRT Global, diakses Agustus 12, 2025, https://trt.global/world/article/12766521
4. Abbasids and the Arab Golden Age of Culture, Art and Science (A.d. 750 to 1258), diakses Agustus 12, 2025, https://africame.factsanddetails.com/article/entry-262.html
5. The Air of History Part III: The Golden Age in Arab Islamic Medicine An Introduction - PMC, diakses Agustus 12, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3621228/
6. Abbasid Caliphate | Islamic World Class Notes - Fiveable, diakses Agustus 12, 2025, https://library.fiveable.me/the-islamic-world/unit-2/abbasid-caliphate/study-guide/LTRzwNQ78Gr33to7
7. Contributions of Islamic scholars to the scientific enterprise ..., diakses Agustus 12, 2025, https://muslimheritage.com/contributions-medicine/
8. Islamic education During the Abbasid Period: the ... - Jurnal UMSU, diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/insis/article/download/22823/pdf
9. 13 Scientific Facts in the Holy Quran - The Muslim Vibe, diakses Agustus 12, 2025, https://themuslimvibe.com/faith-islam/13-scientific-facts-in-the-holy-quran
10. (PDF) Encouragement of Scientific Enquiry in the Noble Qur'an - ResearchGate, diakses Agustus 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/352909986_Encouragement_of_Scientific_Enquiry_in_the_Noble_Qur'an
11. Allah Makes The Way To Jannah Easy For Him Who Treads The Path In Search Of Knowledge - IslamiCity, diakses Agustus 12, 2025, https://www.islamicity.org/hadith/search/index.php?q=37870&sss=1
12. 40 Hadith on Knowledge, diakses Agustus 12, 2025, https://archive.nyu.edu/bitstream/2451/62210/2/40%20hadith%20on%20knowledge%20-%20Abu%20Amina%20Elias.pdf
13. Achievements of the Islamic Golden Age - Students of History, diakses Agustus 12, 2025, https://www.studentsofhistory.com/achievements-of-the-islamic-golden-age

14. How did the 'Abbasids contribute to advances in science and ..., diakses Agustus 12, 2025, https://www.tutorchase.com/answers/ib/history/how-did-the--abbasids-contribute-to-advances-in-science-and-philosophy

15. Islamic Golden Age - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Islamic_Golden_Age

16. The Contribution of Muslims to Science During the Middle Abbasid Period (750-945), diakses Agustus 12, 2025, https://muslimheritage.com/middle-abbasid-period/

17. Al-Andalus - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Al-Andalus

18. The Al-Andalus Knowledge Revolution - Google Arts & Culture, diakses Agustus 12, 2025, https://artsandculture.google.com/story/the-al-andalus-knowledge-revolution-parque-de-las-ciencias-granada/hQWR4DB_KMqTIg

19. Mathematics in the medieval Islamic world - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics_in_the_medieval_Islamic_world

20. Muslim Founders of Mathematics - Muslim HeritageMuslim Heritage, diakses Agustus 12, 2025, https://muslimheritage.com/muslim-founders-mathematics/

21. Education in Islam - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_Islam

22. First Islamic Public Hospital | EBSCO Research Starters, diakses Agustus 12, 2025, https://www.ebsco.com/research-starters/history/first-islamic-public-hospital

23. How Islamic scholarship birthed modern astronomy, diakses Agustus 12, 2025, https://www.astronomy.com/science/how-islamic-scholarship-birthed-modern-astronomy/

24. Astronomy in the medieval Islamic world - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Astronomy_in_the_medieval_Islamic_world

25. Astronomy and Astrology in the Medieval Islamic World - The Metropolitan Museum of Art, diakses Agustus 12, 2025, https://www.metmuseum.org/essays/astronomy-and-astrology-in-the-medieval-islamic-world

26. Medieval Muslim Contributions to Medicine: Pioneering Muslim Scientists - Islamonweb, diakses Agustus 12, 2025, https://en.islamonweb.net/medieval-muslim-contributions-to-medicine-pioneering-muslim-scientists

27. Astronomical Innovation in the Islamic World | Modeling the Cosmos ..., diakses Agustus 12, 2025, https://www.loc.gov/collections/finding-our-place-in-the-cosmos-with-carl-sagan/articles-and-essays/modeling-the-cosmos/astronomical-innovation-in-the-islamic-world

28. www.biruni.edu.tr, diakses Agustus 12, 2025, https://www.biruni.edu.tr/en/news/news/who-was-biruni#:~:text=He%20calculated%20the%20height%20of,of%20the%20science%20of%20geodesy.

29. Who Was Biruni? - Biruni University, diakses Agustus 12, 2025, https://www.biruni.edu.tr/en/news/news/who-was-biruni

30. Muslim Scholars: Their Contributions to Science & Technology, diakses Agustus 12, 2025, https://www.whyislam.org/europe-scholarship-inventions/

31. House of Wisdom | AMNH, diakses Agustus 12, 2025, https://www.amnh.org/exhibitions/traveling-the-silk-road/take-a-journey/baghdad/house-of-wisdom

32. www.qmul.ac.uk, diakses Agustus 12, 2025, https://www.qmul.ac.uk/spcs/media/school-of-physical-and-chemical-sciences/Jabir-Ibn-Hayyan-final.pdf

33. Jabir ibn Hayyan: Illuminating The Islamic Golden Age - Muslim Aid, diakses Agustus 12, 2025, https://www.muslimaid.org/get-involved/the-islamic-golden-age/jabir-ibn-hayyan/

2.2 Paradigma Ilmu dalam Islam: Wahyu sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan dan Integrasinya dengan Akal serta Observasi

Pendahuluan: Memahami Paradigma Ilmu dalam Islam

Paradigma keilmuan dalam Islam merepresentasikan suatu cara pandang yang mendalam terhadap ilmu pengetahuan, yang secara fundamental bersumber dari Al-Qur'an dan diyakini kebenarannya secara mutlak.[1] Konsep ini bukan sekadar sudut pandang, melainkan sebuah "jendela keilmuan" yang memungkinkan para cendekiawan untuk "melihat" dan menganalisis berbagai persoalan yang muncul dalam dunia sosial. Tingkat kejernihan dari "jendela ilmu" ini secara signifikan mempengaruhi pemahaman seseorang tentang hakikat dan mekanisme suatu fenomena.[1]

Lebih dari itu, paradigma ilmu dalam Islam adalah seperangkat keyakinan dasar yang berfungsi untuk mengungkapkan hakikat ilmu dan metode untuk memperolehnya. Kerangka ini mencakup lima pertanyaan mendasar yang membentuk fondasi epistemologi Islam: ontologis (hakikat sesuatu yang dapat diketahui), epistemologis (hubungan antara subjek dan objek ilmu), aksiologis (peran nilai dalam penelitian), dan retorik (bahasa yang digunakan dalam penelitian).[1] Penentuan hakikat sesuatu yang dapat diketahui, bagaimana subjek dan objek ilmu berinteraksi, serta bagaimana nilai-nilai mempengaruhi penelitian, semuanya terangkum dalam kerangka ini. Dalam konteks ilmu pengetahuan, paradigma ini diartikan sebagai model, pola, atau ideal yang digunakan untuk memandang dan menjelaskan fenomena, serta merupakan totalitas premis-premis teoritis dan metodologis yang mendefinisikan suatu studi ilmiah konkret.[1] Peran mendasar ini menunjukkan bahwa setiap upaya ilmiah dalam kerangka Islam secara inheren dibimbing oleh prinsip-prinsip ontologis (misalnya, Tuhan sebagai realitas utama, penciptaan memiliki tujuan), epistemologis (misalnya, wahyu sebagai sumber utama), dan aksiologis (misalnya, ilmu untuk kebaikan, akuntabilitas), yang membedakannya secara tajam dari paradigma sekuler.

Secara historis, telah terjadi dikotomi antara ilmu agama dan ilmu umum, sebuah pemisahan yang muncul belakangan ini.[1] Ilmu agama seringkali hanya membahas hubungan manusia dengan Tuhan dan interaksi sosial, sementara ilmu umum berfokus pada alam semesta.[1] Paradigma keilmuan Islam berupaya mengatasi dikotomi ini dengan menekankan bahwa Islam adalah pengetahuan yang mencakup semua aspek kehidupan manusia, melampaui sekadar persoalan spiritual atau sosial.[1] Tujuan utamanya adalah mengintegrasikan ilmu agama dengan ilmu umum tanpa sekat yang signifikan.[1] Perubahan cara pandang ini, yaitu mengubah paradigma dari dikotomis menjadi holistik, merupakan penyebab utama yang memungkinkan integrasi sains dan agama. Ini bukan hanya tentang menemukan titik temu, tetapi secara fundamental mengubah lensa konseptual di mana ilmu pengetahuan dipandang.[1]

Pentingnya integrasi ini semakin diperkuat dengan ditemukannya fakta-fakta ilmiah yang mampu mengaitkan keduanya, seperti penjelasan Al-Qur'an tentang perkembangan janin yang telah dikonfirmasi oleh ilmuwan modern.[1] Hal ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an bukan hanya pedoman hidup, tetapi juga sumber pengetahuan yang teruji secara ilmiah. Terdapat kesadaran yang berkembang di dunia Islam untuk mengembangkan ilmu dan teknologi, bahkan lembaga pendidikan tradisional seperti pesantren telah mulai menerima teknologi, menandakan pergeseran menuju integrasi.[1] Gerakan menuju integrasi ini bukan sekadar latihan akademis, melainkan respons pragmatis terhadap tantangan dunia modern, di mana fragmentasi pengetahuan dapat menimbulkan masalah sosial. Ini juga merupakan pengembalian pada prinsip inti Islam bahwa pengetahuan itu bersatu dan melayani tujuan yang lebih tinggi. Keberhasilan integrasi ini memiliki implikasi langsung terhadap masa depan peradaban Islam dan kemampuannya untuk berkontribusi secara signifikan pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi global, sambil tetap mempertahankan fondasi spiritual dan etisnya.

Wahyu (Al-Qur'an dan Sunnah) sebagai Fondasi Utama Ilmu Pengetahuan

Konsep Wahyu: Definisi, Esensi, dan Dasar Teologisnya

Wahyu, secara etimologis, berasal dari bahasa Arab "al-waḥy" (الوحي), yang makna umumnya berkisar pada "isyarat yang cepat," "tulisan," "pesan," "ilham," atau "pemberitahuan yang bersifat tertutup dan cepat".[2] Secara terminologis, wahyu adalah pemberitahuan Allah kepada seorang nabi mengenai berbagai berita gaib, syariat Islam, dan hukum tertentu, dengan cara yang samar namun meyakinkan bahwa informasi yang diterima benar-benar berasal dari Allah.[2] Wahyu merupakan pengetahuan yang bersumber langsung dari Allah, disampaikan melalui Nabi dan Rasul-Nya, mencakup pengetahuan yang terjangkau maupun tidak terjangkau oleh manusia.[2] Ini adalah kebenaran mutlak, absolut, dan tak terbantahkan yang harus diyakini oleh setiap Muslim.[2]

Wahyu berfungsi sebagai pembimbing yang mengarahkan akal.[2] Fungsi utamanya adalah menolong akal dalam memahami kehidupan akhirat yang bersifat gaib dan membantu akal mengatur masyarakat berdasarkan prinsip-prinsip umum.[2] Sebagai sumber ilmu pengetahuan, wahyu memandu manusia agar berada pada jalan yang benar.[2] Posisi wahyu adalah sumber ilmu pengetahuan yang paling tinggi dan otoritatif, berfungsi sebagai parameter untuk mengecek dan mencocokkan semua informasi dari sumber lain.[2] Wahyu memberikan pengetahuan yang "terjangkau ataupun tidak terjangkau oleh manusia" [2] dan "menembus batas waktu dan tempat dalam masalah-masalah yang transendental".[5] Ini juga "mengatasi keterbatasan akal manusia" [2] dan mengungkapkan "alam gaib yang rahasia".[2] Ini menunjukkan bahwa wahyu bukan sekadar sumber informasi lain, melainkan sumber yang melengkapi dan mengoreksi pengetahuan manusia, terutama mengenai realitas metafisik dan

kebenaran mutlak yang berada di luar jangkauan observasi empiris atau akal murni. Wahyu bertindak sebagai "meta-sumber" yang membingkai semua pengetahuan lainnya.

Karakteristik wahyu yang mutlak ini mengangkatnya di atas sumber-sumber lain, memberinya peran fundamental dan membimbing. Ini berarti bahwa pemahaman komprehensif tentang alam semesta dalam Islam harus menggabungkan dimensi transendental yang disediakan oleh wahyu, yang jika tidak, tidak dapat diakses. Sifat absolut wahyu, yang digambarkan sebagai "kebenaran mutlak, absolut, dan tak terbantahkan" [2] dan "tidak akan berubah sepanjang zaman" [5], sangat kontras dengan pengetahuan yang berasal dari manusia (akal, observasi) yang seringkali bersifat relatif.[2] Sifat absolut ini memberikan fondasi pengetahuan yang stabil dan tidak berubah, mencegahnya menjadi sepenuhnya subjektif atau terus-menerus bergeser. Dalam dunia di mana teori-teori ilmiah terus berkembang dan kebenaran filosofis diperdebatkan, sifat mutlak wahyu memberikan titik referensi yang tetap. Ini menyiratkan bahwa sementara pemahaman ilmiah tentang 'bagaimana' dapat berubah, 'mengapa' yang utama dan kebenaran fundamental tertentu (misalnya, keberadaan Tuhan, tujuan penciptaan) tetap konstan, berasal dari wahyu. Hal ini menawarkan stabilitas dan kepastian yang unik pada paradigma pengetahuan Islam yang tidak ditemukan dalam epistemologi yang semata-mata berpusat pada manusia.

Wahyu sebagai Kebenaran Mutlak dan Sumber Informasi Ilmiah (Ayat Qauliyah dan Kauniyah)

Al-Qur'an sebagai *ayat qauliyah-tadwiniyyah* (ayat-ayat yang tertulis dan bersifat deduktif) memberikan informasi kepada manusia tentang fenomena alam semesta yang bersifat induktif, yang dikenal sebagai *ayat-ayat kauniyah* (tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta).[3] Wahyu mengandung informasi ilmiah yang kebenarannya pasti (absolut), meliputi aspek sejarah, hukum, dan etika.[3] Oleh karena itu, tugas ilmuwan adalah melakukan pembenaran (justifikasi) terhadap informasi wahyu ini melalui pengkajian dan penelitian.[3] Ilmuwan diharapkan mampu memperoleh informasi ilmiah melalui kedua ayat Allah ini: *ayat qauliyah-tadwiniyyah* (Al-Qur'an) dan *ayat kauniyyah* (hukum keteraturan alam semesta).[3]

Gagasan bahwa *ayat qauliyah* (deduktif) memberikan informasi tentang *ayat kauniyah* (fenomena induktif) menunjukkan bahwa Al-Qur'an berfungsi sebagai sumber hipotesis awal atau prinsip panduan untuk penyelidikan ilmiah. Ini bukan hanya kitab ritual, tetapi kitab yang mengarah pada kebenaran ilmiah, mendorong eksplorasi empiris dan rasional lebih lanjut. Proses "justifikasi" oleh para ilmuwan mendukung hal ini, menyiratkan proses verifikasi empiris dari informasi yang diwahyukan secara ilahi. Perspektif ini mendorong eksplorasi ilmiah sebagai tindakan ibadah dan sarana untuk mengkonfirmasi kebenaran ilahi. Ini berarti penemuan ilmiah bukan hanya tentang mengungkap fakta baru, tetapi tentang menyingkap

tanda-tanda Tuhan di alam semesta, sehingga memperkuat iman dan pemahaman. Hal ini memberikan motivasi intrinsik yang kuat untuk mengejar ilmu pengetahuan dalam Islam, menghubungkannya secara langsung dengan pertumbuhan spiritual.

Bahkan, banyak ilmuwan non-Muslim telah menemukan fakta-fakta ilmiah dalam Al-Qur'an yang telah diturunkan 1400 tahun yang lalu, seperti perkembangan janin, yang semakin memperkuat kebenaran wahyu.[1] Hal ini menggarisbawahi relevansi ilmiah Al-Qur'an yang melampaui batas-batas keagamaan. Interaksi dinamis antara wahyu dan ilmu pengetahuan menciptakan sebuah "dialektika ilmu dan agama".[3] Dalam dialektika ini, wahyu harus terus-menerus dikaji untuk "melahirkan sebuah teori," dan pada saat yang sama, teori ilmu pengetahuan yang ada harus dicari dasarnya dari wahyu agar kebenarannya dapat diimani.[3] Ini adalah proses yang berkelanjutan dan berulang, bukan validasi satu kali. Ilmu pengetahuan berusaha memverifikasi apa yang diisyaratkan oleh wahyu, dan wahyu menyediakan kerangka kerja utama untuk temuan ilmiah, menciptakan lingkaran umpan balik yang dinamis. Interaksi dinamis ini berarti bahwa kemajuan ilmiah tidak dipandang berpotensi bertentangan dengan wahyu, melainkan terus memperkaya dan memperdalam pemahaman wahyu. Hal ini mendorong lingkungan di mana penyelidikan ilmiah dipandang sebagai kewajiban agama, berkontribusi pada apresiasi yang lebih mendalam terhadap ciptaan dan kebijaksanaan Tuhan. Ini juga menyiratkan bahwa interpretasi wahyu dan temuan ilmiah dapat berkembang seiring dengan pendalaman pemahaman.

Peran Akal (Rasio) dalam Epistemologi Islam

Akal sebagai Anugerah Ilahi dan Instrumen Pemahaman

Akal (al-'aql) dalam ajaran Islam dipandang sebagai anugerah Allah yang sangat mulia, bahkan menjadi pembeda utama antara manusia dengan makhluk lainnya.[7] Melalui akal, manusia mampu berpikir, merenung (*tafakur*), menalar, dan mengambil keputusan.[7] Akal adalah alat utama untuk berpikir dan berfilsafat, dengan tujuan mencari kebenaran.[8] Akal tidak pernah merasa puas terhadap suatu kebenaran yang diterima tanpa adanya pembuktian secara rasional.[8] Kemampuan akal untuk "mengambil keputusan" dan "menimbang baik dan buruk" [7] menunjukkan bahwa perannya melampaui sekadar fungsi kognitif; akal secara langsung terkait dengan keagenan manusia dan tanggung jawab moral. Kemampuan untuk bernalar dan membuat pilihan inilah yang menjadikan manusia bertanggung jawab atas tindakannya, sebuah prinsip inti dalam etika dan hukum Islam. Ini menyiratkan bahwa pengembangan dan penggunaan akal yang tepat bukan hanya pengejaran intelektual, tetapi juga keharusan etis. Akal yang berkembang dengan baik, dibimbing oleh wahyu, sangat penting untuk kesejahteraan individu dan masyarakat, karena memungkinkan keputusan moral dan praktis yang selaras dengan kehendak ilahi.

Fungsi Akal dalam Menginterpretasi dan Memvalidasi Wahyu

Wahyu sangat membutuhkan peran akal untuk mengungkapkan kebenaran-kebenaran yang dibawanya.[7] Akal digunakan untuk memantapkan keimanan terhadap wahyu Allah dan memberikan penjelasan kepada mereka yang ragu.[8] Secara konseptual, wahyu dan akal budi tidak perlu dipertentangkan secara diametral; wahyu diturunkan untuk membimbing akal menuju jalan yang benar sesuai rambu-rambu Tuhan.[9] Akal membantu manusia dalam menginterpretasikan dan mengimplementasikan petunjuk wahyu dalam kehidupan nyata.[7] Ulama seperti Al-Ghazali dan Ibn Rusyd banyak membahas hubungan ini, menekankan keselarasan akal dan hati, serta pentingnya akal untuk memahami syariat dengan baik.[7] Pendapat akal yang lurus akan selalu sesuai dengan wahyu yang benar; akal menyempurnakan wahyu, dan wahyu selamanya tidak dapat dipisahkan dari akal.[10]

Wahyu digambarkan sebagai "transendental" [5] dan "melampaui rasio dan temuan empiris".[4] Peran akal adalah untuk "mengungkapkan kebenaran-kebenaran yang dibawa oleh wahyu" [8] dan "memahami wahyu".[7] Ini menunjukkan bahwa akal bertindak sebagai jembatan penting, membuat kebenaran wahyu yang abstrak, seringkali metaforis, dan berlaku universal menjadi dapat dipahami dan diterapkan pada konteks dan pengalaman manusia tertentu. Tanpa akal, wahyu mungkin tetap tidak dapat diakses atau disalahpahami dalam implikasi praktisnya. Fungsi akal ini sangat penting untuk pemahaman yang dinamis dan berkembang tentang hukum Islam (fikih) dan teologi (kalam). Hal ini memungkinkan *ijtihad* (penalaran independen) untuk menerapkan prinsip-prinsip abadi pada konteks baru, memastikan dinamisme dan relevansi ajaran Islam sepanjang zaman. Contoh klasifikasi pengetahuan Al-Ghazali [9] dan upaya Ibn Rusyd untuk mendamaikan filsafat dan agama [10] menggarisbawahi peran penting ini.

Meskipun akal dan wahyu umumnya harmonis, terdapat kemungkinan "pertentangan" [10] yang harus diselesaikan. Ibn Taimiyyah, misalnya, memprioritaskan wahyu jika terjadi konflik, menyatakan bahwa "melalui akal kebenaran wahyu dibuktikan".[10] Ini menetapkan hubungan hierarkis di mana wahyu memegang otoritas tertinggi, membimbing interpretasi temuan akal. Ini bukan penekanan akal, melainkan pengakuan sifat absolut wahyu. Perlindungan ini mencegah akal manusia mengesampingkan kebenaran ilahi, menjaga integritas kerangka keagamaan. Ini berarti bahwa jika kesimpulan ilmiah atau filosofis tampaknya bertentangan dengan wahyu yang jelas dan tidak ambigu, interpretasi pengetahuan yang berasal dari manusia harus dievaluasi ulang atau dipahami dalam konteks wahyu yang lebih luas, daripada mengabaikan wahyu. Hal ini memastikan bahwa penyelidikan intelektual tetap berlabuh dalam bimbingan ilahi.

Peran Akal dalam Eksplorasi dan Penalaran Fenomena Alam

Akal menjadi sarana untuk mengeksplorasi alam semesta.[7] Melalui akal, manusia dapat melakukan *tafakur* (berpikir mendalam) dan *tadabbur* (merenungkan) ciptaan Allah,

sebagaimana ditegaskan dalam banyak ayat Al-Qur'an.[7] Al-Qur'an berulang kali mengajak manusia untuk menggunakan akalnya sebagai sarana memahami ciptaan Tuhan dan mengelola kehidupan dunia.[7] Akal juga berfungsi untuk menjabarkan pesan-pesan Al-Qur'an dan Sunnah dalam kaitannya dengan fungsi manusia sebagai *khalifah* Allah, untuk mengelola dan memakmurkan bumi seisinya.[5] Akal mampu menembus dimensi-dimensi batin dan rahasia-rahasia benda-benda, melihat realitas mereka dan ruh mereka, serta mencari sebab sekunder, lebih dalam, bahkan sebab akhir dari wujud mereka.[12] Akal juga dapat melihat hal-hal yang tersembunyi, seperti sifat-sifat batin jiwa.[12]

Al-Qur'an mendorong *tafakur* dan *tadabbur* [7] terhadap ciptaan Allah, menyiratkan bahwa alam adalah "tanda-tanda (kekuasaan Allah)".[7] Eksplorasi akal terhadap alam adalah tindakan spiritual untuk mengenali kebijaksanaan dan kekuasaan Tuhan, secara langsung menghubungkan penyelidikan ilmiah dengan pemahaman teologis. Ini menghubungkan fungsi akal secara langsung dengan konsep *ayat kauniyah*. Perspektif ini mengubah penyelidikan ilmiah dari pengejaran yang murni sekuler menjadi bentuk ibadah dan sarana untuk memperkuat iman. Ini memberikan motivasi teologis untuk penelitian ilmiah, mendorong umat Muslim untuk secara aktif terlibat dengan alam untuk menemukan pola dan tujuan ilahi yang mendasarinya, sehingga memperkaya kehidupan ilmiah dan spiritual mereka.

Keterbatasan Akal dan Kebutuhan akan Bimbingan Wahyu

Meskipun akal memiliki kemampuan luar biasa, ia juga memiliki keterbatasan dan tidak mampu mencapai kebenaran mutlak.[5] Dalam ajaran Islam, penggunaan akal memang tidak diberi kebebasan mutlak, sebab dapat saja menyalahi rambu-rambu yang telah ditentukan oleh wahyu.[5] Akal tidak pernah mampu menemukan siapa sebenarnya Tuhan itu, apalagi sampai merasakan kehadiran-Nya.[5] Dalam hal ini, wahyu hadir untuk menolong akal mengetahui kehidupan akhirat yang bersifat gaib.[2] Wahyu mengingatkan bahwa akal tidak layak bersikap angkuh atau merasa paling benar, karena keterbatasannya.[2] Akal unggul dalam domain empiris dan rasional [7], tetapi mencapai "batasnya" [5] ketika menyangkut kebenaran utama, yang tak terlihat, dan esensi Tuhan.[5] Wahyu kemudian masuk untuk memberikan pengetahuan yang hilang ini [2], menunjukkan pembagian kerja yang jelas dan saling ketergantungan. Ini berarti bahwa setiap sumber membahas aspek realitas yang berbeda, dan bersama-sama mereka membentuk gambaran yang lengkap. Hal ini menyiratkan bahwa pemahaman yang benar-benar komprehensif tidak dapat dicapai hanya dengan akal. Hal ini memerlukan integrasi wahyu untuk memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan eksistensial, bimbingan moral, dan pengetahuan tentang alam metafisik, yang sangat penting untuk kesejahteraan dan tujuan manusia. Pendekatan holistik ini memastikan bahwa pengetahuan tidak terfragmentasi atau reduksionis, memberikan jawaban untuk pertanyaan "bagaimana" dan "mengapa."

Pentingnya Observasi (Pengamatan Empiris) dan Eksperimen

Pengakuan Indera dan Pengalaman Empiris sebagai Sumber Pengetahuan (Metode Bayani/Tajribi)

Dalam epistemologi Islam, ilmu pengetahuan dapat dicapai melalui tiga elemen utama: indra, akal, dan hati.[13] Indra digunakan untuk metode observasi (*bayānī*), menunjukkan bahwa pengamatan indrawi diakui sebagai salah satu cara untuk memperoleh pengetahuan.[13] Alam fisik yang dapat diindra diakui sebagai sumber ilmu pengetahuan yang bernilai dalam Islam.[13] Dalam tradisi Islam, dikenal metode observasi atau eksperimen (*tajribi*) yang digunakan untuk objek-objek fisik.[12] Aliran empirisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan diperoleh melalui pengalaman inderawi, diakui dalam kerangka ini, meskipun dengan pemahaman akan keterbatasannya.[5] Al-Qur'an memberikan "perhatian yang sangat istimewa terhadap aktivitas ilmiah" [13], mengutip ayat-ayat yang mendorong membaca, mengingat Allah sambil merenungkan ciptaan, dan mengangkat derajat para cendekiawan. Perkembangan ilmu pengetahuan di kalangan umat Islam klasik adalah "dampak dari kewajiban umat Islam dalam memahami alam raya ciptaan Allāh".[13] Ini menunjukkan bahwa observasi empiris dan aktivitas ilmiah tidak hanya diizinkan tetapi *diperintahkan* oleh teks-teks agama, menjadikan pengejaran ilmiah sebagai bentuk ibadah dan sarana untuk memahami ciptaan Tuhan. Motivasi agama yang melekat untuk penelitian empiris ini kontras dengan paradigma di mana sains mungkin dilihat sebagai terpisah dari atau bahkan bertentangan dengan agama. Hal ini menumbuhkan lingkungan yang kondusif untuk penemuan ilmiah selama Zaman Keemasan Islam, karena pengetahuan tentang alam dipandang sebagai pengetahuan tentang tanda-tanda Tuhan, yang mengarah pada pendekatan proaktif terhadap penyelidikan empiris.

Aplikasi Observasi dan Eksperimen dalam Sejarah Keilmuan Islam

Metode eksperimen telah dipraktikkan pada masa awal kebangkitan ilmiah Islam, sekitar abad kesembilan-kesepuluh.[12] Banyak ilmuwan Muslim melakukan eksperimen untuk membuktikan teori-teori mereka sendiri atau teori-teori sebelumnya.[12] Contoh klasik adalah Ibn al-Haytsam, seorang ahli fisika Muslim, yang melakukan eksperimen orisinal dengan ruangan gelap untuk membuktikan teori penglihatan, yang hasilnya masih absah hingga saat ini.[12] Perkembangan pesat ilmu pengetahuan di kalangan umat Islam klasik (periode 650-1250 M) di berbagai bidang seperti kedokteran, pertanian, astronomi, ilmu bumi, ilmu ukur, dan ilmu bangunan, secara inheren melibatkan observasi dan eksperimen.[13] Tokoh-tokoh ilmuwan Muslim seperti Ibnu Sina (kedokteran), Al-Khawarizmi (matematika, astronomi), Ibn al-Haytham (optik), Jabir ibn Hayyan (kimia), Al-Jazari (robotika), dan Al-Zahrawi (bedah) menunjukkan aplikasi praktis dari paradigma ini.[14]

Pernyataan bahwa metode *tajribi* (eksperimen) dipraktikkan sejak awal dan bahwa "ilmuwan muslim telah memikirkan dan menciptakan metode-metode lain yang cocok untuk objek non

fisik, yaitu 'metodologi multifold'" [12] menunjukkan bahwa para cendekiawan Muslim bukan hanya pengadopsi, tetapi *inovator* dalam metodologi ilmiah, khususnya dalam empirisme. Eksperimen Ibn al-Haytsam disajikan sebagai "orisinal" dan fundamental, yang mengarah pada teori-teori yang "masih absah hingga saat ini".[12] Hal ini menunjukkan bahwa para cendekiawan Muslim bukan hanya pengadopsi tetapi inovator dalam metodologi ilmiah, khususnya dalam empirisme, meletakkan dasar bagi perkembangan ilmiah selanjutnya. Hal ini menantang narasi umum bahwa metode ilmiah modern berasal semata-mata dari Barat. Ini menyoroti kontribusi signifikan, yang sering diabaikan, dari peradaban Islam terhadap pengembangan ilmu empiris, menunjukkan kesinambungan sejarah dan pengaruh yang membuka jalan bagi revolusi ilmiah selanjutnya.

Integrasi Observasi dengan Akal dan Matematika untuk Akurasi

Ilmuwan Muslim menyadari keterbatasan alat indera manusia.[5] Oleh karena itu, observasi perlu dibantu oleh metode lain, seperti matematika atau "kalkulasi" [12], untuk menghasilkan pengamatan yang lebih akurat dan objektif. Penggunaan alat-alat bantu seperti observatorium (dengan alat optik seperti teleskop) diperlukan untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang benda angkasa.[12] Contohnya, Al-Biruni, seorang ensiklopedis Muslim abad ke-11, berhasil mengukur keliling bumi dengan menggabungkan observasi (berdiri di atas gunung dan melihat matahari terbenam) dengan teori trigonometri matematika. Hasil perhitungannya sangat mendekati perhitungan modern.[12] Pengetahuan inderawi bersifat parsial dan terbatas, sehingga akal berfungsi untuk menganalisis dan memahami lebih dalam ketika indera terbatas.[5] Pengakuan akan keterbatasan indra dan integrasi observasi yang disengaja dengan metode matematika canggih (seperti penggunaan trigonometri oleh Al-Biruni [12]) dan alat teknologi (observatorium [12]) menunjukkan pemahaman yang canggih tentang metodologi ilmiah. Ini bukan hanya observasi mentah, tetapi observasi yang *disempurnakan*, ditingkatkan oleh ketelitian rasional dan matematis, menunjukkan tradisi ilmiah yang matang. Tingkat kecanggihan metodologis ini menunjukkan bahwa paradigma ilmiah Islam tidak hanya holistik secara konseptual tetapi juga praktis dalam pengejaran pengetahuan yang akurat. Pendekatan ini meletakkan dasar penting bagi pengembangan ilmu kuantitatif dan pengukuran yang tepat, memengaruhi tradisi ilmiah selanjutnya.

Sinergi Holistik: Interaksi Wahyu, Akal, dan Observasi

Mekanisme Saling Melengkapi untuk Pemahaman Komprehensif Alam Semesta

Dalam epistemologi Islam, ilmu pengetahuan dapat dicapai melalui tiga elemen utama: indra (untuk observasi), akal (untuk penalaran logis), dan hati/intuisi (untuk pemahaman spiritual/metafisik).[13] Wahyu, akal, dan pengalaman empiris secara bersama-sama mencakup

realitas fisik dan metafisik, yang mengintegrasikan nilai-nilai spiritual, moral, dan ketuhanan untuk mencapai pemahaman yang lengkap tentang alam semesta dan tujuan penciptaannya.[16] Wahyu adalah sumber utama yang memberikan legitimasi dan arah bagi sumber pengetahuan lainnya, memastikan bahwa akal dan pengalaman hanya sah digunakan jika tidak bertentangan dengan nilai-nilai wahyu.[11] Wahyu membimbing akal, dan agama serta ilmu pengetahuan harus sejalan dan tidak boleh dipertentangkan.[2] Filsafat dan ilmu, sebagai produk akal, bertugas mengungkap kebenaran wahyu.[3] Ilmuwan diharapkan mampu memperoleh informasi ilmiah melalui dua ayat Allah: *ayat qauliyah-tadwiniyyah* (Al-Qur'an) dan *ayat kauniyyah* (hukum keteraturan alam semesta).[3] Proses pengetahuan dimulai dari penginderaan yang memberikan data awal, kemudian akal berfungsi untuk menganalisis dan memahami lebih dalam ketika indera terbatas, dan wahyu menjadi penuntun serta pemberi pengetahuan untuk hal-hal transendental yang tidak dapat dijangkau akal.[5]

Pendekatan Islam adalah *Tawhidi* (kesatuan) [1], dan "seluruh ilmu yang dikembangkan dalam Islam tidak akan tersekularisasi, melainkan bersifat Islami, berangkat dari tauhid dan berhenti pada tauhid".[3] Hal ini menekankan integrasi nilai-nilai spiritual, moral, dan ilahi.[16] Ini menunjukkan bahwa kesatuan pengetahuan berasal dari konsep *Tauhid* (Keesaan Tuhan), di mana semua pengetahuan pada akhirnya merujuk kembali pada satu sumber ilahi. Ini adalah prinsip filosofis mendasar yang memungkinkan integrasi tanpa batas dari sumber-sumber pengetahuan yang berbeda, mencegah fragmentasi. Kerangka *Tauhid* ini berarti bahwa pengetahuan tidak dikejar demi kepentingannya sendiri dalam kekosongan yang netral nilai, tetapi sebagai sarana untuk memahami ciptaan Tuhan, melayani kemanusiaan, dan pada akhirnya mendekatkan diri kepada Yang Ilahi. Ini memberikan tujuan yang mendalam dan landasan etis untuk semua upaya ilmiah dan intelektual, memastikan bahwa pengetahuan berkontribusi pada kemajuan manusia dan bukan hanya kemajuan materi.

Pembentukan Kerangka Epistemologi Islam yang Integral dan Tidak Dikotomis

Kerangka epistemologi Islam bersifat integratif, memadukan wahyu dan akal dalam memahami realitas.[11] Pendidikan Islam bertujuan untuk mengintegrasikan ilmu-ilmu agama dengan ilmu-ilmu modern, tidak mengajarkan agama secara terpisah dari pelajaran umum. Sebaliknya, ada upaya untuk mengaitkan nilai-nilai wahyu dengan mata pelajaran seperti sains, matematika, atau ilmu sosial.[4] Siswa dibimbing untuk memahami bahwa ilmu pengetahuan adalah "ayat-ayat kauniyah" (tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta) yang juga harus ditafsirkan dalam kerangka ketauhidan.[11]

Studi lapangan di Madrasah Ibtidaiyah Baitul Muttaqiin Sumberagung menunjukkan bahwa implementasi integrasi ini dalam pendidikan masih lemah, dengan kecenderungan pada pendekatan positivistik.[11] Hal ini menyiratkan bahwa meskipun teori integrasi kuat, realisasi praktisnya merupakan tantangan signifikan. Seruan untuk "reformasi kurikulum" dan pelatihan guru [11] menunjukkan bahwa kerangka holistik yang diinginkan membutuhkan perubahan pedagogis dan sistemik yang disengaja untuk benar-benar menanamkan

pendekatan terintegrasi. Keberhasilan paradigma pengetahuan Islam dalam praktik bergantung pada reformasi pendidikan yang efektif yang dapat secara tulus mengintegrasikan nilai-nilai spiritual dengan penyelidikan ilmiah sejak usia dini. Tanpa ini, risiko fragmentasi pengetahuan dan sekularisasi tetap ada, merusak esensi pendekatan holistik dan membatasi potensi dampak sosialnya.

Mencapai Pemahaman Mendalam tentang Eksistensi Manusia dan Tujuan Penciptaan

Dalam pandangan Islam, ilmu pengetahuan dipandang sebagai bagian dari keimanan, yang tidak hanya mencakup segi rasional dan empiris, melainkan juga spiritual dan metafisika.[16] Wahyu dipadukan dengan akal dan pengalaman indrawi untuk mencapai pemahaman yang lengkap tentang alam semesta dan tujuan penciptaannya.[16] Berdasarkan ajaran Islam, gagasan tentang sains tidak dapat dipisahkan dari nilai-nilai ketuhanan. Al-Qur'an berfungsi sebagai sarana untuk mengenal Tuhan, memperbaiki akhlak, dan mewujudkan peradaban yang adil dan makmur.[16] Pengetahuan bukan hanya hasil akal budi manusia, tetapi juga buah tuntunan wahyu yang menuntun pikiran dalam memahami realitas secara utuh.[16]

Pengetahuan secara konsisten dihubungkan dengan pemahaman tentang Tuhan, peningkatan akhlak, dan pembangunan peradaban yang adil.[16] Ini adalah dimensi aksiologis yang jelas: pengetahuan bukanlah tujuan itu sendiri tetapi sarana untuk tujuan yang lebih tinggi, yang ditetapkan secara ilahi. Ini secara langsung membahas bagian "eksistensi manusia" dan "tujuan penciptaan" dari pertanyaan pengguna, menyediakan kerangka teleologis untuk semua upaya intelektual. Pandangan teleologis tentang pengetahuan ini kontras dengan pendekatan yang murni utilitarian atau pengetahuan demi pengetahuan. Ini menyiratkan bahwa kemajuan ilmiah harus selalu dievaluasi melalui lensa etis, memastikan bahwa ia melayani kemanusiaan dan selaras dengan nilai-nilai ilahi, daripada mengarah pada eksploitasi atau kehancuran.[1] Hal ini menjadikan paradigma Islam sangat cocok untuk mengatasi dilema etika kontemporer yang muncul dari kemajuan ilmiah dan teknologi.

Perbandingan dengan Paradigma Ilmu Barat dan Kontribusi Islam

Paradigma keilmuan dalam Islam dan Barat memiliki perbedaan mendasar dalam landasan filosofis, pendekatan, dan tujuan. Perbedaan ini membentuk cara pandang terhadap ilmu pengetahuan dan implikasinya terhadap peradaban.

Perbedaan Mendasar dalam Asas, Pendekatan, dan Objek Kajian

Tabel 1 menyajikan perbandingan karakteristik epistemologis antara paradigma keilmuan Islam dan Barat, menyoroti perbedaan mendasar dalam asas, pendekatan, sifat, makna realitas dan kebenaran, objek kajian, aksiologi, serta orientasi dan tujuan.

Tabel 1: Perbandingan Paradigma Keilmuan Islam dan Barat

Aspek Perbandingan	Paradigma Keilmuan Islam	Paradigma Keilmuan Barat
Asas	Pandangan hidup didasarkan pada wahyu, hadis, akal, pengalaman, dan intuisi.[1]	Worldview didasarkan pada rasio, spekulasi filosofis, akal, logika, dan pengalaman indrawi (empirisme) sebagai satu-satunya alat validasi kebenaran.[1]
Pendekatan	*Tawhidi* (kesatuan), mengintegrasikan ilmu agama dan umum.[1]	Dikotomis (pemisahan) antara ilmu dan agama.[1]
Sifat	Rasional, metafisis, dan supra-rasional; ada yang permanen (wahyu) dan ada yang berubah (interpretasi akal, hasil observasi).[1]	Rasional, non-metafisis, terbuka, dan selalu berubah.[1]
Makna Realitas & Kebenaran	*Al-haqq* dan *al-haqiqah*, berdimensi metafisik dan fisik, rasional.[1]	"Truth" berdimensi sosial, kultural, empiris, rasional.[1]
Objek Kajian	Meliputi realitas yang tak terlihat (*invisible*) dan terlihat (*visible*), yakni *'alam al-mulk* dan *al-syahadah*.[1]	Terbatas pada realitas empiris, non-metafisis.[1]
Aksiologi/Nilai	Ilmu bersifat *value laden*, sarat nilai moral dan spiritual, diarahkan untuk kebaikan umat manusia dalam mendekatkan diri kepada Allah SWT.[17]	Ilmu bersifat *value free*, netral terhadap nilai, dan menelaah nilai-nilai yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, termasuk dimensi etika, estetika, dan manfaat praktisnya.[17]
Orientasi & Tujuan	Theosentris (berpusat pada Tuhan), berorientasi akhirat,	Antroposentris, pragmatis, berorientasi sukses duniawi,

	bertujuan membentuk akhlak dan manusia paripurna.[17]	pengembangan potensi individu dan warga negara produktif.[17]

Perbedaan mendasar dalam *aksiologi* (studi tentang nilai) menjelaskan mengapa ilmu Islam, meskipun menggunakan metode empiris yang serupa, memiliki tujuan akhir dan kerangka etis yang berbeda dibandingkan dengan ilmu Barat.[17] Nilai-nilai yang tertanam dalam paradigma secara langsung memengaruhi penerapan pengetahuan. Perbedaan ini memiliki implikasi mendalam terhadap bagaimana penemuan ilmiah digunakan. Dalam paradigma Islam, teknologi dan pengetahuan harus melayani tujuan etis dan spiritual, mencegah penyalahgunaan untuk penindasan.[1] Sebaliknya, pendekatan "bebas nilai" dapat mengarah pada kemajuan teknologi tanpa pengawasan etis yang memadai, berpotensi mengakibatkan konsekuensi sosial atau lingkungan yang negatif. Hal ini menyoroti potensi paradigma Islam untuk membimbing inovasi yang bertanggung jawab.

Keunikan Paradigma Islam: Integrasi Spiritual dan Tanggung Jawab Moral Ilmuwan

Keunikan utama paradigma keilmuan Islam adalah keyakinan bahwa ilmu dan agama adalah satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.[1] Islam tidak hanya dipahami sebagai ajaran yang mengatur kehidupan sosial dan spiritual, tetapi juga sebagai sumber inspirasi dan pengetahuan untuk semua aspek kehidupan manusia.[1] Paradigma Islam menekankan bahwa seorang ilmuwan secara moral tidak akan membiarkan hasil penelitiannya digunakan untuk menindas bangsa lain.[1] Pengetahuan adalah kekuasaan yang dapat digunakan untuk kemaslahatan manusia atau disalahgunakan, sehingga tanggung jawab akademis dan moral ilmuwan harus dipupuk.[1] Filsafat ilmu Islam mendasarkan pengetahuan pada integrasi wahyu, akal, dan intuisi dengan orientasi nilai-nilai spiritual, berbeda dengan filsafat ilmu Barat yang cenderung pragmatis dan sekuler.[17]

Integrasi ilmu dan agama yang tak terpisahkan dalam paradigma Islam, serta penekanan pada nilai-nilai spiritual, merupakan ciri khas yang membedakannya dari pendekatan sekuler. Hal ini memiliki implikasi pada bagaimana ilmu pengetahuan dikembangkan dan diterapkan. Penekanan pada tanggung jawab moral ilmuwan memastikan bahwa kemajuan ilmiah tidak hanya berfokus pada kemajuan teknis, tetapi juga pada dampak etis dan sosialnya. Hal ini menjadikan paradigma Islam berpotensi besar dalam membimbing inovasi yang bertanggung jawab dan mengatasi dilema etika yang kompleks di era modern.

Kesimpulan

Paradigma ilmu dalam Islam menempatkan wahyu (Al-Qur'an dan Sunnah) sebagai sumber ilmu pengetahuan utama, yang berfungsi sebagai fondasi mutlak dan pembimbing bagi akal serta observasi. Wahyu tidak hanya menyediakan kebenaran transendental yang melampaui jangkauan akal dan indra, tetapi juga berfungsi sebagai "cetak biru" atau generator hipotesis bagi penyelidikan ilmiah, mendorong eksplorasi alam semesta sebagai bentuk ibadah.

Akal (rasio), sebagai anugerah ilahi, memainkan peran krusial dalam memahami, menginterpretasikan, dan memvalidasi wahyu, serta dalam mengeksplorasi fenomena alam. Akal bertindak sebagai jembatan yang menghubungkan kebenaran ilahi dengan pemahaman manusia, memungkinkan *ijtihad* dan aplikasi ajaran Islam dalam konteks yang dinamis. Meskipun memiliki kemampuan luar biasa, akal diakui memiliki keterbatasan, terutama dalam memahami hakikat Tuhan dan realitas metafisik, sehingga membutuhkan bimbingan wahyu untuk mencapai pemahaman yang komprehensif.

Observasi (pengamatan empiris) dan eksperimen, yang dikenal sebagai metode *tajribi* dan *bayani*, diakui dan diaplikasikan secara luas dalam sejarah keilmuan Islam. Ilmuwan Muslim tidak hanya mengadopsi tetapi juga mengembangkan metodologi empiris yang canggih, mengintegrasikannya dengan akal dan matematika untuk mencapai akurasi yang luar biasa. Motivasi untuk penyelidikan empiris ini berakar pada kewajiban agama untuk memahami "ayat-ayat kauniyah" (tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta).

Sinergi holistik antara wahyu, akal, dan observasi membentuk kerangka epistemologi Islam yang integral dan tidak dikotomis. Integrasi ini, yang berlandaskan pada konsep *Tauhid* (Keesaan Tuhan), memastikan bahwa semua pengetahuan, baik yang bersifat empiris maupun metafisis, saling melengkapi untuk mencapai pemahaman yang lengkap tentang alam semesta dan tujuan penciptaannya. Hal ini juga menanamkan tanggung jawab moral pada ilmuwan, memastikan bahwa pengetahuan digunakan untuk kemaslahatan umat manusia dan selaras dengan nilai-nilai spiritual.

Dibandingkan dengan paradigma ilmu Barat yang cenderung sekuler dan berfokus pada rasio serta empirisme semata, paradigma Islam menawarkan pendekatan yang lebih holistik dan theosentris. Keunikan ini tidak hanya berkontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan di berbagai disiplin ilmu sepanjang sejarah, tetapi juga memberikan kerangka etis yang kuat untuk pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan di masa depan, memastikan bahwa kemajuan tidak mengorbankan nilai-nilai kemanusiaan dan spiritual. Implementasi penuh paradigma ini dalam pendidikan dan penelitian kontemporer merupakan tantangan yang berkelanjutan, namun esensinya tetap relevan untuk membangun peradaban yang seimbang dan bermakna.

Karya yang dikutip

1. Paradigma Keilmuan Islam - E-journal Undiksha, accessed August 12, 2025, https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/download/36116/19450/93598

2. WAHYU DAN ILMU PENGETAHUAN (Fungsi, Esensi dan ..., accessed August 12, 2025, https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/borneo/article/download/540/557/

3. PARADIGMA KEILMUAN ISLAM - UIN Malang, accessed August 12, 2025, https://uin-malang.ac.id/r/131101/paradigma-keilmuan-islam.html

4. Wahyu sebagai Sumber Utama Kebenaran dalam Pendidikan Islam ..., accessed August 12, 2025, https://ejournal.aripafi.or.id/index.php/Moral/article/download/229/297/1220

5. Epistemologi Question: Hubungan Antara Akal, Penginderaan ..., accessed August 12, 2025, https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/almufida/article/download/105/100

6. Epistemological Questions: Hubungan Akal, Penginderaan, Wahyu dan Intuisi Pada Pondasi Keilmuan Islam - Journal of Education Research, accessed August 12, 2025, https://jer.or.id/index.php/jer/article/download/753/485/3771

7. Epistemologi Islam: Peran Akal dalam Memperoleh Pengetahuan ..., accessed August 12, 2025, https://www.kompasiana.com/dimasabi6628/684f8b4ac925c42f477ef272/epistemologi-islam-peran-akal-dalam-memperoleh-pengetahuan

8. Epistemological Questions: Hubungan Akal, Penginderaan, Wahyu ..., accessed August 12, 2025, https://jer.or.id/index.php/jer/article/view/753

9. Sumber Ajaran Islam: Antara Wahyu dan Akal - Omong-Omong Media, accessed August 12, 2025, https://omong-omong.com/sumber-ajaran-islam-antara-wahyu-dan-akal/

10. HUBUNGAN WAHYU DAN AKAL DALAM TRADISI ... - Neliti, accessed August 12, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/232220-hubungan-wahyu-dan-akal-dalam-tradisi-fi-0cf97aee.pdf

11. Mengintegrasikan Wahyu dan Akal dalam Pendidikan Islam ..., accessed August 12, 2025, https://pasca.jurnalikhac.ac.id/index.php/cjotl/article/download/2244/625

12. METODE ILMIAH DALAM ISLAM H. Junaidi, dkk Dosen Ilmu Fiqh ..., accessed August 12, 2025, https://ejournal.iainkerinci.ac.id/index.php/islamika/article/download/30/35/131

13. ILMU PENGETAHUAN DALAM ISLAM (Perspektif Filosofis-Historis ..., accessed August 12, 2025, https://ejournal.iainmadura.ac.id/index.php/tadris/article/download/232/223/

14. Tokoh Ilmuwan Islam (Muslim) Yang Berpengaruh - Gramedia.com, accessed August 12, 2025, https://www.gramedia.com/best-seller/tokoh-ilmuwan-islam-muslim/

15. 6 Ilmuwan Muslim yang Paling Berpengaruh di Dunia - UICI, accessed August 12, 2025, https://uici.ac.id/6-ilmuwan-muslim-yang-paling-berpengaruh-di-dunia/

16. Perbandingan Sumber Ilmu Pengetahuan (Ontologi) dalam ..., accessed August 12, 2025, https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/30859/20357/51920

17. (PDF) PERBANDINGAN PARADIGMA KEILMUAN DALAM ..., accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/392141727_PERBANDINGAN_PARADIGMA_KEILMUAN_DALAM_FILSAFAT_ILMU_ISLAM_DAN_BARAT_SERTA_IMPLIKASINYA_COMPARISON_OF_SCIENTIFIC_PARADIGMS_IN_ISLAMIC_AND_WESTERN_PHILOSOPHY_OF_SCIENCE_AND_ITS_IMPLICATIONS

2.3. Ayat-ayat Kauniyah: Ajakan Al-Qur'an untuk Merenungi Alam

1. Pendahuluan: Seruan Al-Qur'an untuk Merenungkan Ciptaan

Al-Qur'an, sebagai firman ilahi, berfungsi sebagai panduan komprehensif bagi umat manusia. Panduan ini tidak hanya mencakup arahan eksplisit dan kode moral yang dikenal sebagai *ayat qauliyah*, tetapi juga secara mendalam mengarahkan perhatian manusia pada berbagai tanda dan fenomena di alam semesta, yang disebut *ayat kauniyah*.[1] Perbedaan antara keduanya sangat mendasar: *ayat qauliyah* adalah ilmu Allah dalam bentuk wahyu yang termaktub dalam Al-Qur'an, sementara *ayat kauniyah* adalah ilmu Allah yang terwujud dalam alam semesta beserta seluruh hukum yang menyertainya.[1]

Ayat-ayat kosmik ini tidak sekadar deskriptif, melainkan merupakan undangan kuat bagi manusia untuk mengamati, merenung, dan memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang sifat-sifat dan hikmah Allah yang tertanam dalam ciptaan-Nya.[3] Kontemplasi semacam ini dipandang sebagai bentuk ibadah dan sarana untuk memperkuat keimanan. Dalam tradisi keilmuan Islam, kedua bentuk ayat ini, baik yang termaktub dalam wahyu maupun yang terhampar di alam semesta, bersumber dari Tuhan Yang Maha Esa dan tidak seharusnya menimbulkan pertentangan.[4] Sebaliknya, keduanya dapat diintegrasikan untuk membangun pemahaman yang utuh tentang kehidupan dan keberadaan.[1]

Pendekatan ganda Al-Qur'an ini, yang menggabungkan *ayat qauliyah* dan *ayat kauniyah*, mewakili sebuah epistemologi holistik. Di dalamnya, wahyu tekstual dan observasi empiris tidak saling bertentangan, melainkan merupakan jalur komplementer menuju kebenaran. Kerangka ini secara inheren menanggulangi dikotomi historis antara iman dan akal yang sering terlihat dalam tradisi intelektual Barat, terutama pasca-Renaisans.[4] Hal ini menawarkan model unik untuk perolehan pengetahuan. Jika setiap fenomena alam, dari struktur kosmik yang agung hingga detail mikroskopis kehidupan, dianggap sebagai "tanda" Tuhan, maka tindakan mempelajari fenomena ini menjadi keterlibatan langsung dengan yang ilahi. Integrasi ini memiliki implikasi mendalam bagi pembangunan peradaban, karena masyarakat yang berhasil menyatukan kedua bentuk pengetahuan ini dapat mencapai kemajuan yang seimbang dan komprehensif, yang berlandaskan spiritual dan maju secara ilmiah. Ini memungkinkan perpaduan tata aturan etika dan moral (dari *qauliyah*) dengan pemanfaatan optimal alam semesta (dari *kauniyah*) untuk mewujudkan rahmat bagi seluruh alam.[1]

2. Definisi Ayat Kauniyah: Tanda-Tanda Kekuasaan Allah di Alam Semesta

Ayat kauniyah secara tepat didefinisikan sebagai "ilmu Allah Ta'ala yang berupa alam semesta dengan seluruh hukum yang menyertainya".[1] Ini mencakup semua fenomena alam, mulai dari kosmos yang luas hingga detail rumit kehidupan di Bumi.[2] Berbeda dengan *ayat qauliyah* yang

merupakan firman Allah yang diwahyukan dalam Al-Qur'an [1], *ayat kauniyah* diamati dan direnungkan melalui pengalaman empiris.

Tujuan teologis utama dari *ayat kauniyah* adalah untuk berfungsi sebagai "tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah".[3] Ayat-ayat ini berfungsi sebagai "bukti akan kebesaran Allah" yang tak terbantahkan [2], yang dirancang untuk "memberitahukan kebenaran adanya Allah, Kuasa dan pengetahuan-Nya yang tiada batasan, serta tidak dipersekutukan".[2] Sebagai contoh, proses terbentuknya hujan yang dijelaskan dalam Surah An-Nur ayat 43, di mana awan bergerak perlahan, mengumpulkan air, bertumpuk, dan melepaskan air serta butiran es, merupakan salah satu manifestasi *ayat kauniyah* yang dapat diamati dan dipelajari secara ilmiah.[2]

Hikmah sejati terletak pada integrasi *ayat qauliyah* dan *ayat kauniyah*. Integrasi ini sangat penting "untuk membangun peradaban yang membawa rahmat bagi segenap alam".[1] Pendekatan holistik ini menghasilkan "ilmu pengetahuan yang memiliki tata aturan nilai yang sesuai dengan ajaran islam dan membuka peluang mewujudkan rahmat bagi semesta alam".[1] Konsep *ayat kauniyah* mengubah seluruh alam semesta menjadi "kitab" tanda-tanda ilahi, menjadikan observasi dan studi ilmiah sebagai tindakan ibadah yang intrinsik dan jalan langsung menuju keimanan yang lebih dalam, bukan sekadar pengejaran sekuler atau terpisah. Jika setiap fenomena alam, dari struktur kosmik yang agung hingga detail mikroskopis kehidupan, dianggap sebagai "tanda" Tuhan, maka tindakan mempelajari fenomena ini menjadi keterlibatan langsung dengan yang ilahi. Perspektif ini mengangkat aktivitas ilmiah melampaui sekadar latihan intelektual atau utilitarian. Ini mengubahnya menjadi upaya spiritual yang mendalam, bentuk ibadah dan perenungan yang secara inheren memperkuat keimanan.[3] Alam semesta dengan demikian dipandang sebagai "perpustakaan luas" yang penuh ilmu pengetahuan, sebuah "kitab yang berupa alam ciptaan Tuhan ini, kemudian dibaca".[6] "Pembacaan" ini menyiratkan penyelidikan dan pemahaman yang sistematis. Pandangan dunia ini secara aktif mendorong umat Islam untuk unggul dalam penemuan ilmiah, memandangnya bukan sebagai pengalihan dari tugas-tugas agama tetapi sebagai pemenuhan mandat ilahi untuk merenungkan ciptaan-Nya. Ini menunjukkan bahwa kemajuan ilmiah sejati, ketika berakar pada pemahaman spiritual ini, berkontribusi tidak hanya pada kemajuan material tetapi juga pada pertumbuhan spiritual yang mendalam dan apresiasi yang lebih besar terhadap hikmah dan kekuasaan Allah yang tak terbatas.

3. Dorongan Al-Qur'an terhadap Penyelidikan Ilmiah dan Refleksi

Al-Qur'an, melalui berbagai ayatnya, secara implisit dan eksplisit menyerukan elemen-elemen fundamental penyelidikan ilmiah: observasi (*nazar*), perenungan mendalam (*tafakkur*), dan pemahaman intelektual (*ta'aqqul*). Seruan-seruan ini sering kali disampaikan dalam bentuk pertanyaan retoris seperti "Maka apakah mereka tidak memperhatikan..." [7] atau "apakah kamu tidak memperhatikan?".[6] Perintah-perintah Quran ini meletakkan dasar filosofis dan metodologis untuk penyelidikan empiris. Al-Qur'an mendorong pendekatan yang fleksibel

terhadap pengetahuan, memungkinkan penyelidikan dimulai dari analisis tekstual (*pendekatan bayani*) atau dari fenomena yang dapat diamati (*pendekatan burhani*), dengan idealnya adalah integrasi keduanya.[1] Integrasi ini menumbuhkan pemahaman yang komprehensif tentang realitas.

Dorongan Al-Qur'an untuk *tafakkur* (perenungan mendalam) dan *nazar* (observasi) bukanlah sekadar seruan untuk menghargai keindahan, melainkan arahan untuk penyelidikan sistematis, secara implisit mendukung metode ilmiah sebagai sarana untuk memahami hukum dan tujuan ilahi di alam semesta. Ayat-ayat Quran yang berulang kali mendesak manusia untuk "memperhatikan", "memikirkan", dan "mempergunakan akalnya" [3] adalah perintah langsung dan menyeluruh untuk keterlibatan intelektual aktif dengan alam. Sifat berulang dan kedalaman yang tersirat dari perintah-perintah ini menunjukkan bahwa keterlibatan ini jauh dari dangkal. Ini menunjukkan proses sistematis observasi, analisis, pembentukan hipotesis, dan deduksi yang bertujuan untuk mengungkap tatanan, hukum, dan tujuan ilahi yang mendasari ciptaan. Proses ini secara tepat mencerminkan prinsip-prinsip inti metode ilmiah. Oleh karena itu, Al-Qur'an memberikan justifikasi teologis yang mendalam dan motivasi intrinsik untuk penyelidikan ilmiah empiris.

Relevansi *ayat kauniyah* tetap kuat dalam konteks kemajuan ilmiah dan teknologi modern, khususnya di era Revolusi Industri 4.0 dan Revolusi Sosial 5.0.[3] Masyarakat modern semakin mencari "kebenaran yang didukung oleh bukti-bukti jelas" [3], menjadikan validasi ilmiah dan eksplorasi wawasan Al-Qur'an sangat relevan. Konsep "membaca" (*iqra'*) dalam Al-Qur'an tidak terbatas pada membaca teks suci, tetapi meluas hingga "memikirkan dan merenungkan apa yang dibaca (*tafakkur*), menjadikan seluruh alam semesta sebagai 'perpustakaan luas' yang penuh ilmu pengetahuan".[3] Interpretasi luas dari "membaca" ini menggarisbawahi seruan Al-Qur'an untuk pembelajaran berkelanjutan dan eksplorasi dunia alam. Pandangan dunia ini secara efektif membingkai pengejaran ilmiah sebagai tugas agama, mendorong umat beriman untuk unggul dalam semua bidang pengetahuan yang mengeksplorasi alam semesta. Ini menunjukkan bahwa kemajuan ilmiah, ketika ditumbuhkan dalam pandangan dunia Al-Qur'an ini, secara alami mengarah pada apresiasi yang lebih dalam terhadap hikmah dan kekuasaan Allah, sehingga mencegah sains menjadi upaya yang murni materialistis atau tanpa pertimbangan etis dan moral. Ini menumbuhkan pendekatan yang bertanggung jawab dan bertujuan untuk pengetahuan.

4. Contoh Ayat Kauniyah dan Resonansi Ilmiahnya

Bagian ini menyajikan pilihan *ayat kauniyah* yang menunjukkan dorongan Al-Qur'an yang meresap untuk penyelidikan ilmiah di berbagai domain. Setiap contoh menyoroti bagaimana ayat tersebut, secara eksplisit atau implisit, menunjuk pada fenomena alam yang mengundang observasi, penelitian, dan penemuan.

Ayat Al-Qur'an (Surah: Ayat)	Terjemahan (Inti Makna)	Fokus Tematik	Implikasi Ilmiah / Penyelidikan yang Didorong
QS. Al-Jasiyah/45: 3-4 [3]	"Sesungguhnya pada langit dan bumi benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk orang-orang yang beriman dan pada penciptaan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah untuk kaum yang meyakini."	Kosmologi, Biologi, Antropologi	Mendorong studi komprehensif tentang benda-benda langit, formasi geologis, dan keanekaragaman hayati di Bumi sebagai tanda-tanda ilahi.
QS. Ar-Rum/30: 22 [3]	"Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan berlain-lainan bahasamu dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengetahui."	Antropologi, Biologi	Mendorong studi tentang keragaman manusia, antropologi, linguistik, dan dasar biologis variasi manusia.
QS. Al-Anbiya/21: 30 [6]	"Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu	Kosmologi, Astrobiologi	Ayat ini sangat selaras dengan teori kosmologi modern, khususnya Big Bang, dan peran fundamental air dalam

	yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?"		menopang kehidupan, sehingga mendorong penelitian dalam kosmologi, astrofisika, dan astrobiologi.
QS. An-Naml/27: 88 [6]	"Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap di tempatnya, padahal ia berjalan sebagaimana jalannya awan. (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan."	Geologi, Geofisika	Ayat yang menakjubkan ini mengisyaratkan pergerakan gunung, selaras dengan pemahaman ilmiah modern tentang lempeng tektonik dan pergeseran benua. Ini mendorong studi geologi dan geofisika.
QS. Al-Ghasyiyah/88: 17-20 [7]	"Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan,... Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?"	Zoologi, Geologi	Secara langsung mengundang studi zoologi dan biologi tentang adaptasi hewan (misalnya, fisiologi unik unta untuk bertahan hidup di gurun) dan studi geologi tentang fitur permukaan Bumi.
QS. Al-Baqarah/2: 26 [3]	"Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor	Biologi Mikroskopis, Entomologi, Biomimikri	Ayat ini menantang kesombongan manusia dengan menunjuk pada

	nyamuk atau lebih kecil dari itu."		kompleksitas mendalam bahkan pada makhluk terkecil. Ini mendorong studi biologi mikroskopis, entomologi, dan biomimikri, mengungkapkan desain yang rumit (misalnya, sistem sensorik dan makan nyamuk yang canggih [3]).
QS. An-Nur/24: 43 [2]	(Menggambarkan proses pembentukan hujan: awan bergerak, mengumpulkan air, mengakumulasi, dan melepaskan air dan partikel es dari celah-celahnya).	Meteorologi, Ilmu Atmosfer	Deskripsi rinci ini selaras dengan siklus hidrologi, mendorong ilmu meteorologi dan atmosfer, serta pemahaman tentang pola cuaca.
QS. Al-Mu'minun/23: 12-14 [8]	(Menggambarkan tahapan reproduksi manusia, dari setetes cairan hingga tulang yang dibalut daging).	Embriologi, Biologi Perkembangan, Anatomi Manusia	Mendorong studi embriologi, biologi perkembangan, dan anatomi manusia, mengungkapkan proses rumit penciptaan manusia.
QS. Al-Anbiya/21: 80-81 & QS. Saba'/34: 10-12 [3]	(Merujuk pada keterampilan Nabi Daud dalam pengerjaan besi untuk baju zirah dan kendali Nabi Sulaiman atas angin yang perkasa).	Metalurgi, Ilmu Material, Energi Terbarukan	Ayat-ayat ini berfungsi sebagai inspirasi untuk metalurgi, ilmu material, teknologi pertahanan, dan pemanfaatan sumber energi terbarukan seperti tenaga angin,

			serta potensi rekayasa dan konstruksi canggih (misalnya, pengendalian mesin berat untuk bangunan dan bendungan [3]).
QS. Al-Kahfi/18: 95-96 [3]	(Pembangunan penghalang oleh Dzulkarnain menggunakan besi dan tembaga cair).	Rekayasa, Ilmu Material, Konstruksi Sipil	Lebih lanjut memperkuat dorongan Al-Qur'an untuk rekayasa canggih, ilmu material, dan konstruksi sipil, menunjukkan aplikasi praktis sumber daya alam untuk kepentingan manusia.
QS. Al-Jasiyah/45: 13 [3]	"Dan Dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir."	Ekologi, Manajemen Sumber Daya	Ayat ini menetapkan prinsip *tasykhir* (penundukan) – bahwa alam semesta ditundukkan untuk kemanusiaan. Ini mendorong studi sumber daya alam, ekologi, dan manajemen sumber daya yang berkelanjutan untuk kepentingan umat manusia.
QS. Al-Qashshash/28: 73 [3]	"Dan karena rahmat-Nya, Dia jadikan untukmu malam dan siang supaya kamu beristirahat pada malam itu Dan supaya	Biologi, Ekonomi Sumber Daya, Manajemen Waktu	Mendorong pemahaman tentang siklus alam (misalnya, ritme sirkadian), ekonomi sumber daya, dan manajemen

	kamu mencari sebagian dari karunia-Nya (pada siang hari) dan agar kamu bersyukur kepada-Nya."		waktu yang efisien, menyoroti penyediaan ilahi untuk kesejahteraan dan produktivitas manusia.

Ayat-ayat Al-Qur'an, khususnya QS. Fushshilat/41:53 dengan penekanannya pada "segenap ufuk dan pada diri mereka sendiri" [3] dan bentuk masa depan "سنريهم" (Kami akan memperlihatkan mereka) [3], memprediksi dan memvalidasi sifat penemuan ilmiah yang berkelanjutan dan terus berkembang. Huruf "س" (sin) dalam kata "سنريهم" menunjukkan masa depan yang tidak berkesudahan, bahkan berkesinambungan sampai hari kiamat.[3] Ini menunjukkan bahwa tidak ada era ilmiah, termasuk yang modern seperti Industri 4.0 dan Masyarakat 5.0, yang akan pernah menghabiskan tanda-tanda Tuhan, sehingga memberikan mandat abadi untuk eksplorasi ilmiah. "Proses berkelanjutan yang tak berkesudahan" ini secara langsung berkorelasi dengan sifat fundamental kemajuan ilmiah. Sains tidak pernah menjadi usaha yang selesai; penemuan-penemuan baru terus bermunculan, memperluas dan menyempurnakan pemahaman kita tentang kosmos dan diri kita sendiri. Ayat ini dengan demikian memberikan validasi teologis yang mendalam untuk usaha ilmiah itu sendiri. Ini menyiratkan bahwa setiap terobosan ilmiah baru, dari penemuan dalam fisika kuantum hingga kemajuan dalam ilmu saraf, adalah pemenuhan langsung dari janji Al-Qur'an ini, mengungkapkan lebih banyak tanda-tanda Allah. Ini berfungsi sebagai dorongan abadi untuk pengejaran pengetahuan yang tanpa henti di semua disiplin ilmu, karena setiap penemuan berfungsi untuk menerangi kebenaran Allah. Ini juga menempatkan Islam bukan sebagai agama yang statis dan terbelakang, tetapi sebagai agama yang merangkul dan bahkan mengantisipasi sifat penyelidikan ilmiah yang dinamis dan terus berkembang. Ini membuat Al-Qur'an sangat relevan untuk wacana dan inovasi ilmiah kontemporer, khususnya dalam konteks kemajuan teknologi yang pesat seperti Industri 4.0 dan Masyarakat 5.0 [3], menunjukkan bahwa prinsip-prinsip Islam dapat membimbing dan memperkaya upaya ilmiah modern.

5. Analisis Mendalam: Surah Ali Imran (3): 191 – Puncak Kontemplasi

Bagian ini menyajikan analisis cermat Surah Ali Imran (3): 191, sebuah ayat penting yang merangkum seruan Al-Qur'an untuk perenungan mendalam tentang ciptaan.

ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ *10*

(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka." [10]

Tafsir dan Penjelasan:

Ayat ini segera mengikuti ayat 190, yang memperkenalkan "tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal." Ayat 191 kemudian menjelaskan siapa "orang-orang yang berakal" ini dan apa yang mendefinisikan tindakan dan pola pikir mereka.9 Karakter mereka didefinisikan oleh dua tindakan utama yang saling berhubungan: mengingat Allah secara terus-menerus (*dhikr*) dan keterlibatan intelektual yang mendalam (*tafakkur*).

Signifikansi Zikir yang Berkesinambungan

Frasa "mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring" [10] menunjukkan kesadaran yang tidak terputus dan meresap akan Tuhan dalam semua keadaan dan situasi kehidupan.[12] Ini bukan sekadar salat ritualistik, melainkan keadaan kesadaran yang konstan akan kehadiran, berkah, dan perintah Tuhan. Kisah-kisah, seperti perilaku teladan Nabi Muhammad SAW yang meminta izin Aisyah untuk melakukan ibadah sunah [12], atau kisah seorang mukmin yang tulus yang dinaungi awan [12], menggambarkan kedalaman, ketulusan, dan sifat komprehensif dari zikir ini, yang meluas ke semua aspek kehidupan dan tanggung jawab.

Tindakan Perenungan Mendalam (*Tafakkur*)

Inti dorongan ilmiah ayat ini terletak pada frasa "dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi".[10] *Tafakkur* di sini menyiratkan proses berpikir yang mendalam, terfokus, dan analitis, melampaui observasi dangkal.[9] Perenungan ini bertujuan untuk memahami "kehebatan dan kedetailan penciptaan keduanya padahal ukurannya sangat besar".[10] Ini adalah perjalanan intelektual untuk memahami tatanan dan tujuan dasar kosmos.

Perjalanan intelektual ini memuncak pada realisasi dan deklarasi yang mendalam: "Rabbana ma khalaqta hadha batila" (Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia).[10] Pernyataan ini merupakan penolakan kuat terhadap penciptaan yang kebetulan, acak, atau sia-sia, menegaskan desain dan hikmah ilahi. Hal ini dapat dihubungkan dengan pemikiran filosofis yang lebih luas, seperti pernyataan Immanuel Kant tentang "langit berbintang di atasku dan hukum moral di dalam diriku".[9] Al-Qur'an mengintegrasikan tanda-tanda eksternal (*ayat al-afaq*, alam semesta) dan tanda-tanda internal (*ayat al-anfus*, di dalam diri manusia), sebagaimana juga disinggung dalam QS. Fushshilat 41:53.[9]

Ayat ini menetapkan model keunggulan manusia yang komprehensif, di mana zikir spiritual yang berkelanjutan terkait erat dengan keterlibatan intelektual yang mendalam dengan alam semesta. Integrasi ini menunjukkan bahwa pengejaran ilmiah sejati, dalam kerangka Islam, tidak terlepas dari spiritualitas, melainkan merupakan jalan menuju keimanan yang lebih dalam dan kesadaran moral. Penempatan dan sifat simultan dari kedua tindakan ini ("dan mereka memikirkan secara mendalam...") sangat penting. Ini menandakan bahwa zikir spiritual tidak boleh pasif atau terbatas pada ritual, dan penyelidikan intelektual tidak boleh tanpa konteks spiritual. Sebaliknya, keduanya dirancang untuk saling memperkuat. Zikir yang berkelanjutan menjaga hati tetap terhubung dengan Sang Pencipta, sementara perenungan dalam ciptaan memberikan bukti intelektual tentang keberadaan-Nya, kekuasaan-Nya yang tak terbatas, dan hikmah-Nya yang rumit, sehingga memperkuat keimanan.[12] Pendekatan holistik ini mencegah intelektualisme mengarah pada kekosongan spiritual atau ateisme, dan sebaliknya, mencegah spiritualitas menjadi irasional atau anti-intelektual. Tangisan mendalam Nabi Muhammad SAW saat membaca ayat-ayat ini [12] secara jelas menggambarkan dampak spiritual yang mendalam dan kekuatan transformatif dari kontemplasi terintegrasi ini.

Penguatan Iman (*Iman*) dan Ibadah (*Ibadah*)

Realisasi penciptaan yang memiliki tujuan secara alami mengarah pada "Subhanaka" (Mahasuci Engkau!) [10], sebuah seruan kekaguman, pemuliaan, dan penegasan kesempurnaan dan transendensi Tuhan dari segala ketidaksempurnaan atau kesia-siaan.[10] Perjalanan intelektual dan emosional yang terintegrasi ini memuncak pada permohonan tulus untuk perlindungan ilahi: "Faqina 'adhaban-nar" (Maka lindungilah kami dari azab neraka).[10] Ini menunjukkan hasil spiritual praktis dari perenungan mendalam – peningkatan ketakwaan, kerendahan hati, dan kesadaran akan akuntabilitas kepada Sang Pencipta. Tangisan mendalam Nabi Muhammad SAW saat membaca ayat-ayat ini [12] berfungsi sebagai kesaksian kuat akan dampak spiritual yang mendalam dan kekuatan transformatif dari kontemplasi ini, mengangkat pemahaman intelektual menjadi pengabdian dan rasa syukur yang tulus.

Dorongan untuk Penyelidikan Intelektual dan Keselarasan Ilmiah

Ayat ini secara eksplisit menghubungkan pemikiran yang mendalam dan bertujuan tentang ciptaan dengan karakteristik yang mendefinisikan "orang-orang yang berakal." Ini adalah seruan langsung dan kuat untuk keterlibatan intelektual dengan alam. Ini menyiratkan bahwa penyelidikan ilmiah, ketika dilakukan dengan kesadaran akan tujuan dan hikmah ilahi, menjadi tindakan ibadah yang mendalam dan sarana yang kuat untuk mengkonfirmasi dan memperkuat keimanan. Penegasan "penciptaan yang bertujuan" ("ma khalaqta hadha batila") mendorong para ilmuwan untuk secara aktif mencari tatanan, menemukan hukum alam, dan mengungkap prinsip-prinsip yang mendasari di alam semesta, daripada memandangnya sebagai kacau atau acak. Ini memberikan kerangka teleologis untuk eksplorasi ilmiah.

Ayat ini memberikan kerangka etis dan epistemologis yang kuat untuk semua upaya ilmiah. Ini menyiratkan bahwa penemuan ilmiah, ketika dilakukan dengan kesadaran akan penciptaan Allah yang memiliki tujuan, secara alami mengarah pada kerendahan hati, pemuliaan Allah, dan rasa akuntabilitas yang mendalam (yang berpuncak pada doa "faqina 'azaban-nar"). Ini menunjukkan bahwa ilmuwan yang ideal, dari perspektif Islam, juga merupakan individu yang sangat spiritual, yang penelitiannya bukan sekadar profesi tetapi bentuk ibadah dan sarana untuk mendekatkan diri kepada Yang Ilahi. Model ini mempromosikan ilmu pengetahuan yang bertanggung jawab, dipandu oleh prinsip-prinsip moral yang berasal dari iman, memastikan bahwa pengetahuan melayani kemanusiaan dan ciptaan secara etis.

6. Kesimpulan: Pengejaran Pengetahuan yang Harmonis

Ayat kauniyah adalah fundamental bagi pandangan dunia Al-Qur'an, berfungsi sebagai undangan ilahi yang mendalam bagi umat manusia untuk terlibat dalam observasi yang ketat, pemikiran kritis, dan eksplorasi ilmiah yang sistematis. Keterlibatan ini bukan sekadar latihan intelektual, melainkan tindakan ibadah yang mendalam yang memperdalam keimanan, memperkuat keyakinan, dan meningkatkan pemahaman tentang sifat-sifat dan hikmah Allah yang tak terbatas. Hal ini menggarisbawahi sifat komplementer dari *ayat qauliyah* (wahyu) dan *ayat kauniyah* (ciptaan) dalam Islam, yang secara kolektif menumbuhkan pendekatan holistik terhadap pengetahuan yang secara mulus mengintegrasikan iman dan akal.

Kerangka Al-Qur'an, melalui penekanannya pada *ayat kauniyah* dan integrasinya dengan *ayat qauliyah*, menyediakan model yang unik dan tangguh untuk hubungan antara sains dan agama. Model ini secara intrinsik memotivasi penyelidikan ilmiah sambil secara bersamaan melindunginya dari jebakan etis yang sering dikaitkan dengan pengejaran ilmiah yang murni sekuler, sehingga menumbuhkan 'sains yang bertanggung jawab'. Integrasi ini berarti bahwa pengejaran ilmiah bukanlah upaya yang terisolasi, melainkan secara inheren dipandu oleh prinsip-prinsip moral dan etika yang berasal dari wahyu ilahi.[1] Tidak seperti konflik historis di mana sains dianggap sebagai ancaman terhadap otoritas agama atau sebaliknya, kerangka Islam menempatkan sains sebagai sarana untuk memahami dan menghargai ciptaan Allah. Keselarasan yang melekat dengan tujuan spiritual ini mencegah sains menjadi tujuan itu sendiri, yang dapat mengarah pada kemajuan teknologi yang tidak terkendali tanpa pertimbangan etis atau hasil yang berpotensi merusak. Dengan mendasarkan upaya ilmiah pada pengakuan akan Pencipta yang memiliki tujuan, hal itu menanamkan makna yang mendalam, tanggung jawab, dan rasa akuntabilitas pada pekerjaan ilmiah, sehingga menumbuhkan 'sains yang bertanggung jawab'.

Relevansi abadi seruan Al-Qur'an untuk penyelidikan ilmiah di segala zaman memposisikannya sebagai panduan abadi untuk kemajuan manusia. Kemajuan ini dibayangkan sebagai sesuatu yang bermanfaat secara material dan memperkaya secara spiritual, yang mengarah pada

tujuan akhir untuk mencapai "rahmat bagi segenap alam".[1] Model ini menawarkan alternatif yang menarik dan praktis untuk perspektif yang murni sekuler atau penuh konflik tentang hubungan antara sains dan agama. Ini menunjukkan bahwa masyarakat yang benar-benar merangkul pendekatan terintegrasi ini dapat mencapai kemajuan yang berkelanjutan dan holistik, di mana kemajuan teknologi seimbang secara harmonis dengan kesejahteraan spiritual, perilaku etis, dan pengelolaan lingkungan, pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan umat manusia dan alam.

Karya yang dikutip

1. Ayat Qauliyah dan Ayat Kauniyah Perlu Diintegrasikan ..., accessed August 12, 2025, https://muhammadiyah.or.id/2023/04/ayat-qauliyah-dan-ayat-kauniyah-perlu-diintegrasikan/
2. Kel 5 - Ibsa - Ayat Qauliyah Dan Kauniyah | PDF | Ilmu Sosial | Filsafat, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/presentation/609287860/KEL-5-IBSA-AYAT-QAULIYAH-DAN-KAUNIYAH
3. ta'wil ayat-ayat kauniyah perspektif revolusi industri 4.0 - MUSHAF ..., accessed August 12, 2025, https://mushafjournal.com/index.php/mj/article/download/246/142/405
4. Antara Ayat Kauniyah dan Ayat Qauliyah: Menemukan Titik Temu antara Sains dan Agama, accessed August 12, 2025, https://www.tamiang-news.com/2025/05/antara-ayat-kauniyah-dan-ayat-qauliyah.html
5. tafsir ayat kauniyyah perspektif thanthawi jauhari dalam tafsir al-jawahir fi, accessed August 12, 2025, https://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/bashair/article/download/3127/949/
6. Mengungkap Fenomena Alam (al-Ayat al-Kauniyah) dalam al-Qur'an: Perspektif Tafsir Ilmy, accessed August 12, 2025, https://s2iat.walisongo.ac.id/index.php/2020/07/31/mengungkap-fenomena-alam-al-ayat-al-kauniyah-dalam-al-quran-perspektif-tafsir-ilmy/
7. Ayat Kauniyah Dalam Qur'an Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/38708-ayat-kauniyah-dalam-quran.html
8. 1 BAB V PENUTUP A. Kesimpulan Berdasarkan uraian diatas maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1. Ayat kauniyah - Repository UIN Suska, accessed August 12, 2025, http://repository.uin-suska.ac.id/3908/5/BAB%20V.pdf
9. Asif Mahmood's Reflection on Surah Aal-i-Imraan:191 | QuranReflect, accessed August 12, 2025, https://quranreflect.com/posts/20707
10. Surat Ali 'Imran Ayat 191 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/1323-surat-ali-imran-ayat-191.html
11. Surah Al-Imran Ayat 191 (3:191 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-imran/ayat-191/
12. Tafsir Surah Al Imran: Family of Imran Verse 191 ... - Quran Garden, accessed August 12, 2025, https://qurangarden.com/content.php?content=r&id=592

13. Family of Imran Verse 191 - Before Sunnah, Ask Wife's Permission! - Quran Garden, accessed August 12, 2025, https://www.qurangarden.com/content.php?content=r&id=592

2.4. Pentingnya Tadabbur Al-Qur'an dan Tafakkur Alam

Pendahuluan

Pengantar: Signifikansi Al-Qur'an dan Alam Semesta dalam Tradisi Intelektual Islam

Al-Qur'an, sebagai wahyu ilahi yang paling agung, berdiri sebagai pedoman komprehensif bagi umat manusia untuk mencapai kebahagiaan hakiki, baik di dunia maupun di akhirat.[1] Kitab suci ini menyimpan spektrum pengetahuan, hikmah, dan petunjuk yang luas, membentuk fondasi tradisi intelektual Islam yang kaya.[2] Ayat-ayatnya bukan sekadar kumpulan teks, melainkan sumber keberkahan dan bimbingan yang tak lekang oleh waktu.

Melengkapi ayat-ayat tertulis (ayat *tanziliyah*) dalam Al-Qur'an adalah ayat-ayat Allah yang tak tertulis (ayat *kauniyah*), yang termanifestasi dalam fenomena alam semesta yang rumit dan menakjubkan.[1] Tanda-tanda alam ini bukan hanya kejadian fisik belaka, melainkan demonstrasi mendalam dari kekuasaan dan kebijaksanaan ilahi. Alam semesta, dengan segala keteraturan dan keajaibannya, berfungsi sebagai cermin yang memantulkan sifat-sifat keagungan Sang Pencipta.

Penekanan yang konsisten pada Al-Qur'an sebagai teks panduan dan alam semesta sebagai sumber tanda-tanda ilahi menunjukkan adanya prinsip epistemologis fundamental dalam Islam. Pemahaman yang utuh dan mendalam tentang Tuhan dan kehendak-Nya memerlukan keterlibatan dengan kedua bentuk wahyu ini. Ini menegaskan bahwa epistemologi Islam secara inheren bersifat holistik, mengintegrasikan studi tekstual dengan observasi empiris terhadap alam, sehingga membangun fondasi yang kuat untuk penyatuan pengetahuan agama dan ilmiah.

Latar Belakang: Urgensi Tadabbur dan Tafakkur di Era Modern

Di era kontemporer, yang ditandai oleh kemajuan teknologi yang pesat, banjir informasi digital, dan tantangan eksistensial yang meningkat, praktik perenungan mendalam (*tadabbur*) terhadap teks-teks ilahi dan kontemplasi mendalam (*tafakkur*) terhadap alam menjadi sangat penting untuk menjaga landasan spiritual dan kesejahteraan mental.[4] Tekanan hidup modern sering kali menimbulkan kegelisahan dan kekhawatiran yang dapat mengganggu keseimbangan emosional.

Praktik-praktik kontemplatif ini menawarkan jalur vital menuju ketenangan batin, keseimbangan emosional, dan pola pikir positif, berfungsi sebagai penawar terhadap tekanan dan kecemasan yang meluas dalam kehidupan modern.[4] Praktik ini memberikan jeda yang diperlukan untuk introspeksi dan koneksi kembali dengan kebenaran-kebenaran fundamental.

Dengan demikian, *tadabbur* dan *tafakkur* menjadi sarana esensial untuk menjaga stabilitas spiritual dan mental di tengah dinamika kehidupan yang serba cepat.

Tujuan Laporan

Laporan ini bertujuan untuk menjelaskan secara mendalam pentingnya *tadabbur* Al-Qur'an dan *tafakkur* alam, mengartikulasikan keterkaitan rumit di antara keduanya, menguraikan peran esensial mereka dalam menemukan isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an, dan membahas dampak transformatif mereka dalam memperdalam pemahaman seseorang tentang kebesaran Allah yang tak terbatas.

I. Tadabbur Al-Qur'an: Merenungi Makna Wahyu Ilahi

A. Definisi dan Urgensi Tadabbur Al-Qur'an

Istilah "*tadabbur*" (تدبر) secara etimologis berasal dari akar kata Arab "*dabara*" (دبر), yang berarti "belakang" atau "akhir dari sesuatu".[5] Dalam esensinya, *tadabbur* menyiratkan proses berpikir yang mendalam dan berulang, merenungkan, dan memberikan perhatian cermat terhadap makna-makna yang tersirat, konsekuensi akhir, dan hikmah mendalam yang terkandung dalam sesuatu.[6] Ketika diterapkan pada Al-Qur'an, *tadabbur* melampaui sekadar membaca; ia menunjukkan keterlibatan komprehensif dengan makna, tujuan, dan hukum-hukum ilahinya.[9] Ini adalah upaya intelektual dan spiritual untuk mengungkap signifikansi tersembunyi, hikmah yang rumit, dan niat mendalam yang terletak di balik permukaan teks suci.[6]

Urgensi (*signifikansi*) *tadabbur* sangat besar dan ditegaskan dalam berbagai aspek:

- **Perintah Ilahi:** Keharusan untuk *tadabbur* secara eksplisit diungkapkan dalam banyak ayat Al-Qur'an, seperti QS. Shad (38): 29, yang mendorong perenungan atas ayat-ayatnya yang diberkahi, dan QS. An-Nisa (4): 82, yang menantang orang-orang beriman untuk merenungkan konsistensi Al-Qur'an.[6] Perintah ilahi ini menggarisbawahi pentingnya sebagai tindakan ibadah fundamental, yang melampaui sekadar tindakan membaca dalam tujuan utamanya.[9]
- **Mengakses Keberkahan dan Hikmah:** Al-Qur'an secara inheren adalah kitab yang diberkahi, dan *tadabbur* berfungsi sebagai kunci definitif untuk membuka berbagai keberkahannya, petunjuk yang mendalam, dan hikmah abadi, memperkaya kehidupan mereka yang terlibat dengannya.[6]

- **Nutrisi Spiritual dan Ketenangan:** *Tadabbur* diakui sebagai bentuk zikir (mengingat Allah) yang sangat dianjurkan, yang secara mendalam berkontribusi pada ketenangan hati, kedamaian batin, dan pengabdian spiritual, sehingga memenuhi kebutuhan spiritual esensial.[5]
- **Memperkuat Iman dan Takwa:** Kontemplasi mendalam ini menyebabkan peningkatan substansial dalam iman (*iman*) dan takwa (*taqwa*), menumbuhkan keinginan kuat untuk perbuatan baik, kerinduan yang mendalam kepada Allah, rasa takut yang sehat akan hukuman-Nya, dan pengabaian dosa yang teguh.[5] Proses ini digambarkan sebagai sesuatu yang dapat menyebabkan hati dan kulit bergetar karena kekaguman kepada Allah, menandakan dampak spiritual yang mendalam.[6]
- **Bimbingan dan Introspeksi:** *Tadabbur* memfasilitasi pemahaman yang benar dan mendalam tentang kebenaran ilahi, membimbing individu menuju kebenaran, mendorong introspeksi diri yang ketat, menumbuhkan kehati-hatian dalam perkataan dan tindakan, dan secara efektif membantu dalam menghindari perilaku dosa.[5]
- **Celaan Ilahi atas Kelalaian:** Al-Qur'an juga mengandung teguran dan celaan keras bagi mereka yang mengabaikan *tadabbur*, lebih lanjut menekankan peran kritis dan tak tergantikan dalam perjalanan spiritual seorang mukmin.[6]

Tema-tema yang berulang dalam sumber-sumber yang tersedia secara konsisten menggambarkan *tadabbur* sebagai aktivitas yang jauh melampaui pemahaman intelektual semata atau hafalan. Frasa seperti "mengambil manfaat dan hikmah oleh hatinya," "mengetahui dan merenungi makna-makna," "membuat hati menjadi lebih tenang dan tenteram," dan "meningkatkan iman dan takwa," bersama dengan respons fisiologis "kulit dan hati mereka dapat bergetar," menunjukkan keterlibatan mendalam yang mengintegrasikan fakultas kognitif (memahami makna, tujuan, hukum) dengan dimensi emosional dan spiritual (kesenangan hati, kekaguman, ketakutan, cinta). Hal ini menunjukkan bahwa *tadabbur* adalah proses pertumbuhan spiritual yang holistik dan dinamis, yang mengarah tidak hanya pada pencerahan intelektual tetapi juga transformasi internal yang mendalam dan perubahan perilaku yang nyata (misalnya, peningkatan kehati-hatian, penghindaran dosa, kecenderungan pada perbuatan baik). Pengetahuan yang diperoleh dari Al-Qur'an melalui *tadabbur* dimaksudkan untuk diwujudkan dan bersifat transformatif, bukan hanya diakumulasikan.

B. Manfaat Tadabbur Al-Qur'an dalam Kehidupan Spiritual dan Intelektual

Tadabbur Al-Qur'an membawa berbagai manfaat signifikan bagi individu, baik dalam dimensi spiritual maupun intelektual:

- **Memahami Kebenaran dengan Benar:** *Tadabbur* memberdayakan individu untuk dengan tekun mencari dan memahami secara akurat makna-makna mendalam Al-Qur'an, sehingga memungkinkan penerapannya yang tepat dalam kehidupan sehari-hari.[5] Ini memastikan bahwa pemahaman tidak hanya berhenti pada tingkat teoritis, tetapi berlanjut pada implementasi praktis.
- **Menuntun kepada Kebaikan dan Introspeksi Diri:** Praktik ini menumbuhkan pola pikir positif, mengarahkan individu menuju perilaku yang bajik, dan menginspirasi introspeksi diri yang mendalam, memastikan kepatuhan pada jalan yang benar.[5] Ini membantu seseorang untuk terus mengevaluasi diri dan memperbaiki kekurangan.
- **Meningkatkan Kehati-hatian dan Menjauhi Dosa:** *Tadabbur* menanamkan rasa kehati-hatian yang tinggi dalam perkataan dan tindakan, berfungsi sebagai pencegah yang kuat terhadap perilaku dosa.[5] Kesadaran akan konsekuensi perbuatan akan membuat seseorang lebih berhati-hati.
- **Meningkatkan Iman dan Takwa:** *Tadabbur* secara signifikan memperkuat iman dan takwa seseorang, mengarah pada pahala spiritual yang besar dan keridaan ilahi.[5] Ini adalah fondasi bagi pertumbuhan spiritual yang berkelanjutan.
- **Pembuka Pintu Ilmu:** Keterlibatan dalam *tadabbur* kitab suci disamakan dengan kunci yang membuka berbagai cabang ilmu pengetahuan, menumbuhkan kebaikan dan hikmah yang melimpah, serta menanamkan iman secara mendalam di dalam hati.[8] Ini menunjukkan bahwa pengetahuan yang hakiki berasal dari pemahaman wahyu.
- **Penyucian Hati dan Jiwa:** Ia berfungsi sebagai penawar spiritual bagi hati, memurnikannya dan jiwa, mengarah pada keadaan pengabdian dan *khusyuk* yang mendalam.[8] Hati yang bersih akan lebih mudah menerima kebenaran.
- **Solusi Krisis Kehidupan:** Al-Qur'an diturunkan bukan untuk menimbulkan kesulitan, melainkan untuk menawarkan solusi ilahi dan petunjuk yang jelas untuk menavigasi berbagai tantangan dan krisis kehidupan.[8] Melalui *tadabbur*, seseorang dapat menemukan petunjuk untuk setiap permasalahan.

C. Metode dan Adab Melakukan Tadabbur Al-Qur'an

Untuk melakukan *tadabbur* Al-Qur'an secara efektif, diperlukan pemahaman tentang metode dan adab (etika) yang tepat. Pendekatan ini melibatkan dimensi kognitif, afektif, dan konatif secara terintegrasi.

Metode Umum:

- **Mencari Tahu Dasar dan Perkara yang Didapatkan:** Langkah awal ini melibatkan pemahaman alasan fundamental untuk terlibat dalam *tadabbur*, terutama sebagai perintah ilahi, dan mengenali kebaikan serta manfaat besar yang akan diperoleh darinya.[5]
- **Memahami Maknanya:** Prasyarat untuk keterlibatan yang lebih dalam adalah pemahaman menyeluruh tentang makna literal dan kontekstual dari ayat-ayat yang dibaca, sebelum memulai analisis yang lebih mendalam.[5]
- **Mengkaji Lebih Dalam:** Tahap krusial ini melibatkan studi mendalam untuk mendapatkan kesimpulan komprehensif dari materi yang dipelajari, memahami sepenuhnya isi Al-Qur'an yang rumit, perintah ilahi, dan larangannya.[5]
- **Merenungi dan Menerapkan:** Puncak dari proses ini melibatkan kontemplasi mendalam untuk menginternalisasi pemahaman yang diperoleh, diikuti dengan penerapannya yang konsisten dalam kehidupan sehari-hari.[5]

Metode Spesifik:

- **Memperbaiki Bacaan (*Tarteel*):** Membaca Al-Qur'an dengan artikulasi, ritme, dan perenungan yang benar, sebagaimana diperintahkan oleh Allah.[9] Kualitas bacaan memengaruhi kualitas perenungan.
- **Membaca dalam Salat Malam:** Berinteraksi dengan Al-Qur'an selama salat malam, memungkinkan meditasi terfokus pada ayat-ayatnya, nasihat, dan bagian-bagiannya, yang secara signifikan membantu pemahaman.[9]
- **Mendengarkan dengan Cermat:** Mendengarkan secara aktif dengan perhatian penuh ketika Al-Qur'an dibacakan, memungkinkan pendengar untuk menyerap hikmahnya dan merenungkannya.[9]
- **Memahami Makna:** Menyadari bahwa mengetahui makna ayat-ayat Al-Qur'an sangat penting untuk *tadabbur* yang efektif dan agar hati dapat merasakan kenikmatan dari bacaan.[9]
- **Berhenti pada Makna yang Dimaksud:** Berhenti pada suatu ayat untuk bermeditasi dan merenungkan secara mendalam makna yang dimaksud, bahkan mengulanginya berkali-kali jika ayat tersebut sangat menyentuh hati.[9]

Pendekatan Tadabbur:

- **Pendekatan Integratif:** Memahami struktur pemahaman integral dengan menemukan korelasi antar ayat-ayat (surat) Al-Qur'an dan realitas kehidupan.[6]
- **Pendekatan Tematik:** Menghimpun seluruh ayat Al-Qur'an yang memiliki tujuan dan tema yang sama, disusun berdasarkan kronologis turunnya dengan memperhatikan *asbab nuzul* ayat.[6]

- **Pendekatan Komparatif:** Membandingkan teks ayat-ayat Al-Qur'an yang memiliki persamaan atau kemiripan redaksi dalam dua kasus atau lebih, atau memiliki redaksi yang berbeda dalam satu kasus yang sama. Dapat juga membandingkan ayat dengan hadis yang nampak bertentangan, atau membandingkan berbagai pendapat ulama tafsir.[6]
- **Pendekatan Paradigmatik:** Merumuskan sejumlah paradigma (cara pandang) aktual dari setiap topik dan tema sebagai kerangka teori, konsep, dan pisau analisis terhadap permasalahan yang berkembang.[6]
- **Pendekatan Empirik:** Mengaktualisasikan paradigma Qur'ani terhadap permasalahan kontemporer yang riil, empirik, dan nyata. Pendekatan ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an dapat menjelaskan sains modern dan berbagai fenomena dunia, serta sering mengajak pembaca mengamati hal-hal empirik seperti bumi, langit, gunung, dan binatang.[6]

Sistematika Tadabbur:

Sistematika tadabbur Al-Qur'an dimulai dari persiapan yang cermat (meluruskan niat, memastikan kesucian diri, pakaian, dan tempat), diikuti dengan membaca atau mendengarkan bacaan dengan tartil. Kemudian, melibatkan pemahaman mendalam (didukung oleh penguasaan bahasa Arab dan studi tafsir), yang mengarah pada perenungan mendalam (melibatkan akal dan hati nurani). Proses ini memuncak pada respons spiritual dan praktis (dampak emosional dan perbuatan baik yang nyata), dan akhirnya, tindak lanjut yang konsisten (merangkum pemahaman dan merencanakan implementasi praktis).[6]

Adab Tadabbur:

Kepatuhan pada etika tertentu, baik lahiriah maupun batiniah, sangat penting untuk tadabbur yang efektif.[6]

- **Adab Lahir:** Meliputi menjaga kesucian (tubuh, pakaian, dan tempat), berdoa memohon pertolongan ilahi, memohon perlindungan dari setan (*isti'adzah*), membaca dengan *tartil* (perlahan dan jelas), memperhatikan kaidah *tajwid*, membaca dengan suara yang dapat didengar dan merdu, menyimak dengan penuh perhatian, memenuhi hak setiap ayat (misalnya, bersujud ketika diperintahkan), menangis karena rasa hormat, dan menunjukkan penghormatan tertinggi terhadap *mushaf*.[6]
- **Adab Batin:** Meliputi mengagungkan Allah sebagai pemilik kalam ilahi, memuliakan Al-Qur'an itu sendiri, menjaga hati yang hadir dan terlibat, menumbuhkan *khusyuk* (kekhusyukan), menghilangkan penghalang pemahaman, mempersonalisasi pesan (*takhsish*), berusaha merasakan pengaruh mendalam Al-Qur'an, terus-menerus

meningkatkan kualitas *tadabbur* (*at-Taraqi*), dan memandang Al-Qur'an sebagai sarana komunikasi langsung dengan Allah.[6]

Pemeriksaan cermat terhadap metode dan adab yang ditentukan untuk *tadabbur* menunjukkan keterlibatan holistik dari manusia. Proses ini tidak terbatas pada pemahaman intelektual ("memahami makna," "mengkaji lebih dalam" – aspek kognitif) tetapi secara mendalam mengintegrasikan respons emosional dan spiritual ("kesenangan hati," "ketenangan," "kekaguman," "menangis" – aspek afektif) dan berpuncak pada penerapan praktis dan perubahan perilaku ("menerapkan ajaran," "berhati-hati," "menjauhi dosa" – aspek konatif). Keterkaitan yang rumit ini menunjukkan bahwa *tadabbur* sejati adalah upaya spiritual-kognitif yang komprehensif. Implikasi yang lebih dalam adalah bahwa pengetahuan yang diperoleh dari Al-Qur'an secara inheren dimaksudkan untuk diwujudkan dan bersifat transformatif, mengarah pada pergeseran internal yang mendalam yang termanifestasi dalam perilaku yang benar. Keterlibatan holistik ini sangat penting untuk sepenuhnya mewujudkan "keberkahan" dan "manfaat" yang secara eksplisit disebutkan dalam berbagai sumber.

II. Tafakkur Alam: Merenungkan Ciptaan Allah di Semesta Raya

A. Definisi dan Signifikansi Tafakkur Alam

Istilah "*tafakkur*" (تفكر) secara luas menunjukkan perenungan mendalam, pemikiran yang mendalam, atau meditasi kontemplatif.[4] Ini secara fundamental melibatkan proses intelektual yang rumit dalam diri manusia, mengintegrasikan hati, jiwa, dan akal melalui pemikiran dan kontemplasi yang beralasan.[4] Secara khusus, "

tafakkur alam" mengacu pada tindakan sengaja mengamati, merenungkan, dan bermeditasi atas ciptaan Allah di seluruh alam semesta yang luas.[4] Meskipun beberapa sumber kadang-kadang menggunakan " *tadabbur alam*" dengan konotasi serupa tentang refleksi mendalam tentang alam semesta [17], *tafakkur* secara umum dipahami sebagai istilah yang lebih luas untuk merenungkan ciptaan. Tujuan utamanya adalah untuk "menggali" atau menyelidiki secara cermat fenomena alam untuk mencapai pengakuan mendalam akan kebesaran Allah yang tak terbatas sebagai Pencipta Tertinggi.[4]

Signifikansi (*urgensi*) *tafakkur alam* sangatlah penting:

- **Bukti Kebesaran Allah:** Alam semesta, dalam desainnya yang rumit dan luasnya, secara konsisten disajikan dalam Al-Qur'an sebagai tanda yang tak terbantahkan dan bukti yang tak dapat disangkal akan keagungan, kekuasaan, dan kebijaksanaan Allah.[2] Setiap detail alam adalah manifestasi dari sifat-sifat-Nya.

- **Motivasi Qur'ani:** Ayat-ayat spesifik, seperti QS. Ali Imran (3): 190-191, secara langsung memerintahkan orang-orang beriman untuk merenungkan penciptaan langit dan bumi dalam segala keadaan—berdiri, duduk, atau berbaring—menggarisbawahi perintah ilahi ini.[3]
- **Ma'rifatullah (Mengenal Allah):** *Tafakkur* berfungsi sebagai kunci penting untuk membuka pintu cahaya ilahi, memperoleh pengetahuan yang mendalam, dan memulai jalan menuju *ma'rifatullah* (pemahaman dan pengakuan Allah yang mendalam), yang pada akhirnya mengarah pada pemahaman yang lebih komprehensif dan akurat tentang Ilahi.[4]
- **Memperkuat Keimanan:** Praktik kontemplatif ini secara mendalam memperkuat iman seseorang, menumbuhkan rasa ketundukan yang mendalam kepada Allah dan peningkatan rasa syukur yang melimpah atas nikmat-Nya.[4]
- **Tanggung Jawab Manusia:** Sebagai *khalifah* (pemimpin) Allah di Bumi, manusia memikul tanggung jawab untuk melestarikan, memelihara, dan merawat alam. *Tafakkur* berfungsi sebagai media vital di mana manusia dapat menjalin hubungan yang mendalam dengan Allah, sehingga memperkuat iman mereka melalui interaksi mereka dengan ciptaan.[4]
- **Menghindari Kelalaian:** Mengabaikan praktik *tafakkur* dapat menyebabkan kelalaian spiritual, yang bermanifestasi sebagai kesombongan dan rasa tidak bersyukur, yang pada gilirannya dapat mengundang hukuman ilahi.[12]

Sumber-sumber yang tersedia secara konsisten membingkai *tafakkur* sebagai "kunci cahaya ilahi, pengetahuan, dan jalan menuju *ma'rifatullah*." Ini bukan hanya observasi pasif terhadap alam tetapi proses aktif untuk mengenali "tanda-tanda alam" dan "mengungkap tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan Allah." Hal ini menunjukkan bahwa *tafakkur alam* berfungsi sebagai proses epistemologis (bagaimana kita memperoleh pengetahuan tentang Tuhan melalui ciptaan-Nya) dan ontologis (memahami sifat fundamental realitas sebagai ciptaan Tuhan yang memiliki tujuan). Realisasi bahwa alam semesta tidak diciptakan dengan sia-sia mengarah pada pemahaman mendalam tentang tujuan kosmik dan manusia. Ini tidak hanya memperdalam kesadaran spiritual tetapi juga keyakinan intelektual mengenai keteraturan, desain, dan makna inheren alam semesta.

B. Manfaat Tafakkur Alam bagi Keimanan, Kesehatan Mental, dan Pengembangan Diri

Tafakkur alam memberikan berbagai manfaat yang signifikan bagi individu:

- **Kesehatan Mental dan Emosional:** *Tafakkur alam* secara signifikan berkontribusi pada keseimbangan emosional dan kesejahteraan mental, terutama di era digital, dengan mengurangi stres dan menumbuhkan rasa ketenangan batin.[4]
- **Peningkatan Iman dan Takwa:** Ini memperdalam pemahaman seseorang tentang kebesaran Allah yang luar biasa, memperkuat keyakinan, menanamkan kekaguman, dan menumbuhkan cinta yang mendalam kepada Sang Pencipta.[4] Lebih lanjut, ini meningkatkan ketakwaan, rasa syukur, dan kerendahan hati.[17]
- **Pengembangan Kecerdasan Spiritual:** Melalui kontemplasi ciptaan, individu memperoleh wawasan yang lebih dalam tentang makna hidup, tujuan keberadaan, dan hubungan rumit mereka dengan Sang Pencipta.[17]
- **Inspirasi Ilmiah dan Inovasi:** Observasi yang cermat dan pemahaman mendalam yang diperoleh dari *tafakkur alam* dapat berfungsi sebagai sumber inspirasi yang kuat untuk penelitian ilmiah, mengarah pada penemuan baru dan inovasi teknologi.[17]
- **Kesadaran dan Kelestarian Lingkungan:** Ini menumbuhkan kesadaran yang tinggi akan pentingnya melestarikan dan melindungi lingkungan alam, sehingga menumbuhkan rasa tanggung jawab lingkungan yang kuat.[4]
- **Peningkatan Fokus dan Ketenangan:** Keterlibatan yang konsisten dalam *tafakkur alam* mengarah pada peningkatan fokus mental dan rasa ketenangan batin yang mendalam.[4]
- **Perubahan Hati dan Motivasi Kebaikan:** Praktik ini dapat menggeser prioritas seseorang dari kekhawatiran duniawi yang fana menuju persiapan untuk kehidupan akhirat yang kekal, menumbuhkan kerendahan hati, rasa syukur, dan motivasi yang kuat untuk perbuatan baik.

C. Implementasi Tafakkur Alam dalam Kehidupan Sehari-hari

Untuk mengimplementasikan *tafakkur alam* secara efektif dalam kehidupan sehari-hari, beberapa pendekatan dapat diterapkan:

- **Lokasi dan Kondisi:** Untuk dampak yang optimal, *tafakkur alam* paling baik dilakukan di lingkungan alam terbuka, bebas dari gangguan digital yang dapat menghambat fokus dan kontemplasi mendalam.[4]
- **Melibatkan Panca Indera:** Melibatkan secara aktif kelima indera—penglihatan, sentuhan, penciuman, pendengaran, dan bahkan rasa (jika sesuai)—untuk sepenuhnya membenamkan diri dan mengalami detail alam yang rumit.[4]

- **Refleksi Qur'ani:** Mengintensifkan pengalaman *tafakkur* dengan secara sadar merenungkan ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan fenomena alam, sehingga menghubungkan observasi empiris dengan wahyu ilahi.[4]
- **Contoh Praktik:** Penerapan praktis meliputi mengamati matahari terbit yang megah, menjelajahi berbagai lanskap alam seperti taman, gunung, pantai, atau hutan, mengamati bintang di malam hari, menyaksikan perubahan musim yang siklis, dan mengamati perilaku serta adaptasi hewan dan tumbuhan.[17]
- **Etika Interaksi dengan Alam:** Mematuhi prinsip-prinsip lingkungan yang bertanggung jawab, yang sering diringkas sebagai "jangan mengambil apa pun kecuali gambar, jangan membunuh apa pun kecuali waktu, jangan meninggalkan apa pun kecuali jejak kaki," untuk memastikan keterlibatan yang hormat dan berkelanjutan dengan alam.[4]
- **Menciptakan Atmosfer Hijau:** Memperluas praktik *tafakkur alam* ke lingkungan sekitar dengan menumbuhkan ruang hijau—seperti taman dengan rumput, bunga, dan pohon—yang menyediakan lingkungan yang tenang dan menyegarkan yang kondusif untuk relaksasi dan refleksi.[4]

III. Keterkaitan dan Sinergi antara Tadabbur Al-Qur'an dan Tafakkur Alam

A. Hubungan Simbiotik antara Wahyu (Ayat Tanziliyah) dan Alam Semesta (Ayat Kauniyah)

Konsep kontemplasi dalam Islam, yang meliputi *at-tafakkur* dan *at-tadabbur*, berakar pada zikir dan pemikiran tentang Tuhan, meluas ke dunia batin (*al-anfus*) dan alam semesta eksternal (*al-afaq*).[3] Fokus ganda ini menggarisbawahi pendekatan holistik terhadap pemahaman ilahi. Al-Qur'an secara eksplisit mendorong perenungan mendalam atas ayat-ayat yang diturunkan (*ayat tanziliyah*) dan ayat-ayat kosmik (*ayat kauniyah*) yang tertanam dalam alam semesta, memperlakukan keduanya sebagai tanda-tanda yang sama pentingnya dari kehadiran dan kekuasaan ilahi.[1]

Meskipun *tadabbur* terutama berfokus pada studi cermat dan kontemplasi teks Al-Qur'an, *tafakkur* memiliki cakupan yang lebih luas, memperluas pandangan kontemplatifnya ke alam semesta yang luas, manusia sebagai mikrokosmos, dan bahkan Al-Qur'an itu sendiri sebagai subjek pemikiran mendalam. Alam semesta digambarkan sebagai manifestasi langsung dari sifat-sifat Tuhan, berfungsi sebagai sumber nutrisi spiritual yang tak habis-habisnya bagi mereka yang bercita-cita untuk menjalani kehidupan yang dipandu secara ilahi.[3]

Alam semesta diciptakan oleh Tuhan sedemikian rupa sehingga dapat menjadi sumber inspirasi spiritual bagi manusia, yang dapat diakses melalui kemampuan *Tawassum*

(kemampuan memahami tanda-tanda alam).[3] Pendekatan refleksi Qur'ani juga disarankan sebagai metode untuk mengintensifkan *tafakkur alam*.[4] Selanjutnya, praktik *tadabbur* Al-Qur'an dan *tafakkur* terhadap *ayat-ayat kauniyah* secara eksplisit dihubungkan dengan menghasilkan "berbagai disiplin ilmu".[1] Keterkaitan yang rumit ini menunjukkan hubungan sinergis yang mendalam: Al-Qur'an (*ayat tanziliyah*) menyediakan kerangka interpretatif esensial atau lensa ilahi di mana alam semesta (*ayat kauniyah*) dipahami, dihargai, dan dijiwai dengan makna spiritual. Tanpa cahaya penuntun Al-Qur'an, observasi alam mungkin tetap murni ilmiah atau estetika; namun, dengan Al-Qur'an, ia berubah menjadi perjalanan spiritual untuk mengenali sifat-sifat Tuhan dan tujuan-Nya yang agung. Oleh karena itu, Al-Qur'an menerangi 'mengapa' di balik 'apa' alam semesta, memberikan konteks dan makna utama pada observasi empiris.

B. Bagaimana Keduanya Saling Memperkuat dalam Memperdalam Pemahaman Kebesaran Allah

Baik *tadabbur* maupun *tafakkur* disajikan sebagai aktivitas yang sangat diperlukan untuk mendekatkan diri kepada Allah dan mencapai pemahaman yang mendalam tentang ajaran ilahi-Nya.[19] Keduanya bekerja secara bersamaan untuk memperkuat keyakinan dan pemahaman seseorang. *Tadabbur* Al-Qur'an, melalui proses analitisnya yang mendalam, memungkinkan orang-orang beriman untuk memahami asal ilahi Al-Qur'an, menghargai sifat mukjizatnya, dan sebagai konsekuensinya, mengenali kebesaran Allah yang tak terbatas sebagai penulis wahyu yang begitu sempurna. Kesempurnaan dan konsistensi Al-Qur'an menjadi bukti nyata keagungan Sang Pencipta.

Sebaliknya, *tafakkur alam*, dengan mendorong observasi terhadap kesempurnaan inheren, desain yang rumit, dan keteraturan yang konsisten dalam ciptaan, secara langsung mengarah pada realisasi dan penegasan kemahakuasaan dan keagungan Allah.[3] Ketika seorang mukmin mengamati alam semesta beroperasi dengan fungsionalitas yang sempurna dan menyadari bahwa semua peristiwa kosmik pada akhirnya mengarah pada hasil yang bermakna, mereka terbimbing pada realisasi mendalam bahwa kehidupan manusia juga harus memiliki tujuan yang bermakna. Realisasi ini sering memuncak dalam ekspresi kekaguman dan pemuliaan Allah, sebuah proses yang diperkuat dan dipandu oleh ajaran Al-Qur'an yang menyeluruh.[3]

Kedua praktik ini saling memvalidasi dan memperdalam satu sama lain. Indikasi ilmiah yang ditemukan melalui *tadabbur* Al-Qur'an berfungsi untuk mengkonfirmasi sifat ilahi Al-Qur'an, yang pada gilirannya memperkuat keyakinan pada Pencipta alam semesta. Sebaliknya, mengamati keteraturan dan kompleksitas alam semesta melalui *tafakkur* membuat pernyataan-pernyataan Al-Qur'an tentang penciptaan menjadi lebih mendalam dan menakjubkan. Dinamika ini menciptakan lingkaran umpan balik yang kuat di mana pemahaman intelektual (yang berasal dari sumber tekstual dan empiris) memicu keyakinan

spiritual, dan keyakinan spiritual, pada gilirannya, memotivasi penyelidikan intelektual yang lebih dalam, mengarah pada pemahaman yang terus berkembang dan lebih mendalam tentang kebesaran Allah yang tak terbatas.

Tabel 1: Perbandingan Definisi dan Fokus Tadabbur Al-Qur'an dan Tafakkur Alam

Kriteria	Tadabbur Al-Qur'an	Tafakkur Alam
Definisi	Merenungkan makna, tujuan, dan hukum Al-Qur'an secara mendalam dan berulang-ulang untuk mengungkap hikmah di baliknya.[5]	Merenungkan, memikirkan, dan menghayati kebesaran Allah SWT melalui tanda-tanda-Nya dalam ciptaan alam semesta.[4]
Objek Utama	Teks Al-Qur'an (ayat-ayat *tanziliyah*).	Alam semesta (ayat-ayat *kauniyah*), manusia sebagai mikrokosmos, peristiwa kehidupan.[4]
Tujuan Utama	Memahami Al-Qur'an dengan benar, mengamalkan isinya, meningkatkan iman dan takwa, mendapatkan keberkahan, mendekatkan diri kepada Allah.[5]	Mengenal Allah (*ma'rifatullah*), menguatkan keimanan, kesehatan mental, inspirasi ilmiah, kesadaran lingkungan, mendekatkan diri kepada Allah.[4]
Sumber Utama	Wahyu Ilahi (Al-Qur'an).	Ciptaan Allah di alam semesta.

Tabel perbandingan ini secara visual dan ringkas menggambarkan sifat-sifat yang berbeda namun saling melengkapi dari *tadabbur* dan *tafakkur*. Dengan menyajikan definisi, objek fokus utama, dan tujuan akhir masing-masing, tabel ini memungkinkan pembaca untuk dengan cepat memahami perbedaan nuansa dan kesamaan inheren antara kedua konsep tersebut. Perbandingan terstruktur ini memperkuat pemahaman bahwa meskipun setiap praktik memiliki domain uniknya, keduanya merupakan komponen yang sangat diperlukan dari kerangka kontemplatif Islam yang komprehensif dan holistik. Ini juga membantu mengatasi potensi ambiguitas atau tumpang tindih dalam terminologi, terutama di mana beberapa sumber mungkin menggunakan "tadabbur alam" secara sinonim dengan "tafakkur alam,"

sehingga menetapkan fondasi analitis yang jelas untuk diskusi selanjutnya tentang sinergi mereka.

IV. Menguak Isyarat Ilmiah dalam Al-Qur'an melalui Tadabbur dan Tafakkur

A. Al-Qur'an sebagai Sumber Isyarat Ilmiah: Perspektif dan Contoh

Al-Qur'an, sebagai teks ilahi, mengandung banyak isyarat halus dan fakta ilmiah yang mendalam, telah berfungsi sebagai referensi fundamental bagi para ilmuwan selama berabad-abad. Isinya bukan hanya kesaksian iman tetapi juga tantangan berkelanjutan untuk membuktikan keaslian dan universalitasnya. Meskipun tujuan utama Al-Qur'an bukan untuk berfungsi sebagai buku teks ilmiah yang terperinci, ia penuh dengan berbagai indikasi dan kiasan yang memiliki korelasi yang mencolok dengan fenomena alam dan penemuan ilmiah.[23]

Contoh Isyarat Ilmiah dalam Al-Qur'an:

- **Penciptaan Alam Semesta (Teori Big Bang):** Banyak ayat Al-Qur'an menggambarkan asal mula dan ekspansi kosmos. QS. Al-Anbiya' : 30, misalnya, sering dikaitkan dengan teori Big Bang modern, menggambarkan langit dan bumi sebagai "entitas yang menyatu" yang kemudian "dipisahkan".[2] Deskripsi ini sangat selaras dengan pemahaman ilmiah tentang alam semesta yang berasal dari satu titik padat dan mengalami ekspansi berkelanjutan.[23]
- **Embriologi dan Penciptaan Manusia:** Al-Qur'an memberikan detail rumit mengenai tahapan berurutan penciptaan manusia, dimulai dari fase embrionik.[22] Penelitian medis dan embriologi modern secara konsisten memvalidasi akurasi mendalam dari deskripsi kuno ini.
- **Lapisan Bumi:** QS. At-Thalaq : 12 menyebutkan Allah menciptakan "tujuh langit dan demikian pula bumi." Para ulama Islam menafsirkan "tujuh bumi" ini sebagai lapisan geologis yang berbeda yang membentuk Bumi, sebuah fakta yang dikuatkan oleh temuan ilmiah kontemporer mengenai struktur berlapis Bumi.[2]
- **Fenomena Angin dan Hujan:** QS. An-Nur : 43 dengan jelas menggambarkan proses meteorologi pembentukan awan dan hujan berikutnya, sebuah penggambaran yang selaras dengan pemahaman ilmiah modern tentang siklus hidrologi.[2] Lebih lanjut, angin digambarkan sebagai tanda kebesaran Allah, memiliki fungsi biologis dan ekologis yang krusial seperti memfasilitasi hujan, memungkinkan penyerbukan tanaman, dan mendistribusikan energi ke seluruh dunia. Al-Qur'an bahkan menggunakan istilah yang berbeda, "al-riyāh" (jamak) untuk angin yang membawa rahmat dan "al-rīh" (tunggal) untuk angin yang terkait dengan azab, menyoroti pemahaman nuansa fenomena atmosfer.

Al-Qur'an tidak hanya konsisten dengan penemuan ilmiah tetapi secara aktif mendahului dan merangsang penyelidikan ilmiah. Dengan menunjuk pada fenomena alam sebagai tanda-tanda ilahi yang harus direnungkan, Al-Qur'an secara inheren menumbuhkan pola pikir ilmiah dalam kerangka Islam. Implikasi yang lebih dalam adalah bahwa teks suci mendorong observasi, refleksi, dan pengejaran pengetahuan yang ketat tentang alam, memandangnya sebagai tindakan ibadah dan jalan langsung untuk memahami kebijaksanaan dan kekuasaan Tuhan. Perspektif ini mengubah eksplorasi ilmiah menjadi upaya yang memperkaya spiritual.

Tabel 2: Contoh Isyarat Ilmiah dalam Al-Qur'an dan Kaitannya dengan Fenomena Alam

Isyarat Ilmiah dalam Al-Qur'an	Fenomena Ilmiah Modern	Sumber Ayat
Penciptaan Alam Semesta (Keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan)	Teori Big Bang dan Ekspansi Alam Semesta	QS. Al-Anbiya' : 30 [2]
Embriologi dan Penciptaan Manusia (Tahapan penciptaan dari setetes air mani, segumpal darah, segumpal daging)	Tahapan Perkembangan Embrio Manusia	QS. Al-Hajj : 5, QS. Al-Qiyamah : 3-4 [22]
Lapisan Bumi (Allah menciptakan tujuh langit dan seperti itu pula bumi)	Struktur Lapisan Geologi Bumi (Atmosfer, Hidrosfer, Sial, Sima, dll.)	QS. At-Thalaq : 12 [2]
Fenomena Angin dan Hujan (Allah mengarak awan, mengumpulkannya, menjadikannya bertindih-tindih, lalu hujan keluar dari celah-celahnya)	Siklus Hidrologi, Peran Angin dalam Penyerbukan dan Distribusi Energi	QS. Ar-Rum : 48, QS. An-Nur : 43, QS. Al-Hijr : 22 [2]

Tabel ini secara sistematis mencantumkan contoh-contoh konkret dari Al-Qur'an dan secara langsung mengkorelasikannya dengan temuan ilmiah modern yang telah mapan, memberikan bukti yang meyakinkan dan nyata untuk penegasan ini. Pendekatan ini melampaui diskusi teoritis abstrak untuk menunjukkan penerapan praktis *tadabbur* (dalam memahami secara mendalam nuansa teks Al-Qur'an) dan *tafakkur* (dalam mengamati dan menganalisis fenomena alam secara cermat) dalam mengungkapkan wawasan yang mendalam ini. Organisasi visual tabel secara signifikan meningkatkan kejelasan, memperkuat argumen keseluruhan laporan mengenai harmoni antara iman dan sains, dan membuat konsep "isyarat ilmiah" lebih mudah diakses dan berdampak bagi pembaca.

B. Peran Tadabbur Al-Qur'an dalam Mengidentifikasi dan Memahami Isyarat Ilmiah dalam Ayat-ayat

Tadabbur Al-Qur'an mengharuskan seseorang untuk melampaui makna literal teks yang dangkal untuk menggali lapisan-lapisan pengetahuan yang lebih dalam, hikmah yang rumit, dan signifikansi yang mendalam.[8] Proses "berpikir tentang apa yang ada di balik teks yang tampak (eksplisit)" [8] inilah yang memungkinkan identifikasi isyarat ilmiah yang halus yang tertanam dalam ayat-ayat. Ini menuntut eksplorasi ayat-ayat yang ekstensif dan berulang untuk menemukan wawasan baru dan pengetahuan yang muncul yang mungkin tidak segera terlihat.[7]

Tadabbur sangat penting dalam memahami hikmah abadi dan instruksi ilahi yang terkandung dalam Al-Qur'an, memungkinkan orang-orang beriman untuk mengatasi dan menanggapi tantangan dan masalah kontemporer, termasuk yang ditimbulkan oleh kemajuan ilmiah.[6]

Pendekatan empiris dalam *tadabbur* secara khusus bertujuan untuk mengaktualisasikan paradigma Qur'ani dalam kaitannya dengan masalah-masalah riil, empiris, dan kontemporer, sehingga menunjukkan bagaimana Al-Qur'an dapat menyediakan kerangka penjelasan atau wawasan yang selaras dengan pemahaman ilmiah modern.[6]

Tadabbur berfungsi sebagai jembatan hermeneutik yang krusial. Ini memungkinkan penafsir untuk beralih secara lancar dari teks suci ke dunia empiris, membedakan bagaimana kebenaran abadi Al-Qur'an dan kiasan halusnya menemukan resonansi dan konfirmasi dalam penemuan ilmiah. Proses ini bukan tentang secara anakronistis memaksakan makna ilmiah modern pada Al-Qur'an, melainkan tentang mengenali kebijaksanaan, pandangan ke depan, dan sifat mukjizat yang inheren dari teks ilahi yang selaras secara harmonis dengan wahyu ilmiah di kemudian hari, sehingga memperkuat keaslian dan asal ilahinya.

C. Peran Tafakkur Alam dalam Menghubungkan Fenomena Ilmiah dengan Kebesaran Allah

Tafakkur alam melibatkan observasi dan kontemplasi yang disengaja dan mendalam terhadap semua ciptaan Allah, berfungsi sebagai bukti nyata kemahakuasaan dan kebesaran-Nya yang tak terbatas.[12] Melalui praktik kontemplatif ini, perenungan fenomena alam memberikan manfaat yang sangat besar dengan menyingkap tanda-tanda keagungan dan kekuasaan Allah yang jelas, yang pada gilirannya menuntun umat manusia menuju ketaatan dan ketundukan yang lebih besar kepada Sang Pencipta.[12]

Interpretasi ilmiah (*Tafsir Ilmi*), seperti yang dicontohkan oleh analisis ulama Tanthawi Jauhari tentang fenomena angin , menggambarkan bagaimana *tafakkur alam* dapat secara mulus mengintegrasikan pemahaman ilmiah dengan ajaran Al-Qur'an. Pendekatan ini secara

mencolok menyoroti hubungan yang harmonis dan tidak bertentangan antara penyelidikan ilmiah dan wahyu ilahi Al-Qur'an. *Tafakkur alam* memberikan validasi *eksperiensial* dan *empiris* terhadap sifat-sifat ilahi Allah (misalnya, Al-Khaliq (Sang Pencipta), Al-Musawwir (Sang Pembentuk), Al-Hakeem (Yang Maha Bijaksana)). Dengan mengamati secara cermat desain yang rumit, keteraturan inheren, dan fungsionalitas yang tepat dari alam semesta, individu secara langsung menyaksikan manifestasi nyata dari kebijaksanaan, kekuasaan, dan rahmat ilahi. Observasi langsung yang didorong oleh indra ini memperkuat konsep-konsep teologis abstrak, menjadikan iman lebih konkret, terasa mendalam, dan meyakinkan secara pribadi, sehingga memperkuat keyakinan seseorang akan kebesaran Allah yang tak terbatas.

D. Pandangan Ulama dan Cendekiawan tentang Integrasi Sains dan Al-Qur'an

Konsensus di kalangan ulama dan cendekiawan menyatakan bahwa sains secara inheren tidak bertentangan dengan Al-Qur'an dan Hadis; sebaliknya, keduanya dipandang sebagai kekuatan kolaboratif yang mempercepat kemajuan sains dalam tradisi intelektual Islam.[25] Al-Qur'an secara aktif mendorong penggunaan akal dan nalar yang ketat, sehingga menyediakan lahan subur dan ruang lingkup yang luas untuk pengembangan dan penyelidikan ilmiah.[25]

Epistemologi Islam, yang berakar kuat pada teks-teks dasar Al-Qur'an dan Sunnah, secara sistematis mengintegrasikan konsep-konsep inti seperti *tadabbur* (perenungan mendalam), *tafaquh* (pemahaman komprehensif tentang semangat keagamaan), *tafakkur* (kontemplasi ilmiah), *ta'aqqul* (penalaran yang benar), dan *'ilm/hikmah* (pengetahuan dan kebijaksanaan). Kerangka terintegrasi ini dirancang untuk mengangkat pemikiran manusia ke puncak keunggulan kognitif dan persuasi tertinggi, meliputi spektrum penuh sains dan teknologi.[26]

Pengetahuan (*ilm*) dalam Al-Qur'an bukan sekadar pengejaran akademis tetapi hak istimewa ilahi yang mengangkat status manusia di atas makhluk lain dan berfungsi sebagai sarana fundamental untuk mengenal Allah dan mencapai keridaan-Nya.[2] Integrasi sains dan agama tidak hanya dianggap mungkin tetapi juga diakui sebagai proses yang secara mendalam memperkaya pemahaman spiritual dan ilmiah, menumbuhkan kesadaran yang meluas bahwa Islam tidak hanya kompatibel dengan tetapi secara aktif mendorong eksplorasi dan penemuan ilmiah.[23]

Perpaduan informasi ini mengungkapkan kerangka epistemologis yang canggih dan koheren secara internal dalam Islam yang secara inheren mengintegrasikan pengetahuan agama dan ilmiah. Ini melampaui upaya rekonsiliasi sederhana antara dua domain yang berbeda, sebaliknya menyajikannya sebagai jalur yang saling terhubung dan saling melengkapi untuk memahami kebenaran ilahi. Implikasi yang lebih dalam adalah bahwa keilmuan Islam menawarkan tradisi intelektual yang kuat yang mampu membimbing penyelidikan ilmiah sambil secara bersamaan mempertahankan landasan moral dan spiritual, sehingga mencegah sains merosot menjadi upaya yang murni materialistis atau tanpa tujuan.

V. Kesimpulan dan Rekomendasi

A. Ringkasan Temuan Utama: Tadabbur dan Tafakkur sebagai Pilar Keimanan dan Ilmu Pengetahuan

Laporan ini telah secara cermat menggambarkan definisi inti dan signifikansi mendalam dari *tadabbur* Al-Qur'an dan *tafakkur* alam, menetapkannya sebagai praktik spiritual dan intelektual yang sangat diperlukan dalam Islam. Laporan ini menyoroti hubungan simbiotik di antara keduanya, menunjukkan bagaimana keduanya berfungsi sebagai jalur ganda yang saling melengkapi untuk memahami kebesaran Allah yang tak terbatas. Di sini, teks ilahi Al-Qur'an menerangi desain alam semesta yang rumit, dan alam semesta, pada gilirannya, memberikan validasi empiris dan apresiasi yang lebih dalam terhadap kebenaran Al-Qur'an.

Yang terpenting, laporan ini menggarisbawahi peran esensial keduanya dalam mengidentifikasi dan memahami isyarat ilmiah yang tertanam dalam Al-Qur'an, sehingga membentuk jembatan yang kuat antara iman dan pengetahuan empiris. Akhirnya, laporan ini menjelaskan manfaat multifaset yang diperoleh dari praktik-praktik ini, meliputi pengayaan spiritual, pengembangan intelektual, kesejahteraan psikologis, dan peningkatan rasa tanggung jawab lingkungan.

B. Rekomendasi untuk Mengamalkan Tadabbur dan Tafakkur secara Berkesinambungan dalam Kehidupan Modern

Untuk mengoptimalkan manfaat dari *tadabbur* Al-Qur'an dan *tafakkur* alam, beberapa rekomendasi dapat diajukan:

- Disarankan agar individu membiasakan diri untuk terlibat secara terstruktur dan konsisten setiap hari dengan Al-Qur'an, meliputi tidak hanya pembacaannya (*tilawah*) tetapi juga perenungan mendalamnya (*tadabbur*) dan studi sistematisnya (*ta'lim*).[1] Ini harus menjadi bagian integral dari rutinitas harian.
- Lebih lanjut, interaksi yang sadar dan disengaja dengan alam harus dipupuk, mengintegrasikan pengalaman sensorik dengan kontemplasi reflektif ayat-ayat Al-Qur'an yang relevan.[4] Hal ini dapat dilakukan melalui kegiatan sederhana seperti berjalan-jalan di taman atau mengamati fenomena alam.
- Institusi pendidikan didorong untuk mengembangkan dan mengimplementasikan kurikulum yang mempromosikan epistemologi Islam yang terintegrasi, memadukan ilmu-ilmu agama dengan disiplin ilmu ilmiah kontemporer secara mulus.[26]

- Individu disarankan untuk terlibat dalam praktik pribadi seperti refleksi rutin, membuat jurnal wawasan yang diperoleh, dan berpartisipasi dalam diskusi ilmiah untuk terus memperdalam pemahaman dan penerapan praktis prinsip-prinsip ini.

C. Implikasi bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Peradaban Islam

Praktik *tadabbur* dan *tafakkur* yang konsisten dan terintegrasi menumbuhkan tradisi yang dinamis dan bersemangat secara intelektual di mana iman yang mendalam berfungsi sebagai inspirasi untuk penyelidikan ilmiah yang ketat, dan sebaliknya, penemuan ilmiah memperdalam dan menguatkan iman seseorang. Praktik-praktik ini memberikan kompas moral yang inheren untuk kemajuan ilmiah, memastikan bahwa pengejaran pengetahuan tetap berlandaskan etika, melayani kebaikan umat manusia yang lebih besar, dan selaras dengan tujuan ilahi.[25]

Praktik *tadabbur* dan *tafakkur* (terhadap *ayat kauniyah*) yang terintegrasi akan mengarah pada berbagai disiplin ilmu, meliputi ilmu-ilmu agama dan sains serta teknologi.[1] Sejarah menunjukkan bahwa kerja sama antara sains dan Islam, terutama selama Dinasti Abbasiyah, di mana Al-Qur'an menyediakan lingkungan yang kondusif untuk pengembangan ilmiah, telah menghasilkan kemajuan yang pesat.[25] Ini menunjukkan bahwa perangkulan sistematis dan holistik dari kedua praktik kontemplatif ini bukan hanya disiplin spiritual individu tetapi metodologi fundamental untuk kemajuan sosial dan peradaban yang lebih luas.

Implikasi yang lebih dalam adalah bahwa dengan sepenuhnya mengintegrasikan dan mempromosikan praktik-praktik ini, dunia Muslim memiliki potensi inheren untuk menghidupkan kembali warisan sejarah kepemimpinan ilmiah dan intelektualnya. Ini dapat mengantarkan era baru penemuan, inovasi, dan kemajuan intelektual, semuanya berakar pada pemahaman yang komprehensif dan terintegrasi tentang ciptaan Tuhan dan wahyu ilahi-Nya, bergerak melampaui kesalehan individu menuju kemajuan peradaban kolektif.

Karya yang dikutip

1. Tadabbur dan Tafakkur - NU Online Jabar, accessed August 12, 2025, https://jabar.nu.or.id/taushiyah/tadabbur-dan-tafakkur-SQCtA
2. PANDANGAN AL-QUR'AN TERHADAP ILMU PENGETAHUAN DAN ..., accessed August 12, 2025, https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/download/57257/33884
3. Tawassum, Tafakkur and Tadabbur in Islam | CPS GLOBAL, accessed August 12, 2025, https://cpsglobal.org/articles/tawassum-tafakkur-and-tadabbur-in-islam
4. Tafakkur Alam, Memperkuat Keimanan dan Kesehatan Mental ..., accessed August 12, 2025, https://m.kumparan.com/yaimhere27/tafakkur-alam-memperkuat-keimanan-dan-kesehatan-mental-muslim-di-era-digital-23nJFlwHSc6
5. Tadabbur Adalah Hal yang Penting Untuk Diketahui dan Diterapkan ..., accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/58264-tadabbur-adalah-hal-yang-penting-untuk-diketahui-dan-diterapkan-bagaimana-caranya.html
6. Mengenal Ilmu Tadabbur Al-Qur'an (Teori dan ... - ZAD Al-Mufassirin, accessed August 12, 2025, https://jurnal.stiqzad.ac.id/index.php/zam/article/download/34/53/283
7. MAKNA KEBERKAHAN AL-QUR'AN (Analisis Terhadap QS. şād/38 ..., accessed August 12, 2025, https://ejournal.iain-bone.ac.id/index.php/aldin/article/view/566/433
8. KEUTAMAAN TADABBUR DALAM AL-QUR'AN, accessed August 12, 2025, https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/article/download/1189/1008/2589
9. Tadabbur Al-Qur'an - OSF, accessed August 12, 2025, https://osf.io/du6x5/download
10. Pentingnya Mentadabburi Al-Qur'ān – Nur Hidayah Press, accessed August 12, 2025, https://www.nurhidayahpress.id/pentingnya-mentadabburi-al-quran/
11. Bimbingan dan Konseling dalam Terapi Sufistik, accessed August 12, 2025, https://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/alfath/article/download/3200/2343
12. (PDF) TAFAKKUR DALAM PERSPEKTIF AL-QUR'AN - ResearchGate, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/346001056_TAFAKKUR_DALAM_PERSPEKTIF_AL-QUR'AN
13. Arti Tafakur: Makna dan Implementasinya dalam Kehidupan ..., accessed August 12, 2025, https://kumparan.com/pengertian-dan-istilah/arti-tafakur-makna-dan-implementasinya-dalam-kehidupan-21SQPMoXCNx

14. Mengenal Tafakur, Merenungi Kebesaran Allah SWT | kumparan.com, accessed August 12, 2025, https://kumparan.com/berita-hari-ini/mengenal-tafakur-merenungi-kebesaran-allah-swt-1v2ziKPVMOh

15. Arti Tafakur dalam Islam, Pahami 3 Manfaat Melakukannya - Hot ..., accessed August 12, 2025, https://www.liputan6.com/hot/read/5324309/arti-tafakur-dalam-islam-pahami-3-manfaat-melakukannya

16. Konsep Tafakkur : Kemampuan Akal Menemukan Ilmu ..., accessed August 12, 2025, https://ismailview.com/konsep-tafakkur-ilmu/

17. Tadabbur Alam adalah Merenungi Ciptaan Allah, Ini Contoh dan ..., accessed August 12, 2025, https://www.liputan6.com/hot/read/5323970/tadabbur-alam-adalah-merenungi-ciptaan-allah-ini-contoh-dan-manfaatnya

18. TAFAKUR DALAM AL-QUR'AN (STUDI ... - UIN Walisongo, accessed August 12, 2025, https://eprints.walisongo.ac.id/17548/1/Skripsi_1704026049_Dwi_Widyaningrum.pdf

19. Tadabbur Dan Tafakur - D1399 Blog | PDF - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/398551063/Tadabbur-Dan-Tafakur-D1399-Blog

20. TAFAKKUR DALAM PERSPEKTIF AL-QUR'AN Oleh Desri Ari ..., accessed August 12, 2025, https://jurnal.uinsyahada.ac.id/index.php/elqanuniy/article/download/1769/1524

21. BAB III SEPUTAR TADABBUR A. Pengertian Tadabbur 1 ..., accessed August 12, 2025, http://digilib.uinsa.ac.id/8408/6/Bab%203.pdf

22. MENGUNGKAP KEMUKJIZATAN ILMIAH DALAM AL-QUR'AN Oleh ..., accessed August 12, 2025, https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/Annur/article/download/2060/1399

23. Isyarat Ayat Al-Quran terhadap Peristiwa Ilmiah - Kampus Akademik, accessed August 12, 2025, https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jinu/article/download/2809/2579/11472

24. TAFAKKUR: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir, accessed August 12, 2025, https://e-jurnal.stiqarrahman.ac.id/index.php/tafakkur/article/download/295/119

25. Habib Jafar: Sains Tidak Bertentangan dengan Al-Quran ..., accessed August 12, 2025, https://www.uii.ac.id/habib-jafar-sains-tidak-bertentangan-dengan-al-quran/

26. Integrasi Ilmu Pengetahuan didasarkan pada Epistemologi Islam ..., accessed August 12, 2025, https://ipief.umy.ac.id/integrasi-ilmu-pengetahuan-didasarkan-pada-epistemologi-islam/

Bagian II: Isyarat Sains dalam Al-Qur'an dan Penemuan Modern

Bab 3: Penciptaan Alam Semesta dan Kosmologi

3.1. Teori Big Bang dan Ekspansi Alam Semesta dalam Al-Qur'an

Bagian ini menguraikan Teori Big Bang dan konsep ekspansi alam semesta dalam sains modern, termasuk bukti-bukti pendukungnya, serta menghubungkannya dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang mengisyaratkan fenomena ini. Pembahasan juga mencakup peran ilmuwan kunci dan evolusi penafsiran Al-Qur'an terkait.

3.1.1. Teori Big Bang dan Konsep Ekspansi Alam Semesta dalam Sains Modern

Teori Big Bang merupakan penjelasan ilmiah yang paling diterima secara luas mengenai asal-usul dan perkembangan awal alam semesta.[1] Teori ini menyatakan bahwa sekitar 13,7 hingga 13,8 miliar tahun yang lalu, seluruh alam semesta yang dapat diamati bermula dari suatu titik yang sangat kecil, sangat panas, dan sangat padat, sering disebut sebagai singularitas.[1] Dari keadaan awal ini, alam semesta mengalami ekspansi yang eksplosif dan cepat, mengembang keluar secara dramatis. Periode inflasi awal yang sangat cepat ini, yang terjadi dalam sepersekian detik, menjadi dasar bagi alam semesta luas yang kita amati saat ini.[2]

Seiring dengan ekspansi alam semesta, suhunya menurun dan kepadatannya berkurang. Pendinginan ini memungkinkan terbentuknya partikel-partikel fundamental seperti neutron, elektron, dan proton, dan kemudian, atom-atom. Fase "pemanasan kembali" ini, setelah berakhirnya inflasi kosmik, mengisi alam semesta dengan materi dan radiasi yang pada akhirnya akan membentuk bintang dan galaksi.[2] Deskripsi Teori Big Bang sebagai model terbaik atau penjelasan yang paling diterima secara luas [1] mencerminkan konsensus ilmiah saat ini. Ini menunjukkan sifat ilmu pengetahuan yang bersifat sementara dan terus memperbaiki diri, di mana teori-teori senantiasa disempurnakan atau digantikan berdasarkan bukti baru. Sifat dinamis ini memberikan konteks penting saat membandingkannya dengan teks-teks keagamaan yang sering dipersepsikan statis.

Konsep sentral dalam Teori Big Bang adalah ekspansi kosmik. Ini bukan sekadar galaksi yang bergerak *melalui* ruang yang sudah ada dan statis, melainkan kain ruang itu sendiri yang mengembang, membawa galaksi-galaksi bersamanya.[1] Analogi umum yang digunakan untuk menggambarkan hal ini adalah titik-titik yang digambar di permukaan balon yang mengembang: saat balon mengembang, semua titik bergerak menjauh satu sama lain, dan

semakin jauh dua titik, semakin cepat mereka tampak menjauh.[1] Analogi balon [1] tidak hanya menyederhanakan, tetapi juga merupakan alat penting untuk mengatasi intuisi umum yang salah bahwa alam semesta harus mengembang *ke dalam* sesuatu atau dari pusat tertentu. Penekanan bahwa ruang itu *sendiri* yang mengembang [1] adalah fundamental untuk memahami model kosmologi modern. Ini menyoroti sifat abstrak dan seringkali tidak intuitif dari konsep-konsep ilmiah mutakhir.

Secara historis, pada awal abad ke-20, alam semesta secara luas diyakini bersifat statis: ukurannya selalu sama, tidak mengembang maupun mengerut.[1] Pandangan yang berlaku ini secara fundamental ditantang oleh bukti observasional yang muncul kemudian. Yang terpenting, observasi terbaru mengungkapkan bahwa ekspansi alam semesta tidak hanya terus berlangsung tetapi juga telah *berakselerasi* selama kurang lebih lima miliar tahun terakhir.[4] Percepatan ini dikaitkan dengan kekuatan misterius dan tak terlihat yang disebut "energi gelap," yang bertindak sebagai gaya "antigravitasi" atau gaya tolak, meregangkan ruang dengan kecepatan yang meningkat.[4] Energi gelap diperkirakan menyusun sebagian besar total massa-energi alam semesta, sekitar 68%.[5] Penemuan percepatan ekspansi dan postulat "energi gelap" [4] secara jelas menunjukkan bahwa pemahaman kita tentang alam semesta masih jauh dari lengkap. Ini memperlihatkan bahwa sains adalah proses penyelidikan yang berkelanjutan, dengan misteri-misteri besar yang masih menunggu penjelasan, bukan sekadar kumpulan pengetahuan yang sudah selesai. Keterbukaan terhadap hal yang tidak diketahui ini merupakan ciri kerendahan hati ilmiah.

3.1.2. Bukti-bukti Pendukung Ekspansi Alam Semesta

Dukungan kuat untuk Teori Big Bang dan konsep ekspansi alam semesta berasal dari beberapa jalur bukti observasional yang saling melengkapi:

- Pergeseran Merah Galaksi (Redshift) dan Hukum Hubble:
  Bukti observasional utama dan paling langsung untuk alam semesta yang mengembang berasal dari fenomena pergeseran merah kosmologis. Saat cahaya dari galaksi-galaksi jauh bergerak melalui ruang kosmik yang luas dan mengembang, panjang gelombangnya meregang, menyebabkannya bergeser ke arah ujung merah spektrum elektromagnetik.3 Efek ini analog dengan efek Doppler yang diamati pada gelombang suara, di mana nada sirene menurun saat ambulans bergerak menjauh dari pengamat.[3]

Observasi-observasi terobosan yang mengkonfirmasi ekspansi ini dilakukan oleh Edwin Hubble pada tahun 1920-an.[1] Secara khusus, pada tahun 1924, Hubble menggunakan teknik yang dipelopori oleh Henrietta Leavitt untuk mengukur jarak ke objek-objek langit yang jauh.[1]

Pada tahun 1929, menggunakan data pergeseran merah spektroskopi, ia menemukan hubungan linier langsung antara jarak galaksi dari Bumi dan kecepatan resesinya (kecepatan di mana ia bergerak menjauh).[1] Hubungan fundamental ini, yang menyatakan bahwa semakin jauh galaksi, semakin cepat ia tampak menjauh, dikenal sebagai Hukum Hubble.[3] Karya Hubble berperan penting dalam menetapkan bahwa apa yang sebelumnya dianggap sebagai "nebula" di dalam galaksi Bima Sakti kita, pada kenyataannya, adalah galaksi-galaksi independen yang terletak jauh di luarnya.[4] Penemuan ini secara mendalam menggeser paradigma kosmologi dari alam semesta statis menjadi mengembang.[1] Pengukuran empiris Hubble [1] memberikan validasi observasional yang krusial bagi prediksi teoritis sebelumnya tentang alam semesta yang mengembang, terutama yang berasal dari Relativitas Umum Einstein dan secara eksplisit diteorikan oleh Georges Lemaître.[8] Urutan ini menggambarkan bagaimana metode ilmiah sangat bergantung pada verifikasi empiris untuk mengubah konsep teoritis menjadi model yang diterima secara luas. Sebelum Hubble, gagasan alam semesta statis sudah sangat mengakar. Meskipun ada petunjuk teoritis dari Relativitas Umum, bukti observasional masih kurang. Pengukuran sistematis Hubble tentang jarak galaksi dan pergeseran merah memberikan data empiris yang tidak dapat diabaikan.[1] Ini adalah contoh klasik bagaimana ilmu observasional dapat memaksa evaluasi ulang fundamental terhadap paradigma ilmiah yang berlaku, bahkan terhadap resistensi awal dari pemikir terkemuka.

- Radiasi Latar Belakang Kosmik (Cosmic Microwave Background Radiation - CMBR): Radiasi Latar Belakang Gelombang Mikro Kosmik (CMBR) secara luas dianggap sebagai "gema termal" atau "radiasi peninggalan" dari kelahiran alam semesta yang eksplosif.2 Ini merupakan cahaya tertua di alam semesta, yang berasal sekitar 380.000 tahun setelah Big Bang.11 Di alam semesta yang sangat awal, kosmos adalah plasma yang sangat panas, padat, dan buram, di mana partikel cahaya (foton) terus-menerus berhamburan dari elektron bebas. Saat alam semesta mengembang dan mendingin, suhu turun cukup untuk elektron dan proton bergabung membentuk atom netral secara elektrik. Peristiwa ini, yang dikenal sebagai rekombinasi, membuat alam semesta transparan, memungkinkan foton untuk bergerak bebas untuk pertama kalinya, yang sekarang kita deteksi sebagai CMBR.[2]

CMBR secara tidak sengaja ditemukan pada tahun 1964 oleh astronom radio Amerika Arno Penzias dan Robert Wilson.[1] Saat bereksperimen dengan antena tanduk supersensitif di Bell Labs di New Jersey, mereka menemukan "derau" radio misterius tingkat rendah yang persisten atau "suara dengung" yang seragam di seluruh langit, siang dan malam.[10] Meskipun upaya ekstensif untuk menghilangkan semua sumber gangguan yang mungkin, termasuk menghilangkan merpati dan kotorannya dari antena, derau itu tetap ada.[10] Suhu radiasi awalnya diperkirakan 3,5 Kelvin [10], sekarang disempurnakan menjadi 2,725 Kelvin.[1] Penemuan ini memberikan bukti kuat untuk Teori Big Bang, karena keberadaan dan sifat-sifatnya telah diprediksi secara independen oleh para teoretikus seperti Robert H. Dicke dan Jim Peebles,

yang sedang bersiap untuk mencarinya di dekat Universitas Princeton.[10]

Sifat kebetulan dari penemuan Penzias dan Wilson [10] secara jelas menggambarkan peran serendipitas dalam kemajuan ilmiah. Ini menyoroti bahwa terobosan-terobosan mendalam terkadang dapat muncul dari anomali tak terduga atau 'derau' yang, setelah penyelidikan cermat, ternyata merupakan sinyal kosmik fundamental. Penemuan ini sangat kuat karena memberikan konfirmasi observasional independen yang krusial terhadap prediksi teoritis (CMBR sebagai sisa ledakan Big Bang), secara tegas memindahkan Big Bang dari hipotesis menjadi model kosmologi standar.

Keseragaman CMBR yang luar biasa, dengan hanya fluktuasi suhu yang sangat kecil (sekitar ±0,0002 derajat), sangat mendukung teori inflasi kosmik, yang mengemukakan ekspansi yang sangat cepat pada saat-saat paling awal alam semesta.[1] Fluktuasi suhu yang sangat kecil yang diamati dalam CMBR [1] bukan sekadar detail minor; itu adalah jejak fundamental dari variasi kepadatan alam semesta awal. Perbedaan kepadatan yang halus ini merupakan kondisi awal yang, selama miliaran tahun, tumbuh melalui gravitasi untuk membentuk jaring kosmik luas berupa galaksi dan gugus galaksi yang kita amati saat ini. Hal ini menghubungkan secara mendalam momen-momen awal alam semesta dengan struktur berskala besar saat ini, memberikan narasi evolusi yang koheren.

- Kelimpahan Unsur Ringan Primordial:
  Garis bukti ketiga yang krusial yang mendukung Teori Big Bang adalah kelimpahan relatif unsur-unsur ringan yang diamati di alam semesta, khususnya hidrogen, helium (He-4, He-3), dan litium (Li-7).[2] Teori Nukleosintesis Big Bang (BBN) menjelaskan pembentukan inti ringan ini selama beberapa menit pertama setelah Big Bang, ketika alam semesta sangat panas dan padat.[2] Model BBN membuat prediksi yang tepat untuk rasio unsur-unsur ini berdasarkan kondisi alam semesta awal. Kesepakatan yang luar biasa antara prediksi teoritis ini dan kelimpahan hidrogen, helium, dan litium yang diamati di alam semesta saat ini memberikan konfirmasi kuat untuk model Big Bang.[2]

Kesepakatan antara kelimpahan unsur ringan yang diprediksi dan yang diamati menunjukkan konsistensi internal dan ketahanan model Big Bang di berbagai zaman kosmik dan proses fisik. Sementara pergeseran merah memberikan bukti ekspansi yang sedang berlangsung dan CMBR untuk alam semesta pada sekitar 380.000 tahun, BBN memberikan gambaran tentang komposisi alam semesta dalam beberapa menit pertamanya. Konvergensi dari berbagai bukti independen ini, yang masing-masing menyelidiki aspek dan waktu yang berbeda dari alam semesta awal, secara signifikan memperkuat model ilmiah secara keseluruhan.

3.1.3. Ilmuwan Kunci dan Penemuan dalam Kosmologi Modern

Pemahaman modern tentang alam semesta yang mengembang dan Teori Big Bang adalah hasil dari kontribusi kumulatif banyak ilmuwan selama beberapa dekade. Beberapa tokoh kunci dan penemuan mereka meliputi:

- Georges Lemaître: Konseptor Awal Teori Big Bang (Tahun 1927): Georges Lemaître (1894-1966), seorang kosmolog Belgia dan imam Katolik, secara luas diakui sebagai penggagas intelektual dari apa yang sekarang kita sebut Teori Big Bang, yang terkenal dijuluki "Bapak Big Bang".[9] Pada tahun 1927, Lemaître secara independen mengusulkan teorinya, yang menjelaskan resesi galaksi yang diamati dalam kerangka matematis teori relativitas umum Albert Einstein.[8] Ia dengan berani beralasan bahwa jika alam semesta saat ini mengembang, maka ekstrapolasi mundur dalam waktu harus mengarah pada suatu zaman ketika semua materi di alam semesta terkumpul dalam keadaan yang sangat padat. Ia menyebut keadaan awal yang sangat terkonsentrasi ini sebagai "atom purba," yang ia teorikan hancur dalam ledakan, menimbulkan ruang, waktu, dan ekspansi alam semesta yang terus berlanjut hingga hari ini.14 Gagasan terobosan ini, yang awalnya disajikan dalam bentuk ilmiah pada tahun 1931, merupakan penyimpangan radikal dari ortodoksi ilmiah yang berlaku tentang alam semesta statis pada saat itu.[14]

Karya teoritis Lemaître [8] memiliki arti penting karena sebagian besar mendahului bukti observasional definitif Edwin Hubble tentang ekspansi kosmik. Ini menunjukkan bahwa wawasan teoritis seringkali dapat mengantisipasi dan membuka jalan bagi validasi empiris di kemudian hari. Selain itu, model alam semesta dinamis Lemaître, meskipun elegan secara teoritis, menghadapi resistensi awal, bahkan dari Albert Einstein sendiri, yang pada awalnya lebih memilih model alam semesta statis dan menambahkan 'konstanta kosmologis' ke dalam persamaannya untuk memaksakan hasil ini.[15] Ini menyoroti elemen manusia dan inersia dalam pemikiran ilmiah, di mana ide-ide baru, bahkan yang berasal dari teori-teori kuat, dapat disambut dengan skeptisisme hingga bukti yang luar biasa muncul.

- Edwin Hubble: Bukti Observasional Ekspansi (Tahun 1920-an): Edwin Hubble (1889-1953), seorang astronom Amerika yang terkenal, memberikan bukti observasional krusial yang secara fundamental mengubah pemahaman kita tentang kosmos.1 Pada Januari 1925, Hubble membuat pengumuman penting bahwa alam semesta meluas jauh melampaui galaksi Bima Sakti kita sendiri, secara definitif mengidentifikasi apa yang sebelumnya dianggap "nebula" sebagai galaksi independen.4 Terobosannya didasarkan pada penemuan bintang variabel Cepheid

(V1) pada tahun 1923 di galaksi Andromeda. Menggunakan metode Henrietta Leavitt yang telah ditetapkan untuk mengukur jarak kosmik dengan variabel Cepheid, Hubble mampu menghitung jarak Andromeda yang sangat jauh, membuktikan bahwa itu adalah galaksi terpisah yang sebanding ukurannya dengan Bima Sakti.[1]

Berdasarkan hal ini, pada tahun 1929, Hubble lebih lanjut menetapkan hubungan proporsional antara jarak galaksi dan kecepatan resesinya.[1] Observasi ini, berdasarkan pergeseran merah cahaya dari galaksi-galaksi jauh, menunjukkan bahwa semakin jauh galaksi, semakin cepat ia tampak menjauh dari Bumi. Hubungan fundamental ini dikenal sebagai Hukum Hubble [3], dan ini memberikan bukti observasional utama untuk alam semesta yang mengembang, secara tak terhindarkan menggeser paradigma kosmologi dari kosmos statis menjadi dinamis.[1] Menariknya, Edwin Hubble sendiri tetap agak skeptis mengenai alam semesta yang mengembang sebagai *satu-satunya* interpretasi pergeseran merah, mencurigai adanya fenomena fisika yang tidak diketahui mungkin berperan.[8] Meskipun demikian, data observasionalnya yang cermat menjadi landasan di mana kosmologi modern dibangun.

Karya empiris Hubble [1] memberikan bukti tak terbantahkan yang memaksa komunitas ilmiah, termasuk Albert Einstein (yang kemudian menyebut penolakan awalnya terhadap ekspansi sebagai 'kesalahan terbesar dalam hidup saya' [15]), untuk menerima alam semesta yang mengembang. Ini menunjukkan bagaimana observasi yang ketat dapat menggulingkan keyakinan ilmiah yang sudah mengakar kuat dan mendorong perubahan revolusioner dalam pemahaman.

- Arno Penzias dan Robert Wilson: Penemuan CMBR (Tahun 1964): Arno Penzias (1933-2024) dan Robert Woodrow Wilson, fisikawan dan astronom radio Amerika, membuat salah satu penemuan tidak sengaja paling signifikan dalam kosmologi: Radiasi Latar Belakang Gelombang Mikro Kosmik (CMBR) pada tahun 1964.1 Bekerja di Bell Labs di Holmdel, New Jersey, mereka bereksperimen dengan antena tanduk supersensitif, yang awalnya dibangun untuk mendeteksi gelombang radio yang dipantulkan dari satelit balon Echo, dengan tujuan menghilangkan semua gangguan yang dapat dikenali.10 Meskipun upaya ekstensif mereka, yang termasuk menghilangkan merpati dan kotorannya dari antena, mereka secara konsisten mendeteksi "suara dengung" atau "derau berlebih" misterius tingkat rendah yang persisten.10 Derau ini seragam di seluruh langit, ada siang dan malam, dan tidak dapat dikaitkan dengan sumber terestrial atau peralatan mereka.[10]

Suhu radiasi awalnya diperkirakan 3,5 Kelvin [10], sekarang disempurnakan menjadi 2,725 Kelvin.[1] Tanpa sepengetahuan mereka, astrofisikawan Robert H. Dicke, Jim Peebles, dan David Wilkinson di Universitas Princeton secara independen sedang bersiap untuk mencari radiasi ini, setelah memprediksi keberadaannya sebagai sisa dari Big Bang.[10] Setelah mengetahui karya teoritis Peebles, Penzias menghubungi Dicke, yang mengarah pada publikasi bersama di mana Penzias dan Wilson menjelaskan observasi mereka, dan Dicke serta rekan-rekannya memberikan interpretasi sebagai latar belakang gelombang mikro kosmik, sisa radio dari Big Bang.[10] Penemuan ini memberikan "gema termal" observasional krusial yang diprediksi oleh Teori Big Bang, memperkuat kedudukannya sebagai model kosmologi terkemuka.[1] Penzias dan Wilson secara bersama-sama dianugerahi Hadiah Nobel dalam Fisika pada tahun 1978 untuk penemuan penting mereka.[10]

- Sifat kebetulan dari penemuan Penzias dan Wilson [10] secara jelas menggambarkan peran serendipitas dalam kemajuan ilmiah. Ini menyoroti bahwa terobosan-terobosan mendalam terkadang dapat muncul dari anomali tak terduga atau 'derau' yang, setelah penyelidikan cermat, ternyata merupakan sinyal kosmik fundamental. Penemuan ini sangat kuat karena memberikan konfirmasi observasional independen yang krusial terhadap prediksi teoritis (CMBR sebagai sisa ledakan Big Bang), secara tegas memindahkan Big Bang dari hipotesis menjadi model kosmologi standar.

Tabel 1: Tonggak Penemuan Ilmiah Ekspansi Alam Semesta

Tahun	Ilmuwan Kunci	Penemuan/Kontribusi	Signifikansi
1923	Edwin Hubble	Penemuan bintang variabel Cepheid di galaksi Andromeda (V1), membuktikan keberadaan galaksi di luar Bima Sakti.[7]	Mengubah pemahaman bahwa Bima Sakti adalah seluruh alam semesta.
1925	Edwin Hubble	Pengumuman resmi penemuan galaksi di luar Bima Sakti.[8]	Membuka pintu bagi studi kosmologi ekstragalaksi.

1927	Georges Lemaître	Mengusulkan teori alam semesta yang mengembang dari "atom purba" (konsep awal Big Bang) berdasarkan Relativitas Umum Einstein.[9]	Memberikan kerangka teoritis untuk alam semesta dinamis sebelum bukti observasional yang kuat.
1929	Edwin Hubble	Merumuskan Hukum Hubble, menunjukkan hubungan proporsional antara jarak galaksi dan kecepatan resesinya (pergeseran merah).[1]	Bukti observasional fundamental pertama untuk ekspansi alam semesta.
1964	Arno Penzias & Robert Wilson	Penemuan Radiasi Latar Belakang Gelombang Mikro Kosmik (CMBR) secara tidak sengaja.[1]	Memberikan "gema termal" yang diprediksi oleh Teori Big Bang, mengukuhkan statusnya sebagai model standar.
2011	Saul Perlmutter, Brian Schmidt, Adam Riess	Penemuan percepatan ekspansi alam semesta (dianugerahi Hadiah Nobel Fisika).[5]	Menunjukkan adanya "energi gelap" yang mendorong percepatan ekspansi, membuka misteri baru dalam kosmologi.
2014	Tim BICEP2 (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics)	Bukti awal untuk teori inflasi kosmik melalui jejak gelombang gravitasi primordial pada CMBR.[1]	Mendukung fase ekspansi ultra-cepat di momen-momen awal alam semesta.

Tabel ini memberikan ringkasan yang terstruktur dan mudah dipahami mengenai tonggak sejarah utama, individu yang bertanggung jawab, dan kontribusi spesifik mereka dalam memahami alam semesta yang mengembang. Ini menyoroti bagaimana satu penemuan seringkali dibangun di atas atau melengkapi yang lain, atau bagaimana prediksi teoritis dapat mendahului dan memandu bukti observasional.

3.1.4. Isyarat Ekspansi Alam Semesta dalam Al-Qur'an

Al-Qur'an, sebuah teks suci yang diwahyukan lebih dari 14 abad yang lalu, bukanlah buku teks ilmiah, namun ia mengandung ayat-ayat yang oleh banyak cendekiawan dan umat beriman kontemporer dianggap sangat konsisten dengan, atau bahkan mengantisipasi, penemuan ilmiah modern. Ayat-ayat ini sering disebut sebagai "isyarat" (tanda atau indikasi) yang mengundang kontemplasi dan refleksi tentang alam sebagai bukti kekuasaan dan kebijaksanaan ilahi. Bagian ini menetapkan kerangka interpretatif yang krusial: Al-Qur'an menyediakan 'isyarat' (ayat) daripada risalah ilmiah yang eksplisit. Perbedaan ini sangat penting untuk diskusi yang seimbang, mencegah konkordansi yang dipaksakan sambil memungkinkan apresiasi terhadap resonansi mendalam antara teks dan temuan ilmiah. Keselarasan yang luar biasa, terutama dengan konsep ekspansi, seringkali disajikan sebagai bukti asal ilahi Al-Qur'an.[16]

Salah satu ayat yang paling sering dikutip dalam konteks ekspansi kosmik adalah Surah Adh-Dhariyat (51) Ayat 47:

- **Dalil Al-Qur'an: Surah Adh-Dhariyat (51) Ayat 47 (Teks Arab dan Terjemahan):** Teks Arab:
  وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ

- *"Dan langit itu Kami bangun dengan kekuatan (Kami), dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya."* [18]

- Terjemahan modern lain yang umum adalah: *"DAN KAMI-lah yang telah membangun alam semesta dengan kekuatan [Kami yang kreatif]; dan, sesungguhnya, KAMI-lah yang terus-menerus mengembangkannya."* [16]

- Tafsir Klasik Kata 'لَمُوسِعُونَ' (la-mūsi'ūn):
  Para ulama klasik, dalam penafsiran mereka (tafsir) terhadap kata 'لَمُوسِعُونَ' (la-mūsi'ūn) dalam Surah Adh-Dhariyat 51:47, terutama memahaminya melalui lensa akar kata Arab "w-s-'", yang menyampaikan makna yang berkaitan dengan keluasan, kelapangan, dan kemampuan. Interpretasi mereka, yang dirumuskan berabad-abad sebelum munculnya kosmologi modern, umumnya terbagi menjadi dua kategori utama:

1. **Keluasan/Kelapangan dan Kekuatan Ilahi:** Interpretasi klasik yang umum memahami 'لَمُوسِعُونَ' sebagai merujuk pada kekuatan Allah yang tak terbatas dan kemampuan-Nya

untuk menciptakan langit sebagai sesuatu yang luas, lebar, dan ekspansif dalam dimensi fisiknya. Misalnya, Ibnu Katsir, seorang mufasir klasik yang sangat dihormati, menafsirkan frasa "وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ" sebagai "Sesungguhnya Kami mampu memperluas kelapangan ruangnya," lebih lanjut menjelaskan bahwa Allah "menjadikannya luas dan Kami meninggikan atapnya tanpa tiang untuk menopangnya, dan dengan demikian ia menggantung secara independen".[19] Demikian pula, Tafsir Al-Jalalayn memahaminya dalam konteks kekuatan dan kemampuan ilahi, menyatakan "Kami membangunnya dengan kekuatan dan sesungguhnya Kami Maha Kuasa".[20] Frasa yang menyertai "بِأَيْدٍ" (bi-aydin) secara konsisten ditafsirkan oleh ulama klasik seperti Abdullah bin Abbas, Mujahid, Qatadah, dan Ath-Thawri sebagai "dengan kekuatan" atau "dengan Tangan (yaitu, Kemampuan) Kami".[19]

2. **Memperluas Rezeki/Penghidupan:** Interpretasi klasik lainnya, meskipun kurang berhubungan langsung dengan kosmos fisik tetapi masih berakar pada akar kata Arab yang sama, menghubungkan 'مُوسِعُونَ' dengan "memperluas rezeki" atau "menjadikan rezeki luas".[20] Interpretasi ini menekankan kemurahan hati Allah yang tak terbatas dan kemampuan-Nya untuk menyediakan bagi ciptaan-Nya.

Penting untuk diakui bahwa interpretasi klasik, yang dikembangkan pada era di mana pandangan ilmiah yang berlaku tentang kosmos sebagian besar statis, tidak secara eksplisit menghubungkan 'لَمُوسِعُونَ' dengan konsep ilmiah tentang alam semesta yang *terus mengembang* dalam arti ruang itu sendiri yang terus meregang. Pemahaman mereka secara alami dibentuk oleh pengetahuan ilmiah yang tersedia pada masa itu.[15] Adanya "perdebatan historis" di kalangan ulama Muslim mengenai makna pasti ayat ini sebelum penemuan modern semakin menggarisbawahi sifat kontekstual dari interpretasi.[15] Penekanan bahwa ulama klasik menafsirkan ayat tersebut berdasarkan pemahaman kosmologi pada zaman mereka (alam semesta yang sebagian besar statis) adalah fundamental. Ini menunjukkan bahwa interpretasi teks-teks keagamaan tidaklah mutlak tetapi dapat berevolusi dan mendalam seiring dengan kemajuan pengetahuan manusia, tanpa mengubah teks ilahi itu sendiri. Perbedaan ini krusial untuk memahami hubungan dinamis antara wahyu dan pemahaman manusia.

- **Tafsir Modern Kata 'لَمُوسِعُونَ' (la-mūsi'ūn) dan Hubungannya dengan Ekspansi Kosmik:**
  Dengan penemuan revolusioner dalam astronomi modern, khususnya konfirmasi Edwin Hubble tentang alam semesta yang mengembang pada tahun 1920-an dan penemuan CMBR berikutnya, para ulama dan mufasir Muslim kontemporer mulai meninjau kembali Surah Adh-Dhariyat 51:47 dalam cahaya baru.

Tafsir modern sering menekankan aspek dinamis dari akar kata Arab "w-s-'" dan secara langsung menghubungkan makna 'لَمُوسِعُونَ' (la-mūsi'ūn) dengan konsep ilmiah ekspansi kosmik. Interpretasi ini memandang ayat tersebut sebagai "isyarat" (tanda) yang mendalam dari Al-Qur'an, mengisyaratkan fenomena yang baru akan terbukti secara ilmiah berabad-abad kemudian.[16] Misalnya, Syed Abu-al-A'la Maududi, seorang ulama kontemporer terkemuka, secara eksplisit menyatakan bahwa ayat tersebut dapat berarti: "Alam semesta yang besar ini yang telah Kami ciptakan, bukanlah karya yang selesai, tetapi Kami terus mengembangkannya, dan manifestasi ciptaan Kami yang baru dan selalu baru muncul di dalamnya setiap saat".[19] Demikian pula, terjemahan modern, seperti oleh Almuntakhab Fi Tafsir Alquran Alkarim, menerjemahkan frasa tersebut sebagai "Kami sedang memperluas alam semesta".[20]

Tafsir modern menunjukkan upaya sadar dan intelektual untuk menemukan harmoni dan resonansi antara teks-teks keagamaan dan temuan ilmiah kontemporer. Hal ini menyoroti vitalitas intelektual yang berkelanjutan dalam tradisi keagamaan untuk terlibat dan mengintegrasikan pengetahuan baru, menunjukkan bagaimana makna teks kuno dapat diperdalam dan diperkaya oleh penemuan baru tanpa mengubah teks itu sendiri.

Interpretasi modern ini secara luas dipandang oleh banyak orang sebagai keselarasan yang luar biasa antara teks Al-Qur'an dan penemuan ilmiah mutakhir, seringkali disorot sebagai "bukti asal ilahi" atau "pandangan ke depan ilahi".[16] Komentar dalam beberapa tafsir modern bahkan mencatat "ironi" bahwa sementara Al-Qur'an secara konsisten mengisyaratkan alam semesta yang mengembang, ilmuwan terkemuka seperti Albert Einstein pada awalnya menolak gagasan ini, bahkan ketika persamaannya sendiri mengisyaratkan hal itu, hanya untuk kemudian mengakuinya sebagai "kesalahan terbesarnya".[15] Perjalanan intelektual dalam pemahaman ilmiah dan keagamaan ini menggarisbawahi kedalaman dan sifat berlapis-lapis dari teks Al-Qur'an.

Tabel 2: Perbandingan Tafsir 'لَمُوسِعُونَ' (la-mūsi'ūn) dalam Surah Adh-Dhariyat (51:47)

Aspek Tafsir	Klasik	Modern
Interpretasi 'لَمُوسِعُونَ'	Menekankan kekuatan dan kemampuan Allah yang Maha Luas dalam	Mengacu pada konsep ekspansi alam semesta secara berkelanjutan, di

	membangun langit, serta dimensi langit yang luas dan besar. [19]	mana ruang itu sendiri terus meluas. [15]
Konteks Ilmiah (pada masa tafsir)	Umumnya berpegang pada pandangan alam semesta yang statis atau tidak berubah dalam skala besar. [15]	Dipengaruhi oleh penemuan ilmiah tentang ekspansi alam semesta (Hukum Hubble, Radiasi Latar Belakang Kosmik). [15]
Implikasi	Menekankan kebesaran, kekuasaan, dan kemampuan Allah yang tak terbatas dalam penciptaan dan pemeliharaan alam semesta.	Menunjukkan potensi keselarasan atau "isyarat" antara wahyu Ilahi dan penemuan ilmiah modern, yang bagi banyak orang merupakan bukti keotentikan Al-Qur'an dan hikmahnya yang abadi. [16]

Tabel ini memberikan perbandingan langsung dan jelas antara interpretasi klasik dan modern dari istilah kunci 'لَمُوسِعُونَ'. Ini secara visual menunjukkan bagaimana pemahaman tentang sebuah kata atau frasa dalam teks keagamaan dapat bergeser dan mendalam seiring waktu, secara langsung dipengaruhi oleh kemajuan pengetahuan eksternal, khususnya penemuan ilmiah.

3.1.5. Harmonisasi Sains dan Al-Qur'an: Sebuah Perspektif Komparatif

- Titik Temu dan Perbedaan Interpretasi:
  Teori Big Bang ilmiah dan konsep alam semesta yang mengembang menawarkan narasi kosmologis yang, bagi banyak orang, sangat selaras dengan penekanan Al-Qur'an pada penciptaan, keluasan kekuasaan Tuhan, dan keteraturan kosmos. Ayat 51:47, dengan interpretasi modernnya tentang "ekspansi," berfungsi sebagai titik temu yang menarik, menunjukkan bahwa Al-Qur'an mengandung "isyarat" (tanda atau indikasi) yang secara luar biasa selaras dengan, atau bahkan mengantisipasi, penemuan ilmiah.16 Di luar ayat spesifik ini, Al-Qur'an juga menyebutkan langit dan bumi yang "dahulu menyatu sebagai satu kesatuan, kemudian Kami pisahkan keduanya" (QS. 21:30), yang oleh beberapa tafsir modern dihubungkan dengan "ledakan besar" awal alam semesta. Setelah pemisahan ini, Allah "berpaling kepada langit, dan ia masih berupa asap. Lalu Dia berfirman kepadanya dan kepada bumi: 'Datanglah kamu

berdua, dengan patuh atau terpaksa.' Keduanya menjawab: 'Kami datang dengan patuh'" (QS. 41:11), mengisyaratkan pembentukan benda-benda langit dari materi primordial.

Penting untuk memahami bahwa Al-Qur'an dan sains modern beroperasi pada domain yang berbeda dengan tujuan yang berbeda. Sains mencari penjelasan tentang *bagaimana* alam semesta bekerja melalui observasi dan eksperimen, sedangkan Al-Qur'an memberikan panduan spiritual, etika, dan makna tentang *mengapa* alam semesta ada dan peran manusia di dalamnya. Oleh karena itu, keselarasan yang ditemukan bukanlah bukti bahwa Al-Qur'an adalah buku teks ilmiah, melainkan bahwa sebagai wahyu ilahi, ia mengandung kebenaran yang dapat ditemukan dan dipahami oleh manusia seiring dengan kemajuan pengetahuan mereka.

Perbedaan utama terletak pada metode dan lingkup. Sains bersifat empiris dan dapat direvisi, dengan teori-teori yang terus disempurnakan atau diganti berdasarkan bukti baru. Sebaliknya, teks Al-Qur'an bersifat tetap, namun interpretasinya dapat berkembang. Interpretasi klasik, yang dibentuk oleh pengetahuan kosmologi pada zamannya (alam semesta yang sebagian besar statis), secara alami berfokus pada kekuatan dan keluasan ilahi. Namun, penemuan ilmiah modern telah memungkinkan penafsiran yang lebih mendalam, mengungkapkan lapisan makna yang sebelumnya tidak terlihat, seperti konsep ekspansi kosmik yang dinamis. Ini menunjukkan bahwa teks suci dapat memiliki resonansi yang lebih kaya seiring dengan perkembangan pemahaman manusia tentang alam semesta.

Kesimpulan

Analisis Teori Big Bang dan konsep ekspansi alam semesta dalam sains modern, serta hubungannya dengan Surah Adh-Dhariyat (51) ayat 47, menunjukkan konvergensi yang menarik antara pengetahuan ilmiah dan teks keagamaan. Teori Big Bang, didukung oleh bukti observasional yang kuat seperti pergeseran merah galaksi (Hukum Hubble) dan Radiasi Latar Belakang Gelombang Mikro Kosmik (CMBR), memberikan narasi ilmiah yang koheren tentang asal-usul dan evolusi alam semesta. Penemuan-penemuan ini, yang dilakukan oleh ilmuwan-ilmuwan kunci seperti Georges Lemaître, Edwin Hubble, Arno Penzias, dan Robert Wilson, secara fundamental mengubah pemahaman kita tentang kosmos dari statis menjadi dinamis dan mengembang.

Di sisi lain, Al-Qur'an, khususnya Surah Adh-Dhariyat (51) ayat 47, dengan frasa "وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ" (wa innā lamūsi'ūn), telah menjadi fokus interpretasi yang berkembang. Sementara ulama

klasik menafsirkan frasa ini dalam konteks kekuasaan dan keluasan ilahi dalam penciptaan langit, tafsir modern, yang diperkaya oleh penemuan ilmiah, cenderung melihatnya sebagai isyarat yang jelas tentang ekspansi alam semesta yang terus-menerus. Evolusi penafsiran ini menyoroti sifat dinamis dalam memahami teks suci seiring dengan kemajuan pengetahuan manusia.

Keselarasan antara Al-Qur'an dan sains modern ini tidak berarti bahwa Al-Qur'an adalah buku teks ilmiah, melainkan bahwa ia mengandung "isyarat" atau tanda-tanda yang dapat ditemukan dan dihargai seiring dengan perkembangan pemahaman ilmiah. Ini menunjukkan bahwa kebenaran ilahi dapat beresonansi dengan penemuan ilmiah, memperkaya pemahaman kita tentang alam semesta dari perspektif spiritual dan empiris.

Karya yang dikutip

1. Evidence for the Big Bang - The University of Western Australia, accessed August 12, 2025, https://www.uwa.edu.au/study/-/media/Faculties/Science/Docs/Evidence-for-the-Big-Bang.pdf
2. What is the Big Bang Theory? | Space, accessed August 12, 2025, https://www.space.com/25126-big-bang-theory.html
3. How do we know the Universe is expanding? - Euclid Consortium, accessed August 12, 2025, https://www.euclid-ec.org/how-do-we-know-the-universe-is-expanding/
4. Hubble Cosmological Redshift - NASA Science, accessed August 12, 2025, https://science.nasa.gov/mission/hubble/science/science-behind-the-discoveries/hubble-cosmological-redshift/
5. Discovering a Runaway Universe - NASA Science, accessed August 12, 2025, https://science.nasa.gov/mission/hubble/science/science-highlights/discovering-a-runaway-universe/
6. science.nasa.gov, accessed August 12, 2025, https://science.nasa.gov/mission/hubble/science/science-behind-the-discoveries/hubble-cosmological-redshift/#:~:text=The%20relationship%20between%20a%20galaxy's,redshifted%2C%20as%20the%20universe%20expands.
7. Edwin Hubble (1889 - 1953) - Biography - MacTutor History of Mathematics, accessed August 12, 2025, https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hubble/
8. Carnegie Science celebrates Edwin Hubble's discovery of the ..., accessed August 12, 2025, https://carnegiescience.edu/news/carnegie-science-celebrates-edwin-hubbles-discovery-universe
9. Georges Lemaître | Big Bang Theory, Cosmology & Physics | Britannica, accessed August 12, 2025, https://www.britannica.com/biography/Georges-Lemaitre
10. Discovery of cosmic microwave background radiation - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Discovery_of_cosmic_microwave_background_radiation
11. Cosmic Anniversary: 'Big Bang Echo' Discovered 50 Years Ago ..., accessed August 12, 2025, https://www.space.com/25945-cosmic-microwave-background-discovery-50th-anniversary.html
12. Penzias and Wilson Discover Cosmic Microwave Background Radiation - EBSCO, accessed August 12, 2025, https://www.ebsco.com/research-

starters/physics/penzias-and-wilson-discover-cosmic-microwave-background-radiation

13. Arno Allan Penzias - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Arno_Allan_Penzias
14. Georges Lemaître, Father of the Big Bang - American Museum of Natural History, accessed August 12, 2025, https://www.amnh.org/learn-teach/curriculum-collections/cosmic-horizons-book/georges-lemaitre-big-bang
15. Surah Adh-Dhariyat 51:47-60 - Quran Translation Commentary ..., accessed August 12, 2025, https://islamicstudies.info/quran/ishraq.php?sura=51&verse=47&to=60
16. 27 Amazing Verses From The Quran about the Universe – Quran Co™, accessed August 12, 2025, https://quranco.uk/blogs/quran-blog-media/27-amazing-verses-from-the-quran-about-the-universe
17. Heaven and Earth: Quranic Verses and Scientific Realities - Tarteel, accessed August 12, 2025, https://tarteel.ai/blog/from-the-heavens-to-the-earth-quranic-verses-and-scientific-realities/
18. Surah Adh-Dhariyat - 47-57 - Quran.com, accessed August 12, 2025, https://quran.com/adh-dhariyat/47-57
19. Surah Dhariyat Ayat 47 (51:47 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-dhariyat/ayat-47/
20. Surah zariyat ayat 47 Tafsir Ibn Kathir | And the heaven We constructed with strength, - القرآن الكريم, accessed August 12, 2025, https://surahquran.com/tafsir-english-aya-47-sora-51.html
21. Islam Creation Story - NAU, accessed August 12, 2025, https://www2.nau.edu/~gaud/bio301/content/iscrst.htm

3.2. Penciptaan Langit dan Bumi dari Satu Zat (Asap Kosmik)

I. Pendahuluan: Kosmologi Ilmiah dan Al-Qur'an

Sejak zaman kuno, manusia telah terdorong oleh rasa ingin tahu yang mendalam untuk memahami asal-usul keberadaan dan alam semesta di sekitarnya. Pencarian ini telah mendorong eksplorasi melalui berbagai lensa, mulai dari observasi empiris dan penalaran ilmiah hingga refleksi spiritual dan wahyu ilahi. Laporan ini bertujuan untuk mengeksplorasi dua lensa utama yang kuat dalam memahami penciptaan langit dan bumi: sains modern, khususnya kosmologi, dan wahyu Al-Qur'an.

Fokus utama laporan ini adalah untuk menguraikan konsep ilmiah tentang pembentukan bintang dan planet dari satu kesatuan materi awal, yang dikenal sebagai Teori Nebula. Penjelasan ini akan mencakup proses-proses kunci seperti kondensasi dan akresi. Selanjutnya, laporan ini akan menyelaraskan pemahaman ilmiah ini dengan deskripsi Al-Qur'an yang terdapat dalam Surah Fussilat (41) ayat 11, khususnya mengenai makna 'dukhan' (دُخَانٌ) atau "asap kosmik primordial," dalam konteks tafsirnya. Laporan ini juga akan membahas perkembangan historis teori ilmiah yang relevan.

Dalam membahas keselarasan antara narasi ilmiah dan wahyu ilahi, laporan ini tidak bermaksud untuk mereduksi satu domain pengetahuan ke domain lainnya. Sebaliknya, pendekatan yang diambil adalah untuk menunjukkan bagaimana sains dan agama dapat menawarkan cara-cara yang saling melengkapi dalam memahami realitas. Sains, dengan metodologi empiris dan prinsip falsifiabilitasnya, berupaya menjelaskan "bagaimana" alam semesta beroperasi dan berevolusi. Sementara itu, wahyu, sebagai sumber pengetahuan transenden, seringkali membahas "mengapa" dan "siapa" di balik penciptaan, memberikan makna dan tujuan yang melampaui batas-batas observasi ilmiah. Dengan demikian, laporan ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik resonansi dan pemahaman yang saling memperkaya, alih-alih mencoba membuktikan satu kebenaran dengan yang lain.

II. Konsep Ilmiah Pembentukan Langit dan Bumi: Teori Nebula

Pembentukan tata surya kita, termasuk Matahari dan planet-planetnya, diyakini dimulai sekitar 4.6 miliar tahun yang lalu. Materi awal untuk pembentukan ini bukanlah ruang kosong, melainkan bagian kecil dari awan molekuler raksasa yang sangat besar, yang membentang sekitar 20 parsec atau kira-kira 65 tahun cahaya.[1] Awan ini adalah reservoir utama gas dan debu di galaksi. Komposisi utama dari awan molekuler raksasa yang membentuk tata surya kita sebagian besar terdiri dari hidrogen dan helium, unsur-unsur ringan yang merupakan

produk utama dari Big Bang, peristiwa fundamental yang memulai alam semesta kita. Ini menunjukkan adanya kesinambungan materi dari kondisi awal alam semesta hingga pembentukan sistem bintang dan planet yang lebih kompleks.[2]

Proses Kolaps Gravitasi dan Pembentukan Protobintang

Proses pembentukan bintang dan planet dimulai dengan keruntuhan gravitasi dari fragmen awan molekuler ini. Keruntuhan ini kemungkinan besar dipicu oleh gangguan eksternal, seperti gelombang kejut dari ledakan supernova terdekat, yang menciptakan daerah-daerah yang relatif lebih padat di dalam awan.[1] Seiring dengan keruntuhan gravitasi, sebagian besar massa yang runtuh mulai berkumpul di pusat fragmen, membentuk inti yang semakin padat dan panas. Inti ini pada akhirnya akan menjadi Matahari kita, pada tahap awal dikenal sebagai protobintang—sebuah bintang yang belum memulai reaksi fusi hidrogen di intinya.[1]

Pembentukan Piringan Protoplanet dan Akresi

Karena konservasi momentum sudut, nebula yang runtuh mulai berputar lebih cepat seiring dengan ukurannya yang menyusut. Saat materi di dalam nebula mengembun, suhunya meningkat secara signifikan, dengan pusat yang mengumpulkan sebagian besar massa menjadi jauh lebih panas daripada cakram di sekitarnya.[1] Selama periode sekitar 100.000 tahun, interaksi kompleks antara gaya gravitasi, tekanan gas, medan magnet, dan rotasi menyebabkan nebula yang berkontraksi merata menjadi struktur berbentuk piringan yang berputar, yang dikenal sebagai piringan protoplanet. Piringan ini memiliki diameter sekitar 200 AU (unit astronomi) dan mengelilingi protobintang yang panas dan padat di pusatnya.[1] Piringan ini adalah sisa dari materi yang tidak jatuh langsung ke protobintang. Skala waktu yang sangat besar ini, dari miliaran tahun untuk pembentukan sistem tata surya hingga ratusan ribu tahun untuk pembentukan piringan protoplanet, menggarisbawahi sifat bertahap dan kompleks dari evolusi kosmik. Kerangka waktu kuantitatif ini menjadi penting saat membandingkannya dengan narasi penciptaan dalam teks-teks keagamaan, yang seringkali menggunakan terminologi yang memerlukan interpretasi yang fleksibel untuk mengakomodasi skala waktu ilmiah yang imens.

Kondensasi dan Terbentuknya Bintang serta Planet

Dalam waktu sekitar 50 juta tahun setelah pembentukan protobintang, suhu dan tekanan di inti Matahari menjadi sangat besar sehingga reaksi fusi nuklir hidrogen dimulai. Proses ini menciptakan sumber energi internal yang kuat yang mengimbangi kontraksi gravitasi hingga tercapai keseimbangan hidrostatik, menandai kelahiran Matahari sebagai bintang sejati.[1] Planet-planet diyakini terbentuk dari nebula surya, yaitu cakram gas dan debu yang tersisa dari pembentukan Matahari.[1] Metode pembentukan planet yang paling banyak diterima saat

ini adalah akresi. Proses ini dimulai dengan butiran-butiran debu mikroskopis yang mengorbit protobintang pusat. Melalui kontak langsung dan pengorganisasian diri, butiran-butiran ini secara bertahap membentuk gumpalan-gumpalan yang lebih besar, hingga berdiameter 200 meter. Gumpalan-gumpalan ini kemudian bertabrakan dan bergabung untuk membentuk benda-benda yang lebih besar lagi, yang disebut planetesimal, dengan ukuran sekitar 10 km.[1] Akresi terus berlanjut, dengan planetesimal-planetesimal ini saling bertabrakan dan tumbuh, akhirnya membentuk planet-planet terestrial dan inti planet raksasa gas. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa planet-planet mungkin tidak terbentuk di orbitnya saat ini, melainkan mengalami migrasi signifikan setelah pembentukan awal.[1]

Sejarah Perkembangan Teori Nebula

Hipotesis nebula, sebagai model ilmiah untuk pembentukan tata surya, pertama kali dikembangkan pada abad ke-18 oleh para pemikir seperti Emanuel Swedenborg, Immanuel Kant, dan Pierre-Simon Laplace.[1] Laplace secara khusus berteori bahwa Matahari awalnya memiliki atmosfer panas yang meluas ke seluruh tata surya, yang kemudian mendingin dan berkontraksi. Saat awan ini berputar lebih cepat, ia melepaskan materi yang pada akhirnya mengembun untuk membentuk planet-planet.[3]

Model ini telah mengalami pasang surut dalam penerimaan ilmiahnya. Namun, sejak awal 1980-an, studi observasional terhadap bintang-bintang muda telah menunjukkan bahwa mereka dikelilingi oleh cakram dingin yang terdiri dari debu dan gas. Observasi ini secara tepat sesuai dengan prediksi hipotesis nebula, yang mengarah pada penerimaan kembali teori ini sebagai model standar untuk pembentukan tata surya kita.[1] Penerimaan kembali hipotesis nebula ini, yang didasarkan pada bukti observasional langsung dari cakram di sekitar bintang-bintang muda, mengilustrasikan sifat empiris dan kemampuan koreksi diri dari sains. Teori-teori ilmiah terus-menerus diuji dan disempurnakan berdasarkan data yang dapat diamati, memberikan dasar yang kokoh untuk perbandingan dengan teks-teks keagamaan. Meskipun ini adalah teori yang paling diterima secara luas, penting untuk dicatat bahwa argumen yang menentang hipotesis ini masih ada, mencerminkan sifat dinamis dan evolutif dari penyelidikan ilmiah.[4]

III. Penciptaan Langit dalam Al-Qur'an: Surah Fussilat Ayat 11

Pembahasan mengenai penciptaan langit dalam Al-Qur'an menemukan titik fokusnya dalam Surah Fussilat (41) ayat 11, yang secara spesifik menyebutkan kondisi awal langit sebagai 'dukhan'. Ayat ini menjadi dasar untuk memahami keselarasan antara narasi wahyu dan temuan ilmiah modern.

Surah Fussilat (41) Ayat 11

Ayat ini merupakan inti dari pembahasan tentang 'dukhan' dalam Al-Qur'an:

ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ

"Kemudian Dia menuju kepada penciptaan langit, dan langit itu masih berupa asap, lalu Dia berkata kepadanya dan kepada bumi, "Datanglah kamu berdua menurut perintah-Ku dengan patuh atau terpaksa." Keduanya menjawab, "Kami datang dengan patuh."" [5]

Makna 'Dukhan' (دُخَانٌ) dalam Konteks Tafsir

Interpretasi makna 'dukhan' telah berkembang seiring waktu, mencerminkan upaya cendekiawan Muslim untuk memahami teks suci dalam konteks pengetahuan yang tersedia.

Interpretasi Klasik

Tafsir klasik, seperti yang ditemukan dalam Tafsir Ibn Kathir, menginterpretasikan 'dukhan' sebagai "asap," secara spesifik berarti "uap yang muncul dari bumi ketika diciptakan".[5] Dalam pandangan ini, seringkali ditekankan bahwa penciptaan bumi didahulukan sebagai fondasi, kemudian langit sebagai atap, sebagaimana disebutkan dalam Surah Al-Baqarah 2:29.[5] Namun, ada ayat-ayat lain (misalnya, Surah An-Nazi'at 79:27-33) yang tampaknya menyiratkan bahwa "penyebaran" atau pengaturan bumi terjadi setelah penciptaan langit.[5] Para ulama, seperti Ibn Abbas, telah merekonsiliasi ini dengan menjelaskan bahwa penciptaan esensi bumi terjadi sebelum langit, namun "penyebaran" atau pengaturannya (seperti air dan padang rumput) untuk kehidupan terjadi setelah penciptaan langit.[5] Ini menunjukkan kedalaman dan nuansa dalam penafsiran klasik untuk mengatasi potensi kontradiksi tekstual. Pendekatan ini, yang membedakan antara penciptaan awal dan penyempurnaan, serta menafsirkan kata sambung "thumma" tidak selalu sebagai urutan waktu yang kaku, adalah contoh bagaimana tradisi keilmuan Islam secara internal telah mengembangkan kerangka kerja untuk mengatasi kompleksitas tekstual. Fleksibilitas interpretatif semacam ini sangat penting dalam upaya menyelaraskan narasi keagamaan dengan temuan ilmiah yang kompleks dan bertahap.

Interpretasi Kontemporer

Cendekiawan Muslim kontemporer telah memperluas pemahaman 'dukhan' untuk menyelaraskannya dengan penemuan kosmologi modern. Misalnya, dalam "Towards Understanding the Quran," 'dukhan' diinterpretasikan sebagai "bentuk awal materi sebelum alam semesta mengambil bentuk yang berbeda," di mana materi "tersebar di ruang angkasa, tidak berbentuk dan seperti debu." Tafsir ini secara eksplisit mencatat bahwa para ilmuwan

saat ini menyebut ini sebagai "nebula," dan berpendapat bahwa materi alam semesta ada dalam bentuk nebulosa seperti asap sebelum penciptaan.[7]

Konsensus di antara para komentator terkemuka seperti Muhammad Asad, Abdullah Yusuf Ali, Muhammad Ashiq Elahi Muhajir Madani, dan Syed Abul A'la Maududi juga menginterpretasikan 'dukhan' sebagai keadaan gas, uap, atau asap primordial dari langit, yang selaras dengan konsep ilmiah materi kosmik primordial.[8] Maududi secara khusus membandingkannya dengan materi seperti debu sebelum pembentukan kosmos, yaitu kondisi awal nebula.[8]

Evolusi tafsir dari interpretasi klasik yang lebih literal menjadi interpretasi kontemporer yang secara eksplisit menghubungkan 'dukhan' dengan konsep nebula dan materi primordial yang tersebar, menunjukkan sifat dinamis dari keilmuan Islam. Perkembangan ini mencerminkan kemampuan tradisi keilmuan untuk beradaptasi, memperdalam, dan memperluas pemahamannya tentang teks-teks suci dalam terang pengetahuan baru, daripada terpaku pada interpretasi tunggal yang statis. Ini adalah bukti vitalitas intelektual dan kekayaan interpretatif dalam studi Islam.

Konteks Penciptaan Langit dan Bumi: Diskusi tentang Urutan Penciptaan dan Makna 'Thumma'

Al-Qur'an secara umum menyebutkan penciptaan alam semesta secara keseluruhan dalam "enam hari" (misalnya, Surah Al-A'raf 7:54, Yunus 10:3, Hud 11:7, Al-Furqan 25:59).[7] Dalam Surah Fussilat, disebutkan penciptaan bumi dalam dua hari, dan langit dalam dua hari.[9] Interpretasi "hari" (ayyam) dalam konteks penciptaan kosmik sering dipahami sebagai "masa" atau "periode" yang sangat panjang, bukan hari 24 jam literal, untuk mengakomodasi skala waktu kosmik yang sangat besar yang diungkapkan oleh sains.[7] Ini adalah titik temu penting dalam harmonisasi.

Ayat 41:11 juga harus dipahami dalam konteks ayat-ayat lain seperti Surah Anbiya 21:30, yang menyatakan bahwa "langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya".[8] Ayat ini sering diinterpretasikan sebagai referensi awal untuk konsep Big Bang, di mana 'dukhan' dapat dilihat sebagai tahap selanjutnya setelah pemisahan awal, yaitu kondisi gas panas yang mengembang.

Penting untuk dicatat bahwa dalam konteks ini, kata "thumma" (kemudian) dalam ayat tersebut tidak selalu menunjukkan urutan waktu yang ketat, melainkan dapat berarti transisi logis atau pergeseran perhatian ilahi, yang memungkinkan fleksibilitas dalam menafsirkan urutan penciptaan.[7] Kemampuan untuk menafsirkan "thumma" dengan nuansa seperti ini, serta rekonsiliasi yang dilakukan oleh ulama seperti Ibn Abbas mengenai urutan penciptaan bumi dan langit, menunjukkan kedalaman analisis tekstual dalam tradisi tafsir Al-Qur'an. Fleksibilitas ini sangat penting untuk membangun kerangka harmonisasi yang canggih antara

narasi keagamaan dan ilmiah, yang seringkali menggambarkan proses dalam tahapan yang mungkin tidak selalu sesuai dengan pembacaan kronologis linier sederhana dari teks.

Tabel berikut merangkum berbagai interpretasi 'Dukhan' dari berbagai sumber tafsir, menyoroti evolusi dan nuansa pemahaman:

Tabel 1: Ringkasan Interpretasi 'Dukhan' dari Berbagai Tafsir

Sumber Tafsir/Cendekiawan	Interpretasi 'Dukhan'	Implikasi Kosmologis/Konteks
---	---	---
Tafsir Ibn Kathir	Asap/Uap yang muncul dari bumi	Bumi diciptakan dulu sebagai fondasi, kemudian langit sebagai atap; uap ini naik dari bumi yang baru terbentuk. [5]
Towards Understanding the Quran	Bentuk awal materi sebelum alam semesta mengambil bentuk berbeda; materi tersebar, tidak berbentuk, seperti debu (nebula)	Selaras dengan konsep nebula/gas panas primordial; "thumma" tidak selalu menunjukkan urutan waktu yang ketat. [7]
Muhammad Asad	Keadaan gas (kemungkinan hidrogen)	Materi primordial dari mana materi kosmik lainnya berevolusi. [8]
Abdullah Yusuf Ali	Keadaan gas, uap, atau asap primordial	Kondisi langit sebelum pembentukan tujuh langit. [8]
Syed Abul A’la Maududi	Asap, dibandingkan dengan materi seperti debu sebelum pembentukan kosmos (kondisi awal nebula)	Menyoroti presisi istilah Quranic yang selaras dengan kondisi awal alam semesta. [8]

IV. Harmonisasi Konsep: 'Dukhan' dan Asap Kosmik Primordial

Keselarasan antara konsep 'dukhan' dalam Al-Qur'an dan konsep ilmiah tentang materi kosmik primordial merupakan salah satu titik temu yang paling menarik antara wahyu dan sains.

Keselarasan Deskripsi Al-Qur'an dengan Penemuan Ilmiah

Konsep 'dukhan' dalam Al-Qur'an, terutama dalam interpretasi kontemporer sebagai "asap kosmik" atau "gas panas primordial," menunjukkan keselarasan yang mencolok dengan konsep ilmiah awan molekuler raksasa atau nebula.[7] Ilmu pengetahuan modern menggambarkan alam semesta awal sebagai keadaan yang sangat panas dan padat, yang kemudian mengembang dan mendingin menjadi awan gas panas (terutama hidrogen dan helium) yang membentuk nebula. Dari nebula inilah bintang dan planet terbentuk melalui kondensasi dan akresi.[1]

Al-Qur'an secara presisi menggambarkan kondisi awal alam semesta yang panas dan berbentuk gas/asap. Penelitian secara eksplisit menyatakan bahwa penggunaan kata "asap" (dukhan) oleh Al-Qur'an sangat akurat karena "asap adalah gas panas, sedangkan awan adalah dingin." Ini selaras dengan teori Big Bang yang menyatakan bahwa penciptaan alam semesta terjadi pada suhu yang sangat tinggi, yang disebut "Big Bang panas".[10] Tingkat detail dalam terminologi Al-Qur'an ini, yang secara akurat membedakan antara "asap" (gas panas) dan "awan" (gas dingin) dan menghubungkannya dengan kondisi awal alam semesta yang sangat panas, menunjukkan kedalaman dan keakuratan yang luar biasa dalam wahyu ilahi, memperkuat argumen tentang sifatnya yang luar biasa dari perspektif kontemporer.

Pembentukan galaksi selanjutnya adalah hasil kondensasi, di bawah tarikan gravitasi, dari gas-gas panas ini (terutama Hidrogen, Helium, dan elemen ringan lainnya). Seiring waktu, gas ini secara bertahap mengembun menjadi bintang-bintang individual.[10] Proses ini secara fundamental mencerminkan tahapan yang dijelaskan oleh teori nebula, dari awan gas primordial hingga pembentukan benda-benda langit yang terorganisir.

Pandangan Cendekiawan Muslim Kontemporer

Banyak sarjana Muslim kontemporer secara aktif terlibat dalam upaya menyelaraskan ayat-ayat Al-Qur'an dengan temuan kosmologi modern. Mereka melihat deskripsi 'dukhan' bukan sebagai kebetulan semata, melainkan sebagai indikasi pengetahuan ilahi yang mendahului penemuan ilmiah modern.[8] Para sarjana ini berpendapat bahwa Al-Qur'an, sebagai wahyu ilahi, memberikan "pedoman yang lebih luas" tentang berbagai fakta ilmiah dan fenomena alam, bahkan "secara eksplisit menceritakan banyak rahasia sebelumnya".[10] Ini bukan untuk mengatakan bahwa Al-Qur'an adalah buku sains yang mengajarkan detail teknis, tetapi bahwa kebijaksanaan ilahinya mencakup kebenaran yang dapat ditemukan dan dikonfirmasi oleh sains seiring waktu.

Batasan dan Titik Temu antara Sains dan Wahyu

Penting untuk mengakui sifat yang berbeda dari sains dan wahyu untuk menghindari kesalahpahaman. Sains bersifat observasional, empiris, dan hipotesisnya dapat berubah atau disempurnakan seiring waktu berdasarkan bukti baru.[10] Wahyu, di sisi lain, bersifat ilahi, abadi, dan memberikan kebenaran metafisik serta tujuan eksistensial yang tidak dapat diukur oleh metode ilmiah.[10] Perbedaan mendasar ini, di mana hukum dan nilai ilahi bersifat abadi dan tidak dapat salah sementara teori ilmiah dapat berubah dan diperdebatkan, adalah kunci untuk membangun kerangka harmonisasi yang canggih. Hal ini memastikan bahwa upaya penyelarasan adalah tentang hubungan yang saling melengkapi, bukan tentang mereduksi agama menjadi proto-sains atau sebaliknya.

Harmonisasi dalam konteks ini tidak berarti bahwa Al-Qur'an harus "dibuktikan" oleh sains, atau sebaliknya. Sebaliknya, ini adalah tentang menemukan resonansi, titik-titik di mana kedua sumber pengetahuan ini tampaknya saling melengkapi dan memperkaya pemahaman manusia tentang alam semesta. Al-Qur'an memberikan kerangka kerja teologis (siapa yang menciptakan dan mengapa), sementara sains memberikan detail tentang "bagaimana" proses penciptaan itu terjadi.[8] Konsep "Kun Faya Kun" (Jadilah, maka jadilah ia) [8] adalah pernyataan kehendak ilahi yang pada tingkat makro menginisiasi semua proses yang kemudian dijelaskan oleh hukum fisika dan kosmologi. Ini menunjukkan bahwa kehendak ilahi adalah penyebab utama, sementara proses ilmiah adalah mekanisme yang digunakan oleh kehendak tersebut.

Tabel berikut menyajikan perbandingan antara konsep ilmiah dan Quranic tentang materi primordial, menyoroti keselarasan antara keduanya:

Tabel 2: Perbandingan Konsep Ilmiah dan Quranic tentang Materi Primordial

Konsep Ilmiah	Deskripsi Ilmiah	Konsep Al-Qur'an (Ayat/Istilah Kunci)	Keselarasan/Interpretasi Quranic
Materi Awal Alam Semesta	Awan molekuler raksasa; Hidrogen & Helium dari Big Bang	Surah Fussilat 41:11 ('dukhan'); Surah Anbiya 21:30	Asap kosmik primordial; Gas panas primordial; Materi tak berbentuk/seperti debu; "Satu zat"; Pemisahan dari kesatuan awal. [1]

Proses Pembentukan Bintang/Planet	Kolaps gravitasi; Piringan protoplanet; Akresi	Surah Fussilat 41:11 (penciptaan langit); Perintah "Datanglah kamu berdua dengan patuh"	Proses ilahi yang mengorganisir materi primordial (dukhan) menjadi struktur langit dan bumi yang teratur. [1]
Kondisi Awal Materi	Gas panas; Big Bang Panas	'Dukhan' (asap); "Asap adalah gas panas, sedangkan awan adalah dingin"	Deskripsi yang sangat akurat tentang kondisi awal alam semesta yang panas dan berbentuk gas. [10]
Teori Pembentukan Tata Surya	Hipotesis Nebula (abad ke-18, diterima kembali 1980-an)	Konsep penciptaan bertahap dalam "hari" (masa/periode)	Narasi Quranic yang dapat diinterpretasikan untuk mengakomodasi skala waktu evolusi kosmik yang panjang. [1]

V. Kesimpulan

Laporan ini telah mengeksplorasi dan menunjukkan bagaimana Teori Nebula modern, yang secara ilmiah menjelaskan pembentukan bintang dan planet dari awan gas dan debu primordial melalui proses kondensasi dan akresi, menemukan resonansi yang mendalam dengan deskripsi Al-Qur'an tentang penciptaan langit dari "dukhan" (asap). Interpretasi 'dukhan' oleh cendekiawan Muslim kontemporer sebagai "gas panas primordial" atau "nebula" sangat selaras dengan pemahaman ilmiah tentang kondisi awal alam semesta setelah Big Bang. Presisi terminologi Al-Qur'an, seperti penggunaan kata "asap" yang secara ilmiah berarti "gas panas" (berbeda dengan awan dingin), menunjukkan keselarasan yang luar biasa dengan konsep "Big Bang panas" dan pembentukan galaksi dari gas-gas panas yang mengembun, memberikan indikasi tentang kedalaman dan keakuratan wahyu ilahi.

Harmonisasi antara narasi ilmiah dan wahyu ilahi ini memperkaya pemahaman kita tentang alam semesta, menunjukkan bahwa sains dan wahyu dapat menawarkan perspektif yang saling melengkapi. Sains menjelaskan "bagaimana" alam semesta terbentuk melalui proses-proses fisika yang kompleks dan memakan waktu miliaran tahun, sementara Al-Qur'an memberikan kerangka teologis tentang "siapa" yang menciptakan dan "mengapa," serta

menegaskan keesaan dan kekuasaan Allah sebagai Pencipta. Keselarasan yang diamati antara konsep ilmiah dan deskripsi Al-Qur'an tidak dimaksudkan untuk membuktikan satu dengan yang lain, melainkan untuk mengungkap kebenaran yang saling melengkapi. Sains menyelidiki mekanisme dan proses penciptaan, sementara Al-Qur'an memberikan dimensi spiritual dan tujuan eksistensial, memperkaya pemahaman manusia dari dimensi empiris maupun spiritual.

Bagi individu yang mencari bukti kebenaran ilahi dalam fenomena alam, keselarasan ini dapat memperkuat keimanan dan mendorong refleksi lebih lanjut tentang keajaiban penciptaan. Lebih jauh lagi, laporan ini menegaskan bahwa Al-Qur'an mendorong penyelidikan ilmiah dan perenungan atas alam semesta sebagai tanda-tanda kebesaran Tuhan, mempromosikan dialog yang konstruktif antara ilmu pengetahuan dan agama.

Karya yang dikutip

1. Formation and evolution of the Solar System - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Formation_and_evolution_of_the_Solar_System
2. astrobiology.nasa.gov, accessed August 12, 2025, https://astrobiology.nasa.gov/education/alp/how-did-our-solar-system-form/#:~:text=The%20Nebular%20Theory%20is%20the,time%20of%20the%20big%20bang.
3. www.universetoday.com, accessed August 12, 2025, https://www.universetoday.com/articles/how-was-the-solar-system-formed#:~:text=History%20of%20the%20Nebular%20Hypothesis%3A&text=Laplace%20theorized%20that%20the%20Sun,condensed%20to%20form%20the%20planets.
4. History of Solar System Formation and Evolution Hypotheses - Encyclopedia.pub, accessed August 12, 2025, https://encyclopedia.pub/entry/35527
5. Surah Fussilat ayat 11 Tafsir Ibn Kathir | Then He directed Himself to ..., accessed August 12, 2025, https://surahquran.com/tafsir-english-aya-11-sora-41.html
6. Tafsir Surah Fussilat - 11 - Quran.com, accessed August 12, 2025, https://quran.com/en/41:11/tafsirs/en-tafisr-ibn-kathir
7. Surah Fussilat 41:10-11 - Towards Understanding the Quran ..., accessed August 12, 2025, https://islamicstudies.info/towards.php?sura=41&verse=10&to=11¬e=12&nto=15
8. QUR'ANIC COSMOGONY: THE PERSPECTIVES OF ... - ICR Journal, accessed August 12, 2025, https://icrjournal.org/index.php/icr/article/download/43/34/158
9. Surah 41. Fussilat, Ayat 9-12 - Islamicstudies.info, accessed August 12, 2025, https://islamicstudies.info/reference.php?sura=41&verse=9-12
10. Insight Islamicus, accessed August 12, 2025, https://islamicstudies.uok.edu.in/Files/36892408-1fed-4431-9848-0761b9e02587/Journal/2455b2e8-d334-44bd-a903-a483b003543f.pdf

3.3. Fungsi Gunung sebagai Pasak Bumi (Pegging Mountains)

1. Pendahuluan: Stabilitas Bumi – Perspektif Ganda

Gambaran Umum Gunung sebagai Fitur Geologis

Gunung adalah bentang alam yang menonjol dan mengagumkan, seringkali dipersepsikan sebagai simbol keabadian dan keheningan. Namun, ilmu kebumian modern mengungkapkan bahwa gunung adalah fitur dinamis yang integral dalam proses geologis planet ini. Laporan ini akan mengawali dengan menempatkan gunung sebagai lebih dari sekadar topografi permukaan, mengisyaratkan struktur tersembunyi mereka yang lebih dalam.

Pengantar Pendekatan Interdisipliner

Laporan ini akan membahas eksplorasi interdisipliner, mensintesis pemahaman dari geologi modern, khususnya tektonik lempeng dan geofisika, dengan kebijaksanaan mendalam yang ditemukan dalam Al-Quran. Tema sentralnya adalah fungsi geologis gunung sebagai "pasak" atau penstabil kerak bumi, mencegah pergeseran katastrofik dan memengaruhi aktivitas seismik, serta bagaimana hal ini selaras dengan isyarat Al-Quran yang kuno. Tujuannya adalah untuk menumbuhkan apresiasi yang lebih dalam terhadap desain rumit planet kita dan sifat pengetahuan yang beragam, menjembatani penemuan ilmiah dengan kontemplasi spiritual secara objektif dan hormat.

Persepsi umum tentang gunung sebagai entitas yang statis dan tidak bergerak seringkali berlawanan dengan realitas geologis. Meskipun istilah seperti "pasak" dan "penstabil" secara intuitif menyiratkan fiksasi statis, penelitian menunjukkan bahwa gunung sebenarnya tidak diam; mereka terus-menerus bergerak sebagai bagian dari kerak bumi dalam skala waktu geologis.[1] Ini menimbulkan pertanyaan bagaimana sesuatu yang bergerak dapat berfungsi sebagai penstabil. Penjelasannya terletak pada pemahaman bahwa "stabilitas" dalam konteks geologis tidak berarti imobilitas mutlak, melainkan keadaan keseimbangan dinamis atau peredaman gerakan ekstrem yang tidak terkontrol. Analogi "pasak" mengacu pada efek penjangkaran dari akar gunung yang dalam di dalam litosfer, yang mencegah pergeseran besar dan kacau, bahkan ketika seluruh sistem litosfer bergerak. Oleh karena itu, laporan ini akan secara cermat menguraikan pemahaman yang bernuansa tentang "stabilitas" ini untuk menghindari salah tafsir, terutama ketika menarik kesejajaran antara konsep ilmiah dan teks keagamaan. Hal ini menekankan bahwa gunung mencegah ketidakstabilan *katastrofik* atau pergeseran *tidak terkontrol*, daripada mencegah semua bentuk gerakan geologis.

2. Bumi yang Dinamis: Tektonik Lempeng dan Pembentukan Gunung

Dasar-dasar Teori Tektonik Lempeng

Lapisan terluar bumi, litosfer, adalah cangkang kaku dengan ketebalan sekitar 100 km, terdiri dari kerak bumi dan bagian paling atas mantel.[4] Litosfer ini terfragmentasi menjadi beberapa lempeng tektonik besar dan kecil yang bergerak secara konstan, meskipun lambat, relatif satu sama lain.[5] Kekuatan pendorong di balik gerakan ini secara luas diyakini adalah arus konveksi di dalam astenosfer yang lebih panas dan lebih ulet di bawah litosfer, sebuah kemungkinan yang juga dibahas oleh Alfred Wegener.[6]

Mekanisme Interaksi Lempeng dan Pembentukan Gunung

Interaksi lempeng di batas-batasnya bertanggung jawab atas sebagian besar fenomena geologis utama di bumi, termasuk pembentukan gunung dan gempa bumi.[5]

- **Batas Divergen (Pusat Pemekaran):** Lempeng bergerak menjauh satu sama lain, memungkinkan batuan cair dari mantel naik dan membentuk kerak baru. Gempa bumi di zona ini biasanya relatif kecil.[5] Contohnya termasuk Great Rift Valley di Afrika, Laut Merah, dan Teluk Aden.[5]
- **Batas Konvergen (Tabrakan):** Ini adalah zona di mana lempeng bergerak menuju satu sama lain, menyumbang sekitar 80% dari semua gempa bumi dan peristiwa pembentukan gunung yang paling signifikan.[5]
    - *Subduksi Lempeng Samudra-Benua:* Ketika lempeng samudra yang lebih padat bertabrakan dengan lempeng benua yang kurang padat, lempeng samudra biasanya tenggelam di bawah lempeng benua (subduksi). Proses ini membentuk palung laut dalam dan dapat menyebabkan pembentukan pegunungan vulkanik di lempeng benua yang menindih.[5]
    - *Tabrakan Lempeng Benua-Benua:* Ketika dua lempeng benua, keduanya relatif apung, bertabrakan, tidak ada yang mudah tersubduksi. Sebaliknya, gaya kompresi yang sangat besar menyebabkan kerak bumi mengerut, melipat, dan terdorong ke atas, yang mengarah pada pembentukan pegunungan yang sangat besar dan tinggi seperti Himalaya.[4] Tabrakan ini memaksa satu lempeng menebal, menciptakan gunung, sementara yang lain terdorong ke bawah, membentuk akar yang dalam seperti "pasak".[3]
- **Batas Transform (Sesar Lateral):** Lempeng meluncur secara horizontal melewati satu sama lain. Tekanan menumpuk di sepanjang garis sesar ini, dan pelepasan tiba-tiba menyebabkan gempa bumi (misalnya, Sesar San Andreas).[5]

Pembentukan struktur gunung yang dalam dan menancap, yang dianalogikan sebagai "pasak," secara langsung dijelaskan oleh mekanisme tektonik lempeng. Khususnya, tabrakan lempeng benua melibatkan pengerutan dan penebalan kerak yang luar biasa, mendorong material ke

atas untuk membentuk gunung yang terlihat dan ke bawah untuk menciptakan akar yang dalam dan luas. Proses ini bukan penempatan pasif, melainkan pembentukan "pasak" yang aktif dan kuat. Ini menunjukkan hubungan kausal langsung antara kekuatan dinamis tektonik lempeng dan pembentukan struktur gunung yang menyerupai "pasak," memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk analogi yang ditemukan dalam teks kuno.

Lebih lanjut, pemahaman yang lebih dalam tentang prinsip-prinsip geodinamika mengungkapkan bahwa kerak benua memiliki kepadatan yang lebih rendah daripada mantel, menjadikannya apung dan tahan terhadap subduksi.[3] Daya apung ini sangat penting untuk pengerutan dan dorongan ke atas yang membentuk gunung. Selain itu, dalam tabrakan, lempeng yang "lebih lemah" membentuk gunung sementara lempeng yang "lebih kuat" terdorong ke bawah, menciptakan "pasak".[3] Ini menunjukkan bahwa pembentukan dan stabilitas "pasak" tidak hanya bergantung pada massa, tetapi juga pada sifat material spesifik (kepadatan, kekuatan) dan interaksinya dengan mantel di bawahnya. Akar yang dalam adalah struktur apung yang menolak tenggelam, namun cukup kuat untuk menambatkan litosfer. Pemahaman yang lebih canggih tentang prinsip-prinsip geodinamika ini memberikan dasar ilmiah yang lebih canggih untuk konsep "pasak," menjelaskan *mengapa* akar terbentuk dengan cara tertentu dan *bagaimana* ia mempertahankan posisinya di dalam lapisan bumi, yang semakin memperkuat paralel ilmiah dengan deskripsi Al-Quran.

Konteks Sejarah: Kontribusi Alfred Wegener

Alfred Wegener, seorang meteorolog dan geofisikawan perintis, mengusulkan teori pergeseran benua pada awal abad ke-20. Ia berpendapat bahwa saat benua bergerak, tepi depan benua akan menghadapi resistensi dan dengan demikian terkompresi serta melipat ke atas membentuk pegunungan di dekat tepi depan benua yang bergerak.[1] Meskipun mekanisme awal pergeseran yang diusulkannya kurang penjelasan yang memadai, penemuan-penemuan selanjutnya dalam paleomagnetisme dan oseanografi pada pertengahan 1950-an memberikan bukti yang meyakinkan, yang mengarah pada penerimaan luas teori "tektonik lempeng" yang lebih luas.[6] Pekerjaan awal Wegener sudah mengakui pentingnya gunung yang kurang padat dengan akar yang dalam dalam proses ini.[1]

Tabel 1: Jenis Batas Lempeng dan Hasil Geologis Terkait

Jenis Batas Lempeng	Gerakan Lempeng	Hasil Geologis Primer	Aktivitas Seismik Terkait

Divergen (Pemekaran)	Lempeng bergerak menjauh satu sama lain	Punggung tengah samudra, lembah retakan, kerak baru	Gempa bumi relatif kecil [5]
Konvergen (Tabrakan Benua-Benua)	Lempeng bertabrakan secara langsung	Pegunungan tinggi dan besar (misalnya, Himalaya)	Gempa bumi paling sering dan terkuat (~80%) [5]
Konvergen (Subduksi Samudra-Benua)	Lempeng samudra tenggelam di bawah lempeng benua	Palung laut dalam, busur vulkanik	Gempa bumi sering [5]
Transform (Sesar Lateral)	Lempeng meluncur secara horizontal melewati satu sama lain	Garis sesar (misalnya, Sesar San Andreas)	Gempa bumi sering [5]

3. Gunung sebagai "Pasak" Geologis: Menstabilkan Kerak Bumi

Akar Gunung yang Dalam dan Isostasi

Konsep fundamental dalam memahami stabilitas gunung adalah keberadaan akar gunung yang dalam. Mirip dengan gunung es, di mana hanya sebagian kecil yang terlihat di atas air, sebagian besar massa gunung meluas jauh di bawah permukaan bumi.[9] Akar-akar ini dapat menembus mantel hingga kedalaman beberapa kali elevasi permukaannya.[1] Kerak bumi secara signifikan lebih tebal di bawah pegunungan.[9] Fenomena ini dijelaskan oleh prinsip isostasi, yang menyatakan bahwa kerak yang kurang padat "mengapung" di atas mantel yang lebih padat dan ulet, mirip seperti es di atas air.[3] Ketinggian tinggi di permukaan dengan demikian dikompensasi oleh akar yang dalam dan apung di bawahnya, menjaga keseimbangan gravitasi umum di dalam litosfer.[3] Studi seismik di banyak sabuk pegunungan secara konsisten mengkonfirmasi bahwa daerah dengan elevasi permukaan tinggi memang dikompensasi oleh akar yang substansial di kedalaman.[1] Banyak sumber geologis menekankan bahwa akar yang dalam ini memberikan keseimbangan dan stabilitas pada litosfer bumi.[1]

Peran dalam Stabilitas Litosfer dan Kelangsungan Hidup Kraton

Akar gunung yang dalam ini memainkan peran penting dalam menstabilkan kerak bumi. Mereka mengganggu guncangan kerak dan berkontribusi untuk membatasi pergerakan lempeng tektonik, sehingga membantu menjaga keseimbangan bumi.[1] Aspek kunci dari stabilitas litosfer adalah kelangsungan hidup kraton – hamparan luas kerak benua kuno yang tetap sangat stabil dan tidak berubah selama miliaran tahun.[4] Stabilitas jangka panjang kraton terutama disebabkan oleh akar mantel litosfernya yang tebal dan kuat, yang dapat meluas hingga kedalaman 150 hingga 250 km. Akar-akar ini sangat penting untuk melestarikan benua-benua awal bumi.[11]

Akar unik ini terdiri dari "peridotit yang habis," jenis batuan yang terbentuk melalui peristiwa peleburan di masa lalu di mana hingga setengah volumenya dihilangkan. Material sisa ini lebih kuat dan lebih apung daripada mantel normal, memungkinkan kraton mempertahankan stabilitasnya selama miliaran tahun.[12] Penelitian terbaru membahas paradoks stabilitas kratonik meskipun ada diskontinuitas mid-litosfer (MLD) yang lemah di dalam akarnya. Model numerik menunjukkan bahwa distribusi spasial MLD ini, khususnya keberadaan celah lateral, menghasilkan kopling kental yang melawan traksi basal dari aliran mantel, sehingga mencegah kehancuran akar kratonik.[13] Beberapa celah tersebut lebih lanjut meningkatkan stabilitas.[13]

Mengurangi Gerakan Tektonik dan Gempa Bumi

Gunung, yang bertindak sebagai "pasak" geologis, secara strategis terletak di titik-titik persimpangan antara lempeng tektonik. Mereka secara efektif "menempel" di antara lempeng-lempeng ini, mencegah pergeseran berlebihan dan membantu menahan kerak bumi.[3] Meskipun gunung tidak sepenuhnya *mencegah* gempa bumi (karena aktivitas seismik melekat pada tektonik lempeng), mereka dipahami mengganggu guncangan bumi [1] dan, yang terpenting, *mengurangi intensitas* aktivitas seismik.[3] Ini adalah nuansa penting dalam peran penstabilan mereka. Interpretasi modern yang menarik menunjukkan bahwa istilah Al-Quran 'rawasiya' (sering diterjemahkan sebagai "gunung yang kokoh" atau "jangkar") mungkin secara khusus mengacu pada gunung laut – gunung yang terletak di bawah laut. Gunung laut ini dihipotesiskan memainkan peran vital dalam menyubduksi lempeng tektonik, mencegah gempa bumi "mega-thrust" besar dengan mengendalikan pergeseran lempeng dan mendistribusikan energi ke area yang lebih besar melalui proses yang dikenal sebagai *aseismic creep*.[3]

Pemahaman ilmiah yang berkembang tentang gunung dan stabilitasnya menggambarkan mereka sebagai jangkar yang dinamis, bukan fiksasi yang kaku. Bukti ilmiah secara konsisten menggambarkan gunung dan akar kratonik sebagai komponen dalam sistem yang bergerak secara dinamis, yaitu tektonik lempeng.[1] Isostasi menggambarkan mereka sebagai struktur "mengambang," dan stabilitas kratonik dipertahankan melalui kopling kental yang kompleks meskipun ada kelemahan internal. Oleh karena itu, fungsi "pasak" bukanlah tentang imobilitas mutlak dan statis, melainkan tentang memberikan *resistensi*, *keseimbangan*, dan *peredaman* dalam sistem yang terus-menerus aktif. Mereka mencegah pergeseran yang *tidak terkontrol*

atau *katastrofik*, daripada mencegah semua gerakan sama sekali. Analogi perahu layar yang menjaga keseimbangan dengan jangkarnya [3] secara sempurna merangkum stabilitas dinamis ini, menyempurnakan pemahaman ilmiah tentang analogi "pasak" dan membuatnya akurat secara geologis serta lebih canggih daripada sekadar jangkar statis.

Selain itu, stabilitas bumi melalui gunung memiliki aspek evolusioner. Gerakan tektonik bumi purba lebih cepat, dan stabilitas meningkat seiring dengan "pembentukan gunung dan akresi benua".[3] Demikian pula, kraton terbentuk selama periode yang "sangat cocok" untuk stabilisasi.[10] Hal ini menunjukkan bahwa fungsi "pasak" gunung dan pembentukan akar kratonik yang stabil bukan hanya fitur statis, tetapi merupakan *proses evolusioner* yang berkontribusi signifikan terhadap stabilisasi geologis jangka panjang bumi. Keadaan keseimbangan dinamis planet saat ini, sebagian, adalah hasil dari proses-proses ini selama miliaran tahun. Ini menambahkan dimensi temporal yang penting pada konsep stabilitas, menunjukkan bahwa gunung sangat penting untuk evolusi geologis planet menuju keadaannya yang dapat dihuni saat ini.

Menstabilkan Rotasi Bumi

Di luar peran mereka dalam stabilitas kerak, gunung juga dianggap sebagai "pasak gravitasi" yang berkontribusi pada stabilisasi gerakan rotasi bumi.[1] Jumlahnya yang banyak dan distribusinya yang simetris di seluruh dunia berarti bahwa efek gravitasi dan anomali antipoda mereka sebagian besar saling meniadakan, berkontribusi pada keseimbangan rotasi bumi. Tanpa gunung, bumi mungkin telah bergetar secara signifikan sejak awal keberadaannya, berpotensi menyimpang dari lintasannya.[1]

4. Perspektif Al-Quran: Gunung sebagai 'Awtadan' (Pasak)

Pengantar Penekanan Al-Quran pada Gunung

Al-Quran sering merujuk pada gunung, dengan lebih dari 30 penyebutan [9] dan 49 contoh menggunakan berbagai istilah Arab [3], menggarisbawahi signifikansi mendalam mereka dalam narasi ilahi tentang penciptaan. Al-Quran menyajikan konsepsi unik tentang gunung, termasuk pembentukannya dan peran geologisnya yang krusial, dengan para pendukung menyoroti deskripsi gunung sebagai 'pasak' dan 'penstabil' sebagai bukti pandangan ke depan yang ajaib.[2]

Analisis Surah An-Naba' (78) Ayat 7: وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا

Ayat tersebut menyatakan: وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا

Terjemahan literalnya adalah: "Dan gunung-gunung sebagai pasak?".2 Pertanyaan retoris ini menyiratkan konsep yang sudah diketahui atau dipahami secara intuitif oleh audiens awal.

Tafsir (Interpretasi Ilmiah) dari 'Awtadan':

Kata Arab 'awtādan' (أَوْتَادًا) secara langsung diterjemahkan sebagai "pasak," "tiang," atau "pasak tenda"—benda yang ditancapkan ke tanah untuk mengamankan sesuatu dengan kuat.2 Para ulama Islam, baik klasik maupun kontemporer, secara konsisten menafsirkan istilah ini dalam konteks stabilitas. Ibnu Katsir, seorang mufassir terkenal, menjelaskan bahwa gunung "menstabilkan dan memberi bobot pada bumi, agar tidak berguncang dengan airnya".2 Demikian pula, Tafsir Al-Jalalayn menggambarkan gunung sebagai "dilemparkan" (أَلْقَى) untuk mencegah bumi bergoyang di bawah penghuninya.2 Istilah 'rawasiya' (رَوَاسِيَ), kata Al-Quran lain untuk gunung, dijelaskan oleh para ulama seperti Muhd (1997) berasal dari 'arrusu', yang berarti menambatkan dan menstabilkan benda berat. Dr. Solah (2007) lebih lanjut menjelaskan bahwa Al-Quran menggambarkan gunung sebagai sesuatu yang terpasang pada bumi, mirip dengan perahu layar yang menggunakan jangkar untuk menjaga keseimbangannya, sehingga mencegah bumi bergoyang, terganggu, atau miring.[3]

Ayat-ayat Al-Quran Pendukung

Banyak ayat lain yang memperkuat konsep gunung sebagai penstabil:

- Quran 16:15: "Dan Dia menancapkan gunung-gunung di bumi supaya bumi itu tidak goncang bersama kamu, dan (Dia menciptakan) sungai-sungai dan jalan-jalan agar kamu mendapat petunjuk."
- Quran 21:31: "Dan telah Kami jadikan di bumi gunung-gunung yang kokoh supaya (bumi) itu tidak goncang bersama mereka, dan telah Kami jadikan (pula) di sana jalan-jalan yang luas, agar mereka mendapat petunjuk."
- Quran 31:10: "Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu lihat, dan Dia menancapkan gunung-gunung di bumi agar bumi itu tidak goncang bersama kamu, dan Dia menyebarkan di sana berbagai jenis hewan. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik."

Dalam ayat-ayat ini, digunakan istilah 'rawāsiya' (رَوَاسِيَ), yang berarti "kokoh," "tidak bergerak," atau "jangkar".[2] Kata kerja 'tamīda' (تَمِيدَ), diterjemahkan sebagai "bergeser," "bergoncang," atau "miring," secara langsung menyiratkan pencegahan gerakan kacau atau tidak stabil.[2] Kata kerja 'alqā' (أَلْقَى), yang berarti "melempar," "menancapkan," atau "menjadikan ada," yang mendahului 'rawasiya' dalam banyak ayat, menunjukkan proses pembentukan gunung yang disengaja, selaras dengan gagasan bahwa gunung adalah produk sampingan dari proses tektonik.[2] Selain itu, Surah An-Nazi'at (79) ayat 32 menggunakan kata 'arsaha' (أَرْسَاهَا), yang berarti "ditetapkan," "dibuat berakar," atau "dipaku ke bumi," lebih lanjut menekankan peran gunung dalam memantapkan kerak bumi.[3]

Al-Quran secara konsisten menghubungkan penciptaan gunung sebagai penstabil dengan bumi yang menjadi "hamparan luas" atau "tempat tidur" (مِهَادًا / مَهْدًا) yang cocok untuk kehidupan manusia.[2] Frasa yang berulang "agar tidak bergeser bersamamu/mereka" secara langsung mengaitkan fungsi penstabilan gunung dengan kesejahteraan dan petunjuk bagi umat manusia. Ini menunjukkan bahwa Al-Quran menyajikan gunung bukan hanya sebagai fenomena alam, tetapi sebagai komponen integral dari bumi yang dirancang secara ilahi dan dapat dihuni, di mana stabilitasnya melayani tujuan yang lebih tinggi terkait dengan kelangsungan hidup. Penekanan ini membingkai perspektif Al-Quran dalam pandangan dunia teleologis (berorientasi tujuan), di mana fitur geologis bukan acak tetapi melayani tujuan spesifik dan bermanfaat dalam skema penciptaan dan keberadaan manusia yang lebih besar.

Keselarasan dengan Temuan Geologis Modern

Deskripsi Al-Quran tentang gunung sebagai 'awtadan' (pasak) dan 'rawasiya' (jangkar) yang mencegah bumi bergeser atau bergoncang menunjukkan keselarasan yang luar biasa dengan pemahaman geologis modern. Ilmu pengetahuan modern mengkonfirmasi bahwa gunung memiliki akar yang dalam yang meluas jauh ke dalam mantel bumi, bertindak sebagai jangkar struktural yang berkontribusi signifikan terhadap stabilitas litosfer dan mengurangi efek gerakan tektonik.[1] Meskipun teks Al-Quran berbicara tentang pencegahan pergeseran, pemahaman geologis modern mengklarifikasi hal ini sebagai pengurangan *intensitas* aktivitas seismik dan pencegahan gerakan *katastrofik, tidak terkontrol*, daripada imobilitas mutlak. Ini sangat selaras dengan konsep "stabilitas dinamis" yang dibahas sebelumnya.[3]

Interpretasi modern yang menarik, yang diajukan oleh Tahir dan Umar (2017), menunjukkan bahwa istilah Al-Quran 'rawasiya' mungkin secara khusus mengacu pada gunung laut (gunung bawah laut). Gunung laut ini memainkan peran krusial dalam menyubduksi lempeng tektonik, mencegah gempa bumi "mega-thrust" besar dengan mengendalikan pergeseran lempeng dan menghilangkan energi melalui *aseismic creep*.[3] Ini menawarkan korelasi ilmiah yang sangat spesifik dengan istilah Al-Quran.

Nuansa dalam terminologi Al-Quran dan spesifisitas ilmiahnya patut diperhatikan. Al-Quran menggunakan kata-kata Arab yang berbeda untuk gunung: 'jabal/jibil' untuk gunung secara

umum dan 'rawasiya' secara khusus untuk gunung sebagai "pasak" atau "penstabil".[3] Interpretasi oleh Tahir dan Umar (2017) yang menyarankan 'rawasiya' mungkin secara khusus mengacu pada gunung laut [3], yang memiliki peran yang tepat dalam mengurangi gempa bumi mega-thrust, memperkenalkan tingkat spesifisitas ilmiah yang luar biasa. Ini menyiratkan bahwa terminologi Al-Quran mungkin lebih tepat daripada terjemahan umum yang disarankan, berpotensi mengisyaratkan jenis atau fungsi gunung yang berbeda yang selaras dengan peran geologis modern yang sangat spesifik. Penggunaan 'alqā' (menancapkan) juga menunjukkan proses pembentukan yang dinamis, bukan hanya penempatan statis.[3] Pemahaman yang bernuansa tentang terminologi Al-Quran ini menunjukkan pemahaman ilmiah yang lebih dalam dan lebih tepat yang tertanam dalam teks daripada yang mungkin disampaikan oleh pembacaan yang dangkal. Ini mendorong penelitian interdisipliner lebih lanjut tentang makna yang tepat dari istilah-istilah Al-Quran ketika dilihat melalui lensa penemuan ilmiah kontemporer, membuka jalan bagi eksplorasi intelektual yang mendalam.

Tabel 2: Ayat-ayat Kunci Al-Quran tentang Gunung dan Peran Penstabilannya

Surah & Ayat	Teks Arab	Terjemahan	Istilah Arab Kunci & Makna	Pesan Penstabilan/Kontek s
An-Naba' 78:7	وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا	Dan gunung-gunung sebagai pasak?	'Awtadan' - pasak/tiang [2]	Gunung sebagai pasak untuk stabilitas Bumi [2]
An-Nahl 16:15	وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ	Dan Dia menancapkan gunung-gunung di bumi supaya bumi itu tidak goncang bersama kamu	'Rawasiya' - kokoh/jangkar; 'Tamida' - bergeser/bergoncang; 'Alqa' - menancapkan/melempar [2]	Ditancapkan ke Bumi agar tidak bergeser bersamamu [2]
Al-Anbiya' 21:31	وَجَعَلْنَا فِي الْأَرْضِ	Dan telah Kami jadikan di bumi gunung-	'Rawasiya' - kokoh/jangkar; 'Tamida' - bergeser/bergoncang; 'Ja'ala' -	Ditempatkan di Bumi agar tidak bergeser bersama mereka [2]

	رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ	gunung yang kokoh supaya (bumi) itu tidak goncang bersama mereka	menjadikan/menempatkan [2]	
Luqman 31:10	وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ	Dan Dia menancapkan gunung-gunung di bumi agar bumi itu tidak goncang bersama kamu	'Rawasiya' - kokoh/jangkar; 'Tamida' - bergeser/bergoncang; 'Alqa' - menancapkan/melempar [2]	Ditancapkan ke Bumi agar tidak bergeser bersamamu [2]
An-Nazi'at 79:32	وَالْجِبَالَ أَرْسَاهَا	Dan gunung-gunung Dia pancangkan dengan kokoh	'Arsaha' - dipancangkan/dibuat berakar/dipaku ke bumi [3]	Memancangkan dan mengakar Bumi untuk mencegah gerakan [3]

5. Disiplin Geologi yang Relevan dan Tokoh Kunci

Disiplin Inti

Memahami fungsi "pasak" dan stabilitas gunung tidak terbatas pada satu bidang geologi saja. Sebaliknya, hal itu memerlukan sintesis pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu yang saling berhubungan.

- **Geofisika:** Disiplin ini menyelidiki struktur internal dan komposisi bumi menggunakan berbagai metode seperti seismologi, geodesi, gravitasi, dan magnetik. Ini fundamental untuk memahami struktur dalam akar gunung, variasi ketebalan kerak, dan arsitektur litosfer secara keseluruhan.[16] Teknik seperti tomografi seismik sangat penting untuk memetakan struktur dalam.[1]

- **Tektonik:** Bidang luas yang mencakup proses fisik dan kimia yang membentuk planet kita. Ini termasuk studi tentang interaksi antara kerak bumi dan mantel di bawahnya, zona subduksi, pembentukan benua, dan proses pembentukan gunung secara keseluruhan.[16]
- **Geologi Struktural:** Bidang ini berfokus pada bentuk, susunan, dan struktur internal batuan, khususnya deskripsi dan analisis struktur geologis kecil hingga sedang seperti lipatan, sesar, dan zona geser yang dihasilkan dari penerapan gaya deformasi. Ini penting untuk memahami bagaimana gunung mengerut dan melipat di bawah tekanan yang sangat besar.[16]
- **Seismologi:** Cabang khusus geofisika yang mempelajari gempa bumi dan perambatan gelombang elastis melalui bumi. Studi seismologi sangat penting untuk mendeteksi akar gunung yang dalam [1], memahami asal mula gempa bumi di batas lempeng [4], dan menilai kekuatan litosfer.[4]

Pemahaman tingkat ahli tentang sistem kompleks bumi, seperti stabilitas gunung, muncul dari integrasi berbagai perspektif dan metodologi ilmiah. Misalnya, seismologi memberikan data observasi tentang akar yang dalam [1], yang kemudian diinterpretasikan melalui prinsip-prinsip tektonik [16] dan geologi struktural [16], dan dijelaskan oleh konsep geofisika seperti isostasi.[3] Studi kraton [10] juga menggunakan seismologi, geokimia, dan geodinamika. Interkoneksi ini memperkuat kekokohan ilmu geologi modern melalui sifat interdisiplinernya.

Ilmuwan dan Area Penelitian Berpengaruh

- **Alfred Wegener:** Karya perintisnya tentang pergeseran benua, meskipun awalnya disambut dengan skeptisisme, meletakkan dasar konseptual untuk tektonik lempeng dan pemahaman tentang pembentukan gunung.[1]
- **Peneliti Stabilitas Kraton:** Ilmuwan kontemporer seperti Jesse Reimink dan Andrew Smye (Penn State) secara aktif meneliti pembentukan dan stabilisasi jangka panjang kraton, inti benua kuno yang stabil.[10] Pekerjaan mereka, bersama dengan banyak studi lain [4], menyelidiki peran akar mantel yang tebal dan kuat dalam melestarikan benua-benua awal bumi.
- **Tom Gernon (University of Southampton):** Penelitiannya tentang "gelombang mantel" dan ketidakstabilan konvektif memberikan pemahaman tentang dinamika

mantel dan pengaruhnya terhadap topografi permukaan, termasuk kenaikan lembut pegunungan.[18]

- **Tahir dan Umar (2017):** Interpretasi spesifik mereka mengenai 'rawasiya' yang mengacu pada gunung laut dan perannya dalam mengurangi gempa bumi mega-thrust menyoroti penelitian yang sedang berlangsung di persimpangan geologi dan studi Al-Quran.[3]

6. Kesimpulan: Mensintesis Kearifan Kuno dan Ilmu Pengetahuan Modern

Laporan ini menyimpulkan dengan menegaskan kembali bukti ilmiah yang mendalam tentang gunung sebagai penstabil penting kerak bumi. Melalui akar mereka yang dalam, yang terbentuk oleh kekuatan dahsyat tektonik lempeng, gunung bertindak sebagai jangkar dinamis, berkontribusi signifikan terhadap stabilitas litosfer, terutama di inti benua kuno (kraton). Mereka memainkan peran krusial dalam mengganggu guncangan kerak dan mengurangi intensitas gerakan tektonik dan gempa bumi, menjaga keadaan keseimbangan dinamis yang esensial untuk kehidupan.

Pemahaman ilmiah ini menemukan resonansi yang luar biasa dan konsisten dengan penggambaran gunung dalam Al-Quran. Ayat-ayat seperti Surah An-Naba' (78) Ayat 7, yang menggambarkan gunung sebagai 'awtadan' (pasak), dan ayat-ayat lain yang merujuk pada mereka sebagai 'rawasiya' (jangkar yang kokoh) yang ditancapkan ke Bumi "agar tidak bergeser," selaras secara meyakinkan dengan temuan geologis modern. Penekanan Al-Quran pada gunung sebagai elemen yang bertujuan untuk kelayakhunian Bumi lebih lanjut memperkaya keselarasan ini.

Konvergensi bidang-bidang penyelidikan yang berbeda ini—ilmu kebumian modern dan kearifan Al-Quran kuno—menyoroti potensi dialog yang bermakna dan penguatan timbal balik antara penemuan ilmiah dan teks-teks keagamaan. Pendekatan interdisipliner ini tidak hanya memperdalam pemahaman ilmiah kita tentang planet ini tetapi juga menumbuhkan apresiasi yang mendalam terhadap desain rumit Bumi dan tema-tema yang konsisten yang ditemukan di berbagai domain pengetahuan manusia. Ini mendorong eksplorasi berkelanjutan di persimpangan sains dan iman, mencari harmoni daripada perselisihan.

Karya yang dikutip

1. Mountains Gravitational Pegs Stabilize the Earth's ... - ScienceOpen, accessed August 12, 2025, https://www.scienceopen.com/document_file/5c387bcd-6880-4c6e-8006-efa585cf503b/ScienceOpen/Mountains%20Gravitational%20Pegs%20Stabilize%20the%20Earth%E2%80%99s%20Rotation%20Motion.pdf
2. The Qur'an and Mountains - WikiIslam, accessed August 12, 2025, https://wikiislam.net/wiki/The_Quran_and_Mountains
3. MOUNTAINS AS STABILIZERS FOR EARTH FROM THE QURANIC ..., accessed August 12, 2025, http://ijasos.ocerintjournals.org/en/download/article-file/879557
4. Mountain roots and the survival of cratons | Astronomy & Geophysics ..., accessed August 12, 2025, https://academic.oup.com/astrogeo/article/46/2/2.33/216897
5. Plate Boundaries: Divergent, Convergent, and Transform | Exploring ..., accessed August 12, 2025, https://www.calacademy.org/explore-science/plate-boundaries-divergent-convergent-and-transform
6. Alfred Wegener - NASA Earth Observatory, accessed August 12, 2025, https://earthobservatory.nasa.gov/features/Wegener/wegener_6.php
7. ugc.berkeley.edu, accessed August 12, 2025, https://ugc.berkeley.edu/background-content/plate-tectonics/#:~:text=Plates%20interact%20in%20three%20ways,at%20a%20subduction%20zones%20and
8. ucmp.berkeley.edu, accessed August 12, 2025, https://ucmp.berkeley.edu/geology/techist.html#:~:text=Wegener's%20explanation%20was%20that%20as,edges%20of%20the%20drifting%20continents.
9. Geology Lesson | The Roots of the Mountain - YouTube, accessed August 12, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=2Qi14JctxHc&pp=0gcJCfwAo7VqN5tD
10. Rock steady: Study reveals new mechanism to explain how continents stabilized, accessed August 12, 2025, https://www.sciencedaily.com/releases/2024/05/240508113136.htm
11. (PDF) Deep continental roots and cratons - ResearchGate, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/353847579_Deep_continental_roots_and_cratons
12. Cratons – old and strong - Metageologist - All-geo, accessed August 12, 2025, https://all-geo.org/metageologist/2012/12/cratons-old-and-strong/
13. (PDF) How Cratonic Roots Survive With Weak Mid-Lithosphere ..., accessed August 12, 2025,

https://www.researchgate.net/publication/390024764_How_Cratonic_Roots_Survive_With_Weak_Mid-Lithosphere_Discontinuities

14. Tafsir Surah An-Naba - 7 - Quran.com, accessed August 12, 2025, https://quran.com/78:7/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran
15. 78. Surah An Naba (The News) - Sayyid Abul Ala Maududi - Tafhim ..., accessed August 12, 2025, http://www.englishtafsir.com/Quran/78/index.html
16. Geophysics, Tectonics & Structural Geology, accessed August 12, 2025, https://geo.ua.edu/research/geophysics-tectonics-structural-geology/
17. Structural Geology and Tectonics, accessed August 12, 2025, https://geology.uga.edu/research/content/structural-geology-and-tectonics
18. Beneath America, a Large Buried Heat Blob Is Moving - Newsweek, accessed August 12, 2025, https://www.newsweek.com/deep-heat-beneath-us-study-2105654
19. Layered Mantle Lithosphere in the Lac de Gras Area, Slave Craton: Composition, Structure and Origin - Oxford Academic, accessed August 12, 2025, https://academic.oup.com/petrology/article/40/5/705/1538443

3.4. Orbit Benda Langit dan Rotasi Bumi

I. Pendahuluan

Alam semesta, dengan segala kompleksitas dan keagungannya, seringkali dipandang sebagai manifestasi dari desain yang cerdas dan teratur. Dari skala mikroskopis hingga makroskopis, fenomena alam menunjukkan pola dan hukum yang konsisten, mengisyaratkan adanya kekuatan pengatur yang maha bijaksana. Keteraturan ini bukan hanya objek studi ilmiah, tetapi juga sumber refleksi spiritual bagi banyak tradisi, termasuk Islam. Al-Qur'an berulang kali mengajak manusia untuk merenungkan tanda-tanda kebesaran Allah (ayat-ayat) di alam semesta, termasuk pergerakan benda-benda langit, sebagai bukti nyata dari kekuasaan dan kebijaksanaan Ilahi.[1]

Laporan ini bertujuan untuk menjembatani pemahaman ilmiah modern mengenai orbit planet dan bintang serta rotasi Bumi pada porosnya dengan narasi yang disajikan dalam Al-Qur'an. Laporan ini akan mengeksplorasi bagaimana konsep fisika seperti gravitasi dan momentum secara fundamental mempertahankan gerakan-gerakan kosmik ini, dan kemudian menelusuri bagaimana Al-Qur'an, khususnya Surah Yasin ayat 40, telah mengisyaratkan keteraturan ini ribuan tahun sebelum penemuan ilmiah modern. Pendekatan ini bukan upaya untuk "membuktikan" Al-Qur'an secara ilmiah, melainkan untuk menunjukkan harmoni antara wahyu dan penemuan ilmiah sebagai jalan untuk memperdalam pemahaman tentang alam semesta dan Penciptanya.

II. Konsep Ilmiah Pergerakan Benda Langit

A. Orbit Planet dan Bintang

Dalam mekanika benda langit, orbit didefinisikan sebagai lintasan melengkung yang diambil oleh suatu objek, seperti planet yang mengelilingi bintang, atau satelit alami yang mengelilingi planet, yang disebabkan oleh gaya gravitasi.[2] Orbit umumnya merujuk pada lintasan yang berulang secara teratur. Meskipun sering digambarkan sebagai lingkaran, orbit planet dan satelit, dalam perkiraan yang mendekati, mengikuti lintasan elips, dengan pusat massa yang diorbit berada di salah satu titik fokus elips tersebut.[2] Sebagai contoh, planet-planet dalam sistem tata surya, planet kerdil, asteroid, komet, dan puing-puing antariksa mengelilingi barycenter sistem mereka dalam orbit elips.[2]

Penemuan fundamental mengenai orbit planet datang dari Johannes Kepler pada tahun 1609, yang merumuskan tiga hukum gerak planet.[4] Hukum-hukum ini menggantikan gagasan orbit melingkar dan episiklus dalam teori heliosentris Nicolaus Copernicus dengan orbit elips yang lebih akurat.[4] Hukum I Kepler menyatakan bahwa "Seluruh planet bergerak dengan lintasan yang berbentuk elips saat beredar mengelilingi matahari, yang matahari terletak pada salah satu titik fokus elips".[5] Hukum ini menjelaskan bentuk dasar dari lintasan orbit. Sementara itu, Hukum II Kepler menyatakan bahwa "Suatu gerak edar planet mengitari matahari menjangkau suatu bidang luas segitiga yang sama, dan dengan dalam jangka waktu yang sama." Implikasinya adalah, "pada saat jarak planet ke matahari semakin dekat maka gerak edar planet semakin cepat pula".[5] Hukum ini menjelaskan variasi kecepatan planet sepanjang orbitnya.

Konsep barycenter sangat penting dalam memahami orbit. Barycenter adalah pusat massa dua atau lebih benda yang saling mengorbit. Dalam kasus planet yang mengelilingi bintang, massa bintang dan semua satelitnya dihitung seolah-olah berada pada satu titik ini. Lintasan semua satelit bintang adalah orbit elips di sekitar barycenter tersebut.[2] Setiap satelit dalam sistem tersebut akan memiliki orbit elipsnya sendiri dengan barycenter sebagai salah satu titik fokus elipsnya.[2]

Hukum-hukum Kepler secara presisi menggambarkan gerakan planet, dan Hukum Gravitasi Universal Newton memberikan gaya dasar yang mendasarinya. Keberadaan hukum-hukum yang begitu presisi dan terukur menunjukkan bahwa alam semesta beroperasi berdasarkan prinsip-prinsip fundamental yang tidak dapat diubah. Ini bukan hanya tentang *apa* yang terjadi, tetapi *bagaimana* itu terjadi dengan keteraturan seperti itu. Presisi matematis ini adalah bukti dari desain yang mendasari atau tatanan yang melekat, yang dari perspektif teologis, menunjuk pada Pencipta yang teliti. Alam semesta tidaklah kacau tetapi diatur oleh aturan-aturan ketat, yang memungkinkan penyelidikan ilmiah dan mengungkapkan lapisan harmoni kosmik yang lebih dalam. Hal ini juga menjadi dasar untuk koneksi selanjutnya ke ayat-ayat Al-Qur'an yang berbicara tentang tatanan dan keseimbangan.

B. Rotasi Bumi pada Porosnya

Rotasi Bumi adalah perputaran planet Bumi pada sumbunya sendiri, serta perubahan orientasi sumbu rotasi di ruang angkasa.[6] Bumi berputar ke arah timur, dalam gerak prograde, atau berlawanan arah jarum jam jika dilihat dari bintang kutub utara Polaris.[6] Kecepatan permukaan Bumi yang berotasi dapat mencapai sekitar 1.609 kilometer per jam.[7]

Dalam ilmu fisika, penyebab rotasi Bumi adalah adanya pergerakan momentum massa dari dalam dan luar Bumi.[7] Penyebab internal dipicu oleh redistribusi massa Bumi, gerakan dan aliran logam panas di dalam inti Bumi, serta variasi tekanan kelembaman (inersia) yang sesuai.[7] Sementara itu, penyebab eksternal meliputi tenaga perputaran gaya gravitasi Bumi

dengan planet lain, dan Bumi terhadap Matahari. Proses atmosferis dan pergerakan arus laut juga memengaruhi rotasi Bumi.[7]

Rotasi Bumi memiliki beberapa akibat signifikan yang kita rasakan sehari-hari.[7] Pertama, rotasi Bumi mengakibatkan terjadinya siang dan malam; bagian Bumi yang menghadap Matahari mengalami siang, sedangkan bagian yang membelakangi Matahari mengalami malam.[7] Kedua, rotasi Bumi menyebabkan gerak semu harian Matahari, di mana Matahari seolah-olah bergerak dari timur ke barat, padahal sebenarnya Bumi yang berputar pada sumbunya.[7] Ketiga, rotasi Bumi berpengaruh pada perbedaan waktu di bagian-bagian Bumi lainnya, menciptakan 24 daerah waktu dengan perbedaan satu jam setiap selisih bujur 15 derajat.[7] Keempat, rotasi juga berdampak pada perbedaan ketebalan lapisan atmosfer di setiap daerah.[7] Terakhir, rotasi Bumi menyebabkan pembelokan arah angin, di mana arah angin dari lintang tinggi menuju khatulistiwa akan berbelok karena pengaruh perputaran Bumi.[7] Rotasi Bumi juga diketahui melambat seiring waktu, meskipun sangat perlahan, yang dapat menyebabkan panjang satu hari di Bumi semakin lama.[8]

Penyebab rinci rotasi Bumi, seperti redistribusi massa internal, aliran inti cair, dan tarikan gravitasi eksternal, menunjukkan bahwa ini bukan fenomena statis tetapi interaksi dinamis dari berbagai gaya. Dampak dari rotasi ini, seperti siklus siang dan malam, pembagian zona waktu, serta pola atmosfer dan laut, sangat penting untuk kehidupan dan iklim. Hal ini menunjukkan sistem yang disetel dengan sangat halus di mana putaran planet kita terkait erat dengan kelayakannya untuk dihuni dan proses lingkungan kompleks yang menopang kehidupan. Perlambatan rotasi Bumi yang sedikit juga menyiratkan evolusi dinamis yang berkelanjutan, meskipun lambat, dari dinamika ini, lebih lanjut menekankan keseimbangan yang rapuh.

Berikut adalah tabel yang merangkum dampak-dampak utama dari rotasi Bumi:

Tabel 2: Dampak Rotasi Bumi

Dampak	Penjelasan Singkat
Terjadinya Siang dan Malam	Bagian Bumi menghadap/membelakangi Matahari
Gerak Semu Harian Matahari	Bumi berputar, Matahari tampak bergerak
Perbedaan Waktu	Pembagian zona waktu global
Perbedaan Ketebalan Atmosfer	Variasi ketebalan atmosfer di berbagai daerah
Pembelokan Arah Angin	Efek Coriolis pada arah angin dari lintang tinggi

III. Keseimbangan Gravitasi dan Momentum dalam Mekanika Benda Langit

A. Peran Gravitasi dalam Mempertahankan Orbit

Isaac Newton, seorang ilmuwan terkemuka, merumuskan Hukum Gravitasi Universal yang menjelaskan bahwa "setiap partikel menarik setiap partikel lain di alam semesta dengan gaya yang sebanding dengan hasil kali massa mereka dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara pusat massa mereka".[9] Rumus matematisnya adalah F = G * (m1 * m2) / r^2, di mana F adalah gaya gravitasi, G adalah konstanta gravitasi, m1 dan m2 adalah massa objek, dan r adalah jarak antara pusat massa mereka.[10] Hukum Newton ini merupakan "penyatuan besar" pertama, menyatukan fenomena gravitasi di Bumi dengan perilaku astronomi yang diketahui.[10] Meskipun kemudian disempurnakan oleh teori relativitas umum Einstein, hukum Newton tetap merupakan perkiraan yang sangat baik untuk efek gravitasi dalam sebagian besar aplikasi.[10]

Orbit terjadi ketika suatu gaya, seperti gravitasi, menarik objek ke lintasan melengkung saat objek tersebut mencoba terbang lurus.[2] Jika objek memiliki kecepatan tangensial yang cukup, ia tidak akan jatuh ke benda masif, melainkan akan terus mengikuti lintasan melengkung yang disebabkan oleh gaya gravitasi tersebut tanpa batas waktu.[2] Objek tersebut kemudian dikatakan mengorbit benda tersebut.[2] Ilustrasi klasik untuk menjelaskan konsep ini adalah model bola meriam Newton. Dalam eksperimen pikiran ini, sebuah meriam di puncak gunung tinggi dapat menembakkan bola meriam secara horizontal dengan kecepatan moncong yang dipilih. Jika kecepatan terlalu rendah, bola akan jatuh ke Bumi. Namun, jika kecepatan tangensialnya cukup tinggi, gaya gravitasi akan terus menariknya ke arah Bumi, tetapi kecepatan ke sampingnya akan cukup untuk terus "melenceng" dari permukaan Bumi, sehingga menciptakan lintasan melingkar atau elips yang stabil.[2]

Pemahaman tentang gravitasi terus berkembang. Teori Relativitas Umum, yang diterbitkan oleh Albert Einstein pada tahun 1915, adalah deskripsi gravitasi yang diterima dalam fisika modern.[11] Teori ini memperluas relativitas khusus dan menyempurnakan hukum gravitasi universal Newton, memberikan deskripsi terpadu gravitasi sebagai properti geometris ruang dan waktu, atau ruang-waktu empat dimensi.[11] Dalam teori Einstein, kelengkungan ruang-waktu secara langsung terkait dengan energi, momentum, dan tegangan dari apa pun yang ada, termasuk materi dan radiasi.[11] Meskipun hukum Newton tetap sangat berguna, relativitas umum menjelaskan anomali seperti presesi perihelion planet Merkurius yang tidak dapat dijelaskan oleh teori Newton.[11]

Perkembangan dari model gaya klasik Newton ke interpretasi geometris gravitasi Einstein tidak meniadakan tatanan kosmik yang mendasarinya; sebaliknya, itu memperdalam apresiasi

terhadap kompleksitas dan keanggunannya. Hukum Newton memberikan penjelasan tentang *bagaimana* orbit yang stabil terjadi, tetapi relativitas Einstein mengungkapkan *mengapa* yang lebih mendalam – bahwa massa itu sendiri melengkungkan struktur realitas, membimbing gerakan. Pergeseran dari "gaya yang bekerja di antara objek" menjadi "objek yang mengikuti kelengkungan ruang-waktu" menawarkan pandangan yang lebih canggih tentang desain alam semesta yang melekat. Dari perspektif teologis, evolusi pemahaman ini dapat dilihat sebagai umat manusia yang secara progresif mengungkap lapisan-lapisan ciptaan Tuhan yang lebih rumit, mengungkapkan desain yang lebih agung dan halus dari yang dibayangkan sebelumnya. Konsistensi hukum-hukum ini, terlepas dari kerangka teoretisnya, memperkuat gagasan tentang kosmos yang diatur dengan cermat.

B. Peran Momentum Sudut dan Inersia dalam Rotasi

Momentum sudut adalah ukuran "jumlah gerak rotasi" suatu benda. Untuk benda yang berotasi, momentum sudut adalah hasil kali momen inersia dan kecepatan sudutnya. Momen inersia adalah ukuran kelembaman suatu benda untuk berotasi terhadap porosnya.[12] Besaran ini analog dengan massa dalam dinamika translasi; semakin besar momen inersia, semakin sulit benda untuk mengubah keadaan rotasinya.[12] Momen inersia tergantung pada distribusi massa objek dan densitasnya.[12]

Rotasi Bumi pada porosnya adalah akibat langsung dari prinsip kekekalan momentum sudut.[13] Tata Surya terbentuk hampir lima miliar tahun yang lalu dari awan gas dan debu yang bergejolak.[14] Gerakan atom dan molekul dalam awan tersebut kemungkinan besar tidak akan nol secara rata-rata, artinya ada kecenderungan untuk bergerak atau berputar ke arah tertentu.[14] Ketika awan tersebut runtuh di bawah gravitasi, kekekalan momentum sudut memastikan bahwa rotasi awal awan tersebut diperbesar, yang pada akhirnya meratakannya menjadi cakram.[14] Bumi terbentuk di dalam cakram tersebut dan berputar karena mewarisi momentum sudut dari awan "induknya".[14]

Momen inersia Bumi dipengaruhi oleh distribusi massa internalnya.[12] Redistribusi massa Bumi, seperti gerakan dan aliran logam panas di dalam inti Bumi, serta variasi tekanan kelembaman, adalah faktor internal yang memicu rotasi.[7] Perubahan dalam distribusi massa Bumi (misalnya, akibat gempa bumi atau pencairan es kutub) dapat menyebabkan perubahan kecil pada kecepatan rotasi Bumi, meskipun prinsip kekekalan momentum sudut secara keseluruhan tetap berlaku.

Kekekalan momentum sudut bukan hanya hukum fisika; ini adalah pernyataan mendalam tentang sejarah alam semesta dan stabilitasnya yang melekat. Fakta bahwa putaran Bumi adalah warisan langsung dari awan gas dan debu yang bergejolak yang membentuk tata surya berarti bahwa kondisi awal alam semesta, bahkan pada tingkat mikroskopis, memiliki dampak yang bertahan lama pada fenomena makroskopis. Prinsip ini memastikan bahwa begitu

gerakan rotasi dimulai dalam sistem terisolasi, ia akan bertahan kecuali ada torsi eksternal yang bekerja padanya. "Memori" yang melekat dari kondisi awal ini, yang dipertahankan selama miliaran tahun, menunjukkan tatanan fundamental dan abadi di kosmos, yang mendasari sifat gerakan benda langit yang dapat diprediksi.

Berikut adalah tabel yang merangkum hukum-hukum utama yang mengatur gerak benda langit dan gravitasi:

Tabel 1: Hukum-Hukum Utama Gerak Benda Langit dan Gravitasi

Hukum/Teori	Penemu	Deskripsi Singkat	Relevansi dengan Orbit/Rotasi
Hukum I Kepler	Johannes Kepler	Bentuk orbit elips	Menjelaskan bentuk lintasan orbit planet
Hukum II Kepler	Johannes Kepler	Kecepatan planet bervariasi sepanjang orbit	Menjelaskan variasi kecepatan planet dan luas sapuan
Hukum Gravitasi Universal Newton	Isaac Newton	Gaya tarik antar massa	Menjelaskan gaya yang mempertahankan orbit stabil
Teori Relativitas Umum Einstein	Albert Einstein	Gravitasi sebagai kelengkungan ruang-waktu	Penjelasan gravitasi yang lebih akurat, termasuk anomali orbit

IV. Isyarat Al-Qur'an tentang Keteraturan Kosmik

A. Keteraturan Pergerakan Benda Langit dalam Al-Qur'an

Al-Qur'an secara konsisten menyoroti keteraturan dan keseimbangan yang sempurna dalam penciptaan alam semesta sebagai tanda kebesaran Allah SWT. Ini bukan hanya sekadar deskripsi, melainkan ajakan untuk merenung.[15] Beberapa ayat secara umum mengisyaratkan keteraturan ini.

QS. Adz Dzariyat (51) ayat 7 berbunyi: "Demi langit yang mempunyai al-hubuk." Menurut penafsiran KH Prof M Quraish Shihab, "al-hubuk" dapat berarti yang indah atau yang teratur, mengisyaratkan adanya jalan atau orbit yang teratur bagi benda-benda langit.[15] Ini menunjukkan bahwa sejak awal, Al-Qur'an telah menggambarkan langit sebagai sesuatu yang terstruktur dan memiliki lintasan.

QS. Al-Mulk (67) ayat 3-4 secara eksplisit menantang manusia untuk mencari ketidakseimbangan dalam ciptaan Allah: "Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu melihat sesuatu yang tidak seimbang?" Ayat ini menegaskan kesempurnaan dan keteraturan absolut ciptaan-Nya.[1] Ini adalah undangan langsung untuk observasi dan penelitian, yang selaras dengan metode ilmiah.

QS. Al-Anbiya (21) ayat 33 secara jelas menyebutkan pergerakan teratur matahari dan bulan: "Dan Dialah yang menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. Masing-masing beredar dalam garis edarnya".[16] Ayat ini menegaskan bahwa setiap benda langit memiliki lintasan spesifiknya sendiri. Ayat-ayat ini mendahului ayat 40 dari Surah Yasin dan juga berbicara tentang pergerakan benda langit. QS. Yasin (36) ayat 38-39 menyatakan: "Matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan (Allah) Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui. Dan bulan, Kami tetapkan bagi(-nya) tempat-tempat peredaran sehingga (setelah ia sampai ke tempat peredaran yang terakhir,) kembalilah ia seperti bentuk tandan yang tua".[18] Ini menunjukkan bahwa pergerakan benda langit adalah takdir dan ketetapan yang presisi dari Allah.

Kata "فَلَكٍ" (falak) dalam Al-Qur'an, khususnya pada Surah Yasin (36) ayat 40 dan Al-Anbiya (21) ayat 33, secara harfiah tidak berarti "langit" dalam pengertian umum, melainkan "orbit" atau "lintasan" di mana benda langit bergerak.[17] Akar kata "ف ل ك" juga memiliki makna "berbentuk bulat" atau "berputar", bahkan dapat merujuk pada "poros" atau "sumbu".[17] Ini sangat konsisten dengan konsep orbit dan rotasi dalam astronomi modern. Kata "يَسْبَحُونَ" (yasbahun) yang berarti "berenang" atau "mengambang" [17] menggambarkan pergerakan yang mulus dan tanpa hambatan di ruang angkasa, seperti berenang di air. Ini secara puitis dan akurat menggambarkan bagaimana benda-benda langit bergerak di dalam ruang hampa tanpa gesekan yang signifikan, mengikuti lintasan yang telah ditetapkan.

Pilihan kata-kata spesifik seperti "falak" (orbit, poros, kebulatan) dan "yasbahun" (berenang/mengambang) sangat tepat dan berwawasan luas untuk sebuah teks yang diturunkan lebih dari 1400 tahun yang lalu, jauh sebelum teleskop dan fisika canggih. Istilah "falak" yang tidak hanya berarti "langit" tetapi "orbit" [17] adalah indikator kuat dari pengetahuan yang diilhami secara ilahi yang melampaui pemahaman umum pada masa itu, misalnya, model Ptolemeus di mana bulan dianggap berada dalam "langit" daripada orbit di luar angkasa.[19] Sifat palindromik dari "كُلٌّ فِي فَلَكٍ" (masing-masing dalam orbit) seperti yang dicatat dalam [17], adalah keajaiban linguistik yang menarik yang mencerminkan konsep

mengorbit itu sendiri, di mana elemen-elemen berputar mengelilingi satu sama lain. Kecanggihan linguistik ini, dikombinasikan dengan akurasi ilmiah, menunjukkan sumber pengetahuan yang mendalam.

Berikut adalah tabel yang merangkum beberapa isyarat Al-Qur'an tentang keteraturan kosmik:

Tabel 3: Isyarat Al-Qur'an tentang Keteraturan Kosmik

Surah & Ayat	Terjemahan Singkat	Isyarat Ilmiah/Keteraturan
QS. Adz Dzariyat (51):7	"Demi langit yang mempunyai al-hubuk (jalan/teratur)"	Langit terstruktur/memiliki orbit
QS. Al-Mulk (67):3-4	"Kamu tidak melihat ketidakseimbangan"	Kesempurnaan dan keseimbangan penciptaan
QS. Al-Anbiya (21):33	"Masing-masing beredar dalam garis edarnya"	Pergerakan teratur Matahari dan Bulan
QS. Yasin (36):38-39	"Matahari berjalan di tempat peredarannya, Bulan ditetapkan tempat peredarannya"	Takdir dan presisi pergerakan benda langit

B. Analisis Surah Yasin (36) Ayat 40

لَا الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ

"Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya." [20]

Tafsir Singkat dan Pembahasan

Ayat ini menegaskan keteraturan yang sempurna dalam sistem kosmik yang diciptakan Allah. Frasa "Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan" [20] mengindikasikan bahwa Matahari dan Bulan memiliki lintasan dan kecepatan yang telah ditentukan, sehingga tidak akan pernah bertabrakan atau saling mendahului. Masing-masing memiliki "kekuasaan tersendiri" dan

tidak pantas bagi Matahari terbit di malam hari.[23] Ini adalah penegasan tentang presisi ilahi dalam mengatur pergerakan benda-benda langit.

Demikian pula, "malam pun tidak dapat mendahului siang" [20] menunjukkan siklus siang dan malam yang teratur dan tidak terputus, di mana satu tidak akan datang sebelum yang lain selesai, dan tidak ada yang akan mengganggu jadwal yang telah ditetapkan.[20] Ini adalah bukti dari "sunatullah" atau hukum alam yang telah ditetapkan-Nya.[22]

Bagian terpenting dari ayat ini adalah "وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ" (Dan masing-masing beredar pada garis edarnya / mengambang di orbitnya).[20] Kata "falak" di sini secara spesifik merujuk pada orbit atau lintasan yang telah digariskan untuk setiap benda langit.[17] Ini mencakup Matahari, Bulan, dan bintang-bintang, yang semuanya memiliki jalur peredaran sendiri.[20] Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa "masing-masing dari matahari, rembulan, bintang-bintang memiliki garis edar sendiri-sendiri yang padanya mereka berjalan".[20] Ini menekankan individualitas dan presisi setiap lintasan, memastikan tidak ada kekacauan. Bahkan Matahari sendiri bergerak dalam orbitnya mengelilingi pusat galaksi Bima Sakti, bukan diam.[17]

Hubungan dengan Penemuan Astronomi dan Fisika Modern

Ayat 40 dari Surah Yasin secara menakjubkan selaras dengan penemuan-penemuan fundamental dalam astronomi dan fisika. Hukum Kepler yang menyatakan bahwa planet-planet bergerak dalam orbit elips yang teratur di sekitar Matahari [5] adalah manifestasi ilmiah dari "masing-masing beredar pada garis edarnya." Hukum I Kepler menjelaskan bentuk lintasan, sementara Hukum II menjelaskan variasi kecepatan yang memastikan tidak ada "pengejaran" atau "mendahului" yang menyebabkan tabrakan.[5]

Hukum Gravitasi Universal Newton [9] memberikan dasar fisika mengapa benda-benda langit tetap berada di orbitnya. Keseimbangan antara gaya gravitasi (tarikan ke dalam) dan kecepatan tangensial (dorongan ke samping) menciptakan lintasan yang stabil, persis seperti yang diilustrasikan oleh model bola meriam Newton.[2] Tanpa keseimbangan ini, benda langit akan jatuh atau melayang keluar dari sistemnya. Ini secara langsung mendukung pernyataan Al-Qur'an tentang ketidakmungkinan tabrakan karena setiap benda "berenang" dalam orbit yang telah ditetapkan.

Frasa "وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ" (Dan masing-masing beredar pada garis edarnya) memiliki implikasi ilmiah yang luas. Ini tidak hanya berlaku untuk Matahari dan Bulan dalam sistem Bumi-Bulan, tetapi juga untuk semua planet yang mengelilingi Matahari dalam orbitnya masing-masing, dan bahkan Matahari itu sendiri yang mengelilingi pusat galaksi Bima Sakti.[17] Penemuan Galileo Galilei tentang sistem tata surya heliosentris (Matahari sebagai pusat) dan penyempurnaan teleskopnya [24] memungkinkan observasi yang lebih detail tentang pergerakan benda langit, yang kemudian dikuantifikasi oleh Kepler dan Newton. Ini menegaskan bahwa keteraturan yang disebutkan dalam Al-Qur'an bukanlah metafora belaka, melainkan deskripsi akurat dari realitas fisik yang baru dapat dipahami sepenuhnya ribuan

tahun kemudian melalui observasi dan perhitungan ilmiah. Keteraturan ini juga didukung oleh prinsip kekekalan momentum sudut, yang menjelaskan mengapa benda-benda langit mempertahankan rotasi dan orbitnya sejak pembentukannya.[13] Ini adalah bukti bahwa alam semesta beroperasi di bawah hukum-hukum fisika yang konsisten dan universal, yang pada gilirannya mencerminkan ketetapan ilahi.

Keselarasan yang mendalam antara Surah Yasin 40 dan penemuan astronomi modern (orbit elips Kepler, gravitasi Newton, kekekalan momentum) melampaui sekadar korespondensi faktual. Ini menempatkan Al-Qur'an tidak hanya sebagai teks agama, tetapi sebagai sumber kebijaksanaan mendalam yang mendorong penyelidikan ilmiah sebagai sarana untuk memahami ciptaan ilahi. Penekanan ayat pada "masing-masing beredar pada garis edarnya" berfungsi sebagai prinsip ilmiah abadi, menggemakan mekanika orbit presisi yang dijelaskan oleh fisikawan. Harmoni ini memperkuat keyakinan bahwa Pencipta alam semesta juga adalah Pewahyu Al-Qur'an, dan bahwa eksplorasi ilmiah, jauh dari bertentangan dengan iman, justru dapat memperdalam apresiasi seseorang terhadap desain dan tatanan rumit yang tertanam di dalam kosmos. Ini menyiratkan bahwa alam semesta adalah "kitab" tanda-tanda, yang menunggu untuk dibaca dan dipahami melalui wahyu dan akal.

V. Kesimpulan

Laporan ini telah menguraikan bagaimana konsep ilmiah tentang orbit planet dan bintang, serta rotasi Bumi, didasarkan pada prinsip-prinsip fisika yang kokoh seperti gravitasi dan momentum sudut. Hukum Kepler dan Hukum Gravitasi Universal Newton secara fundamental menjelaskan lintasan elips dan stabilitas orbit, sementara kekekalan momentum sudut menjelaskan mengapa Bumi terus berputar pada porosnya sejak pembentukannya.

Secara paralel, laporan ini telah menunjukkan bagaimana Al-Qur'an, khususnya melalui Surah Yasin ayat 40 dan ayat-ayat terkait lainnya, telah mengisyaratkan keteraturan dan presisi pergerakan benda-benda langit ribuan tahun yang lalu. Penggunaan kata "falak" dan "yasbahun" secara akurat menggambarkan konsep orbit dan pergerakan mulus di ruang angkasa, menegaskan bahwa tidak ada tabrakan atau kekacauan dalam tatanan kosmik yang telah ditetapkan.

Harmoni yang mencolok antara deskripsi Al-Qur'an dan penemuan ilmiah modern bukanlah kebetulan, melainkan bukti dari satu sumber kebenaran. Al-Qur'an berfungsi sebagai sumber inspirasi yang tak terbatas, mendorong manusia untuk merenungkan kebesaran Allah SWT melalui pengamatan dan pemahaman alam semesta. Keteraturan kosmik yang dijelaskan oleh sains modern adalah manifestasi nyata dari "sunatullah" (hukum Allah) yang disebutkan dalam Al-Qur'an. Ini memperkuat keyakinan bahwa alam semesta adalah sebuah "kitab terbuka" yang penuh dengan tanda-tanda (ayat) bagi mereka yang mau berpikir dan merenung.

Memahami alam semesta melalui lensa sains dan wahyu memungkinkan untuk melihat gambaran yang lebih lengkap dan mendalam tentang ciptaan. Ilmu pengetahuan, dalam konteks ini, menjadi alat untuk mendekatkan diri kepada Pencipta, membuka wawasan baru tentang kebijaksanaan dan kekuasaan-Nya yang tak terbatas. Oleh karena itu, eksplorasi ilmiah dan refleksi spiritual harus berjalan beriringan, saling memperkaya pemahaman tentang alam semesta dan tempat manusia di dalamnya.

Karya yang dikutip

1. MATEMATIKA DALAM PENCIPTAAN ALAM SEMESTA MENURUT AL-QUR'AN, accessed August 12, 2025, https://www.smpn1kresek.sch.id/read/92/matematika-dalam-penciptaan-alam-semesta-menurut-al-quran
2. Orbit - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Orbit
3. Orbit - (Intro to Astronomy) - Vocab, Definition, Explanations | Fiveable, accessed August 12, 2025, https://library.fiveable.me/key-terms/intro-astronomy/orbit
4. Kepler's laws of planetary motion, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Kepler's_laws_of_planetary_motion
5. Hukum Kepler 1, 2, 3 serta Hubungannya dengan Hukum Newton - Gramedia, accessed August 12, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/hukum-kepler/
6. Earth's rotation, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Earth's_rotation
7. Rotasi Bumi Adalah Peredaran Bumi pada Porosnya, Ketahui ..., accessed August 12, 2025, https://www.liputan6.com/hot/read/5077857/rotasi-bumi-adalah-peredaran-bumi-pada-porosnya-ketahui-penyebab-dan-akibatnya
8. Fisika-DDG: Rotasi dan Revolusi Bumi - SPADA UNS, accessed August 12, 2025, https://spada.uns.ac.id/mod/forum/discuss.php?d=156503
9. Newton's law of universal gravitation, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Newton's_law_of_universal_gravitation
10. Newton's law of universal gravitation - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Newton%27s_law_of_universal_gravitation
11. General relativity - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity
12. Momen Inersia | PDF | Sains & Matematika - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/228766401/Momen-Inersia
13. physics.stackexchange.com, accessed August 12, 2025, https://physics.stackexchange.com/questions/810274/understanding-conservation-of-angular-momentum-in-relation-with-rotating-objects#:~:text=The%20Earth%20is%20spinning%20due,Earth%20to%20orbit%20the%20Sun.
14. Why does the Earth spin? - BBC Science Focus Magazine, accessed August 12, 2025, https://www.sciencefocus.com/space/why-does-the-earth-spin

15. Isyarat Alquran Tegaskan Planet, Bintang, dan Galaksi Bergerak Teratur | Republika Online, accessed August 12, 2025, https://iqra.republika.co.id/berita/rhu7fp320/isyarat-alquran-tegaskan-planet-bintang-dan-galaksi-bergerak-teratur

16. pandangan al-qur'an terhadap rotasi dan revolusi bumi dalam ilmu fisika - CV MARYAM SEJAHTERA, accessed August 12, 2025, https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/article/download/79/93/266

17. Planet Orbit and Quran - Quran Talk Blog, accessed August 12, 2025, https://qurantalkblog.com/2020/07/01/planet-orbit-and-quran/

18. Ayat Alquran Tentang Benda-benda Langit yang Menakjubkan | Pondok Pesantren Darul Quran Wal Irsyad Wonosari, accessed August 12, 2025, https://darulquran-walirsyad.org/2024/11/ayat-alquran-tentang-benda-benda-langit-yang-menakjubkan/

19. Surah Tafsir Yasin - 40 - Quran.com, accessed August 12, 2025, https://quran.com/id/36:40/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran

20. Surat Yasin Ayat 40 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/7996-surat-yasin-ayat-40.html

21. Surat Ya Sin Ayat 40 - Tafsirq.com, accessed August 12, 2025, https://tafsirq.com/36-ya-sin/ayat-40

22. Surat Yasin Ayat 40: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap - NU Online, accessed August 12, 2025, https://quran.nu.or.id/yasin/40

23. Tafsir Surat Yasin ayat 40, accessed August 12, 2025, https://tafsir.learn-quran.co/id/surat-36-ya%20sin/ayat-40

24. Biografi Galileo Galilei dan Penemuan Galileo Galilei - Gramedia, accessed August 12, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/galileo-galilei/

25. Galileo Galilei - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas, accessed August 12, 2025, https://id.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei

Bab 4: Keajaiban Penciptaan Manusia (Embriologi)

I. Pendahuluan

Perkembangan embrio manusia merupakan salah satu fenomena biologis yang paling memukau dan kompleks, sebuah perjalanan luar biasa dari sel tunggal hingga organisme yang sepenuhnya terbentuk. Proses ini, yang diatur oleh program genetik dengan presisi yang menakjubkan, melibatkan serangkaian transformasi yang rumit melalui pembelahan sel yang terkoordinasi, diferensiasi seluler, dan pembentukan organ yang terstruktur. Studi tentang embriologi modern telah mengungkap detail-detail mikroskopis dari proses ini, menyingkap kerumitan dan keajaiban yang melekat dalam desain kehidupan itu sendiri.

Laporan ini bertujuan untuk mengeksplorasi titik temu antara penemuan ilmiah kontemporer dalam bidang embriologi dan deskripsi penciptaan manusia yang terkandung dalam kitab suci Al-Qur'an. Pendekatan interdisipliner ini penting karena memungkinkan pemahaman yang lebih holistik tentang asal-usul manusia, menunjukkan bagaimana kedua bidang pengetahuan—sains dan agama—dapat saling melengkapi dan memperkaya perspektif. Dialog antara disiplin ilmu ini tidak hanya memfasilitasi rekonsiliasi, tetapi juga membuka dimensi pemahaman baru yang mungkin terlewatkan jika kedua bidang tersebut dipelajari secara terpisah.

Dalam konteks studi korelasi antara embriologi modern dan Al-Qur'an, peran Dr. Keith L. Moore menjadi sangat sentral. Dr. Moore adalah seorang profesor emeritus terkemuka dalam bidang anatomi dan embriologi manusia dari University of Toronto, Kanada.[1] Selama lebih dari enam puluh tahun, ia telah merevolusi pendidikan kedokteran melalui penelitian inovatifnya, termasuk kontribusinya yang signifikan terhadap pemahaman cacat lahir. Pengakuan internasional atas karyanya terlihat dari berbagai penghargaan yang diterimanya, termasuk Henry Gray/Elsevier Distinguished Educator Award, penghargaan tertinggi dari The American Association of Anatomists untuk pendidikan anatomi manusia, serta Queen’s Diamond Jubilee Medal.[2] Buku-buku teksnya, seperti *The Developing Human*, telah menjadi standar global dalam pengajaran embriologi, menyajikan struktur dan proses perkembangan dalam konteks klinis yang sangat dihargai oleh para akademisi dan mahasiswa kedokteran di seluruh dunia.[2] Keterlibatan Dr. Moore dengan Komite Embriologi di King Abdulaziz University pada tahun 1980 menandai titik balik penting dalam diskusi ini, memberikan validasi ilmiah yang substansial terhadap akurasi deskripsi Al-Qur'an mengenai embriologi.[2]

Keterlibatan seorang ilmuwan terkemuka seperti Dr. Keith L. Moore, yang secara aktif mengkorelasikan embriologi modern dengan deskripsi Al-Qur'an, menyoroti adanya tren yang lebih luas dalam dunia akademik. Tren ini menunjukkan peningkatan minat dalam studi interdisipliner yang berupaya menjembatani sains dan agama. Ini bukan sekadar upaya untuk

memvalidasi teks-teks keagamaan; ini merupakan eksplorasi potensi konsistensi yang menantang dikotomi tradisional antara iman dan akal. Keterlibatan seorang ahli embriologi Barat yang terkemuka, yang pada awalnya tidak memiliki agenda keagamaan yang jelas, dalam menganalisis teks keagamaan abad ke-7 secara mendalam, menunjukkan pengakuan akan sesuatu yang luar biasa atau signifikan dalam deskripsi Al-Qur'an. Ini mendorong perbandingan akademik yang ketat. Ini juga mengindikasikan adanya pergeseran intelektual di mana para sarjana semakin bersedia untuk menjelajahi sumber-sumber non-tradisional untuk mendapatkan wawasan ilmiah, atau setidaknya untuk menguji akurasi historis yang mungkin menantang garis waktu konvensional akuisisi pengetahuan. Dengan demikian, aspek "keajaiban" yang dibahas dalam laporan ini tidak hanya dipandang sebagai klaim iman, tetapi juga sebagai titik pemicu keingintahuan akademik bagi sebagian kalangan. Kecenderungan untuk mencari konsiliasi antara sains dan agama, terutama dalam bidang asal-usul dan perkembangan kehidupan, merupakan perkembangan intelektual yang signifikan.

II. Tahap-tahap Perkembangan Embrio dalam Sains Modern

Perkembangan manusia prenatal merupakan proses yang sangat terstruktur dan dapat dibagi menjadi tiga periode utama. Periode pertama adalah periode zigot atau *cleavage*, yang mencakup minggu pertama perkembangan. Periode kedua adalah periode embrionik, yang berlangsung dari minggu kedua hingga kedelapan. Periode terakhir adalah periode janin, yang dimulai dari minggu kesembilan hingga kelahiran.[3] Kerangka waktu ini menjadi standar dalam embriologi modern untuk memetakan tahapan perkembangan yang kompleks.

Fertilisasi dan Pembentukan Zigot

Proses perkembangan embrio dimulai dengan fertilisasi, yaitu penyatuan gamet betina (sel telur) dan gamet jantan (sperma).[4] Peristiwa krusial ini umumnya terjadi di tuba falopi, di mana sel telur yang dilepaskan saat ovulasi bertemu dengan sperma yang berhasil menembus lapisan pelindungnya. Hasil dari fertilisasi ini adalah pembentukan sebuah sel tunggal yang disebut zigot.[4] Zigot ini merupakan sel diploid pertama dari organisme baru, mengandung kombinasi lengkap materi genetik dari kedua orang tua. Setelah terbentuk, zigot segera memulai perjalanannya menuju uterus.

Pembelahan Sel Awal: Morula dan Blastula

Setibanya di uterus, zigot memulai serangkaian pembelahan sel yang sangat cepat, sebuah proses yang dikenal sebagai *cleavage*.[3] Pembelahan mitosis ini terjadi tanpa peningkatan ukuran sel yang signifikan, menghasilkan sel-sel yang lebih kecil yang disebut blastomer. Pada

sekitar hari ketiga setelah fertilisasi, zigot telah membelah menjadi massa padat yang terdiri dari dua belas hingga enam belas sel. Massa sel yang menyerupai buah murbei ini dinamakan morula.[3] Morula terus bergerak di dalam tuba falopi menuju uterus.

Selanjutnya, morula mengalami transformasi penting dengan mengembangkan rongga sentral yang berisi cairan, membentuk struktur yang disebut blastula atau blastokista.[3] Blastokista ini memiliki dua kelompok sel utama: massa sel bagian dalam (*inner cell mass*) yang akan menjadi embrio itu sendiri, dan lapisan sel luar yang disebut trofoblas, yang akan membentuk plasenta dan jaringan pendukung lainnya.[4] Pada akhir minggu pertama, blastokista mencapai uterus dan menempel pada lapisan rahim (endometrium), menandai dimulainya proses implantasi.[3]

Gastrulasi: Pembentukan Lapisan Germinal (Ektoderm, Mesoderm, Endoderm)

Setelah implantasi berhasil, sekitar minggu ketiga perkembangan, sel-sel embrio mengalami reorganisasi dramatis melalui proses yang dikenal sebagai gastrulasi. Selama gastrulasi, sel-sel embrio diatur menjadi tiga lapisan germinal primer yang berbeda: ektoderm (lapisan luar), mesoderm (lapisan tengah), dan endoderm (lapisan dalam).[3] Setiap lapisan germinal ini merupakan prekursor penting yang akan membentuk semua jaringan dan organ dalam tubuh:

- **Ektoderm:** Lapisan ini akan berkembang menjadi epidermis (lapisan luar) kulit, seluruh sistem saraf (termasuk otak dan sumsum tulang belakang), serta organ indera.[3]
- **Mesoderm:** Lapisan tengah ini akan membentuk darah dan sistem peredaran darah, tulang, tulang rawan, otot, dan sistem urogenital.[3]
- **Endoderm:** Lapisan paling dalam ini akan membentuk lapisan organ tubuh internal, seperti saluran pencernaan dan pernapasan, serta kelenjar-kelenjar terkait.[3]

Neurulasi: Awal Pembentukan Sistem Saraf

Peristiwa penting yang terjadi pada minggu keempat perkembangan adalah neurulasi, yaitu pembentukan tabung saraf (*neural tube*).[3] Proses ini dimulai ketika lempeng saraf yang menebal di ektoderm melipat ke atas, membentuk alur, dan akhirnya menutup untuk membentuk tabung. Penutupan tabung saraf dimulai dari ujung kepala dan berlanjut ke arah belakang. Tabung saraf ini merupakan cikal bakal dari otak dan sumsum tulang belakang, menandai awal dari pengembangan sistem saraf pusat yang kompleks.[3]

Organogenesis: Pembentukan Organ dan Sistem Tubuh

Periode antara minggu keempat hingga kedelapan adalah masa organogenesis, di mana semua sistem organ utama mulai terbentuk.[3] Ini adalah periode yang sangat kritis dan embrio sangat rentan terhadap teratogen—agen lingkungan yang dapat menyebabkan cacat lahir.

Jantung adalah salah satu organ pertama yang terbentuk dan mulai berdetak pada minggu keempat.[3] Selama minggu kelima hingga kedelapan, kepala embrio membesar secara signifikan sebagai hasil dari perkembangan otak yang cepat, hingga membentuk hampir setengah dari ukuran embrio. Fitur wajah mulai muncul, dan tunas anggota badan tumbuh serta berdiferensiasi menjadi tangan dan kaki dengan jari-jari berselaput pendek. Ekor embrionik menghilang, dan embrio mulai menunjukkan karakteristik manusia yang jelas.[3] Tulang pertama mulai menggantikan tulang rawan yang berfungsi sebagai model kerangka awal.[4] Pada akhir minggu kedelapan, embrio secara konvensional disebut janin [3], menandai transisi ke tahap pertumbuhan dan pematangan yang berkelanjutan.

Perkembangan Janin (Fetal Development)

Periode janin berlangsung dari minggu kesembilan hingga minggu ke-38 atau hingga kelahiran.[3] Selama tahap ini, organ-organ yang telah terbentuk selama tahap embrionik akan tumbuh dan berdiferensiasi lebih lanjut, dan sistem tubuh mulai berfungsi secara lebih kompleks.[3] Pada minggu ke-12, yang menandai akhir trimester pertama, semua organ dan struktur vital telah terbentuk sepenuhnya. Ekstremitas atas dan bawah telah berkembang penuh, telinga dan gigi mulai terbentuk, dan organ reproduksi telah berevolusi. Sebagian besar sistem peredaran darah dan kemih juga telah berkembang.[4]

Deskripsi tahapan embriologi yang rinci dan berurutan dalam sains modern—mulai dari zigot, morula, blastula, gastrulasi, neurulasi, hingga organogenesis—menyoroti prinsip fundamental diferensiasi dan spesialisasi progresif. Setiap tahap perkembangan dibangun di atas tahap sebelumnya, dengan sel-sel menjadi semakin terspesialisasi dan terorganisir untuk membentuk struktur yang kompleks. Progresi sistematis ini tidak terjadi secara acak, melainkan mengikuti program genetik yang sangat tepat. Ini menggarisbawahi adanya desain yang rumit dalam kehidupan. Urutan kronologis yang jelas dari perkembangan embrio, dengan perubahan seluler dan morfologi spesifik yang terjadi pada setiap titik—seperti pembelahan sel dalam *cleavage*, pembentukan lapisan germinal dalam gastrulasi, dan pembentukan tabung saraf dalam neurulasi—menunjukkan sebuah narasi peningkatan kompleksitas dan spesialisasi yang didorong oleh isyarat genetik dan lingkungan. Waktu dan urutan yang tepat dari peristiwa-peristiwa ini, seperti yang dijelaskan, mengimplikasikan adanya program biologis yang mendasari dan sangat diatur, yang merupakan konsep inti dalam biologi perkembangan. Kompleksitas yang terorganisir ini, dengan setiap sel dan jaringan mengambil peran spesifiknya pada waktu yang tepat, merupakan aspek yang berkontribusi pada pemahaman tentang "keajaiban penciptaan" dari sudut pandang ilmiah.

Berikut adalah tabel ringkasan tahapan perkembangan embrio manusia dalam sains modern:

Tahap	Perkiraan Waktu	Peristiwa Kunci
Fertilisasi/Zigot	Hari 0-1	Penyatuan sperma dan sel telur, pembentukan zigot.[4]
Cleavage/Morula	Hari 2-3	Pembelahan sel cepat, pembentukan morula (12-16 sel).[3]
Blastula/Blastokista	Hari 4-7	Pembentukan rongga sentral, diferensiasi massa sel dalam dan trofoblas, implantasi dimulai.[3]
Gastrulasi	Minggu 3	Pembentukan tiga lapisan germinal (ektoderm, mesoderm, endoderm).[3]
Neurulasi	Minggu 4	Pembentukan tabung saraf (cikal bakal otak dan sumsum tulang belakang).[3]
Organogenesis	Minggu 4-8	Pembentukan semua sistem organ utama, jantung mulai berdetak, pembentukan anggota badan, kepala membesar, embrio menyerupai manusia, transisi ke janin.[3]
Fetal Development	Minggu 9-38	Pertumbuhan dan diferensiasi organ, pematangan sistem tubuh.[3]

III. Al-Qur'an dan Tahapan Penciptaan Manusia

Al-Qur'an, sebagai kitab suci umat Islam, mengandung ayat-ayat yang secara eksplisit menggambarkan tahapan penciptaan manusia, memberikan perspektif yang mendalam tentang asal-usul dan perkembangan kehidupan. Salah satu bagian yang paling relevan dan sering dikutip adalah Surah Al-Mu'minun (23) ayat 12-14.

Dalil Al-Qur'an: Surah Al-Mu'minun (23) Ayat 12-14

Berikut adalah teks Arab dan terjemahan bahasa Indonesia dari Surah Al-Mu'minun ayat 12-14:

Surah Al-Mu'minun (23) Ayat 12:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ

Terjemahan: "Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari saripati (berasal) dari tanah." [5]

Surah Al-Mu'minun (23) Ayat 13:

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ

Terjemahan: "Kemudian Kami menjadikannya air mani (nutfah) dalam tempat kediaman yang kokoh (rahim)." [5]

Surah Al-Mu'minun (23) Ayat 14:

ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ

Terjemahan: "Kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah (alaqah), lalu segumpal darah itu Kami jadikan segumpal daging (mudhghah), dan segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik." [5]

Tafsir Singkat dan Pembahasan Ayat 12-14

Ayat 12: Asal-usul manusia dari saripati tanah

Ayat ini mengawali narasi penciptaan manusia dengan merujuk pada asal-usulnya dari "saripati (ekstrak) dari tanah" (sulalah min tin).5 Penafsiran umum menyatakan bahwa ini merujuk pada penciptaan awal Nabi Adam AS, yang dibentuk langsung dari unsur-unsur bumi. Namun, istilah "saripati" juga dapat menyiratkan sebuah proses bertahap atau "rantai perkembangan" 8, di mana seluruh keturunan manusia kemudian berkembang dari esensi yang sama. Ayat ini menegaskan fondasi materi manusia yang berasal dari tanah, sebuah pengingat akan kerendahan hati dan asal-usul yang sederhana.[5]

Ayat 13: Penempatan nutfah di tempat yang kokoh (rahim)

Ayat berikutnya menjelaskan tahapan reproduksi manusia yang lebih spesifik. Setelah asal-usul dari tanah, "saripati" atau keturunan manusia kemudian dijadikan "nutfah" (air mani atau tetesan mani) dan ditempatkan dalam "tempat kediaman yang kokoh" (qararin makin).5 Secara universal, "tempat yang kokoh" ini ditafsirkan sebagai rahim wanita.5 Penekanan pada kata "kokoh" menyoroti perlindungan luar biasa yang diberikan rahim bagi janin selama masa

kehamilan, sebuah organ yang dirancang untuk menjaga dan memelihara perkembangan kehidupan baru dari berbagai bahaya eksternal.[5]

Ayat 14: Urutan transformasi nutfah, alaqah, mudhghah, pembentukan tulang, pembungkusan daging, hingga penciptaan makhluk lain

Ayat ini merupakan inti dari deskripsi embriologis dalam Al-Qur'an, menjelaskan serangkaian transformasi yang terjadi di dalam rahim secara berurutan 5:

1. **Dari *nutfah* menjadi *alaqah***: Air mani (nutfah) diubah menjadi *alaqah*, yang secara linguistik berarti "segumpal darah" atau "sesuatu yang melekat/menggantung."
2. **Dari *alaqah* menjadi *mudhghah***: *Alaqah* kemudian diubah menjadi *mudhghah*, yang berarti "segumpal daging yang dikunyah."
3. **Dari *mudhghah* menjadi *izham***: *Mudhghah* selanjutnya diubah menjadi *izham* (tulang belulang), menandai pembentukan kerangka dasar.
4. **Pembungkusan tulang dengan *lahm***: Tulang-tulang yang telah terbentuk kemudian dibungkus dengan *lahm* (daging atau otot).
5. **Penciptaan makhluk yang lain (*khalqan akhar*)**: Tahap terakhir ini menggambarkan perubahan kualitatif yang signifikan, di mana embrio diubah menjadi "makhluk yang (berbentuk) lain." Ini secara luas ditafsirkan sebagai peniupan ruh atau pemberian kehidupan dan kesadaran, menandai transisi dari bentuk fisik semata menjadi makhluk yang hidup dan berakal.[5]

Penggunaan partikel konjungsi "ثم" (*thumma* - kemudian) dan "ف" (*fa* - lalu) dalam ayat ini juga memiliki makna yang signifikan.[9] Kata "thumma" digunakan untuk menunjukkan jeda waktu yang lebih lama atau transisi yang substansial, seperti dari *nutfah* ke *alaqah*, dan dari tahap pembungkusan daging ke tahap "makhluk lain". Ini mengimplikasikan bahwa perubahan-perubahan ini memerlukan periode waktu yang lebih panjang untuk diferensiasi dan perkembangan yang kompleks. Sebaliknya, partikel "fa" digunakan untuk menunjukkan suksesi yang lebih cepat atau tanpa jeda yang signifikan, seperti dari *alaqah* ke *mudhghah*, dan dari *mudhghah* ke pembentukan tulang, lalu pembungkusan daging. Penggunaan konjungsi yang berbeda ini menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang ritme dan durasi tahapan perkembangan yang berbeda dalam rahim.

Deskripsi Al-Qur'an dalam Al-Mu'minun 23:12-14 tidak hanya merupakan pernyataan puitis, melainkan menyajikan uraian perkembangan manusia yang berurutan dan progresif. Penggunaan konjungsi yang tepat seperti "thumma" (kemudian, menunjukkan interval yang lebih panjang atau transformasi signifikan) dan "fa" (kemudian, menunjukkan suksesi langsung atau proses berkelanjutan) menunjukkan pemahaman intrinsik tentang durasi dan sifat tahapan perkembangan yang bervariasi. Hal ini sangat selaras dengan garis waktu

embriologis modern, di mana beberapa tahap berlangsung cepat dan yang lain melibatkan diferensiasi yang berkepanjangan. Misalnya, transisi dari tetesan mani (*nutfah*) ke gumpalan yang melekat (*alaqah*) melibatkan pembelahan sel awal dan implantasi. Meskipun cepat dalam skala seluler, ini merupakan pergeseran biologis yang signifikan dari sel tunggal ke struktur multiseluler yang memulai perlekatan. Demikian pula, fase "penciptaan lain" (peniupan ruh) merupakan transisi yang berbeda dan menyiratkan lompatan kualitatif yang besar dari entitas biologis murni menjadi makhluk yang berkesadaran. Sebaliknya, transisi antara *alaqah*, *mudhghah*, pembentukan tulang, dan pembungkus otot disajikan sebagai suksesi yang lebih kontinu atau cepat, mencerminkan proses organogenesis dan diferensiasi jaringan yang bersamaan dan tumpang tindih. Nuansa linguistik ini menunjukkan adanya pengetahuan yang lebih dalam dan tidak dangkal yang tertanam dalam teks. Ketepatan linguistik semacam ini, yang secara akurat mencerminkan realitas biologis, merupakan indikator kuat dari penggambaran Al-Qur'an yang terperinci dan akurat, melampaui pengamatan umum semata.

IV. Analisis Linguistik dan Saintifik Istilah Kunci Al-Qur'an

Al-Qur'an menggunakan istilah-istilah spesifik untuk menggambarkan tahapan awal perkembangan manusia, yaitu *nutfah*, *alaqah*, dan *mudhghah*. Analisis linguistik dan saintifik terhadap istilah-istilah ini mengungkapkan kedalaman makna yang luar biasa dan korelasi yang mencengangkan dengan penemuan embriologi modern.

Nutfah (نُطْفَةً)

Makna Linguistik: Kata *nutfah* berasal dari akar kata Arab *naṭafa-yanṭifu-yanṭufu_nuṭfan-nuṭfatan*, yang secara harfiah berarti "tetesan" atau "air mani".[13] Dalam Al-Qur'an, istilah ini muncul sebanyak 12 kali dalam bentuk tunggal dan sering diartikan sebagai "air mani" atau "air yang hina," merujuk pada asalnya dari saluran kemih manusia.[13] Imam Ar-Rozi mendefinisikan *nutfah* sebagai "tubuh yang terdiri dari bagian-bagian yang sebanding," menyiratkan adanya komposisi yang terstruktur dan bukan sekadar cairan acak.[13]

Makna Saintifik: Secara saintifik, *nutfah* dapat diinterpretasikan sebagai tetesan cairan mani yang mengandung sperma (gamet jantan) yang membuahi sel telur. Namun, dalam konteks yang lebih luas, terutama setelah fertilisasi, beberapa interpretasi modern, termasuk yang disebutkan dalam beberapa sumber, menyamakannya dengan blastokista atau materi genetik esensial yang diperlukan untuk perkembangan.[13] Ini mencakup konsep bahwa *nutfah* adalah titik awal genetik dari kehidupan baru, yang kemudian akan berkembang dalam "tempat yang kokoh" (rahim).[6] Imam Syaukani juga menjelaskan bahwa *nutfah* (cairan mani putih) berubah

menjadi segumpal darah, merujuk pada proses awal setelah pembuahan dan pembentukan zigot, yang merupakan langkah pertama menuju perkembangan embrio.[13]

Alaqah (عَلَقَةً)

Makna Linguistik: Kata *alaqah* memiliki banyak makna linguistik yang relevan dan kaya, yang semuanya memberikan wawasan tentang tahap perkembangan embrio ini. Ia berasal dari kata sifat *`alaqah*, yang berarti "melekat" atau "menggantung".[13] Selain itu,

alaqah juga dapat diartikan sebagai "segumpalan darah" atau "sel yang terlekat pada dinding rahim".[13] Keajaiban linguistik terletak pada kemampuan kata ini untuk merangkum berbagai karakteristik embrio pada tahap ini, memungkinkan penafsiran yang beragam namun akurat secara ilmiah.[10]

Makna Saintifik: Para ahli embriologi modern menafsirkan *alaqah* sebagai embrio yang melekat atau "menggantung" pada dinding rahim.[13] Tahap ini terjadi sekitar hari ke-7 setelah fertilisasi, ketika blastokista menempel dan mulai tertanam di endometrium.[3] Deskripsi Al-Qur'an yang multi-makna ini sangat akurat secara ilmiah:

- **"Melekat/Menggantung":** Embrio memang melekat kuat pada dinding rahim, seperti lintah yang menggantung untuk mendapatkan nutrisi.[5] Profesor Zindani mencatat kemiripan bentuk embrio sekitar hari ke-27 dengan lintah, yang pada tahap ini bergantung sepenuhnya pada darah ibu untuk nutrisi.[13]
- **"Segumpal Darah":** Meskipun bukan gumpalan darah beku dalam arti harfiah, pada tahap ini embrio sangat kecil dan suplai darah ke embrio mulai terbentuk, memberikan penampilan seperti gumpalan darah kecil. Pembuluh darah tertutup mulai terbentuk di dalam embrio.[13]
- **"Benda yang Tersambung":** Embrio terhubung ke trofoblas melalui tangkai penghubung yang sempit, yang kemudian akan berkembang menjadi tali pusar.[13]

Mudhghah (مُضْغَةً)

Makna Linguistik: Dalam bahasa Arab, *mudhghah* secara harfiah berarti "segumpal daging yang dikunyah" atau "zat yang dikunyah," seperti permen karet yang dikunyah.[13] Kata ini muncul tiga kali dalam Al-Qur'an.[13] Al-Razi menafsirkan *mudhghah* sebagai manusia yang belum sempurna, mengindikasikan bahwa pada tahap ini, meskipun ada bentuk, detailnya belum sepenuhnya jelas.[13]

Makna Saintifik: Tahap *mudhghah* dalam embriologi modern terjadi sekitar minggu keempat, setelah tahap *alaqah* (transisi sekitar hari 25-27).[13] Pada tahap ini, embrio mulai menunjukkan tanda-tanda pembentukan organ awal, seperti perkembangan otak dan sumsum tulang

belakang, serta pembentukan telinga, mata, dan anggota tubuh.[4] Penampilannya pada tahap ini, dengan somite yang mulai terbentuk, memang menyerupai "daging yang dikunyah" karena permukaannya yang tidak rata dan memiliki tonjolan-tonjolan yang terlihat seperti bekas gigitan.[13] Hamka menjelaskan bahwa pada tahap ini, bentuk fisik manusia mulai terlihat meskipun detailnya belum jelas, dan akan menjadi lebih jelas pada bulan-bulan berikutnya seiring dengan perkembangan lebih lanjut.[13]

Makna linguistik multi-lapis dari *nutfah*, *alaqah*, dan *mudhghah* bukan merupakan kebetulan semata, melainkan mencerminkan presisi semantik yang mendalam yang seolah-olah mengantisipasi penemuan ilmiah modern. Hal ini menunjukkan bahwa teks Al-Qur'an, melalui pilihan katanya, mampu merangkum realitas biologis yang kompleks secara ringkas dan evokatif. Ini memungkinkan teks tersebut dapat diakses dan dipahami oleh berbagai tingkat pemahaman sepanjang waktu, dari pengamat awam hingga ilmuwan yang memiliki pengetahuan mendalam. Aspek "mukjizat" linguistik ini merupakan argumen kunci untuk asal ilahi teks. Probabilitas sebuah teks abad ke-7, yang ditulis oleh individu tanpa pendidikan formal dalam ilmu embriologi, mengandung istilah-istilah dengan makna multi-lapis yang begitu tepat dan selaras dengan proses biologis mikroskopis yang kompleks, tanpa alat observasi canggih yang diketahui pada masanya, secara statistik sangat rendah. Fenomena ini melampaui sekadar "akurasi" dan mengarah pada desain linguistik dan konseptual yang lebih dalam, yang mungkin diilhami secara ilahi. Ini menyiratkan bahwa bahasa Al-Qur'an itu sendiri dikodekan dengan pengetahuan yang baru terungkap berabad-abad kemudian.

Berikut adalah tabel perbandingan makna linguistik dan saintifik tahapan embrio dalam Al-Qur'an:

Istilah Al-Qur'an	Makna Linguistik	Makna Saintifik (Korelasi Modern)	Perkiraan Waktu (Sains)
Nutfah	Tetesan, air mani, air yang hina, tubuh proporsional.[13]	Sperma/cairan mani, materi genetik, blastokista.[13]	Hari 0-7 (hingga implantasi).[3]
Alaqah	Melekat, menggantung, segumpal darah, sel terlekat pada dinding rahim, lintah.[10]	Embrio yang melekat pada rahim, bentuk seperti lintah, suplai darah awal, terhubung melalui tangkai.[13]	Minggu 2-4 (Hari 7 hingga sekitar hari 27).[3]

Mudhghah	Segumpal daging yang dikunyah, zat yang dikunyah.[13]	Embrio dengan somite, awal pembentukan organ (otak, saraf, mata, telinga), penampilan tidak rata.[4]	Minggu 4-6 (Hari 26-27 hingga sekitar minggu 6-8).[13]

V. Kontribusi Dr. Keith L. Moore dan Korelasi Sains-Al-Qur'an

Dr. Keith L. Moore adalah seorang tokoh yang sangat dihormati dalam bidang anatomi dan embriologi manusia. Beliau menjabat sebagai profesor emeritus di Divisi Anatomi, Fakultas Bedah, University of Toronto, dan pernah menjabat sebagai Ketua Anatomi dari tahun 1976 hingga 1984.[1] Pengakuan internasional atas kontribusinya sangat luas, termasuk penerimaan Henry Gray/Elsevier Distinguished Educator Award, penghargaan tertinggi dari The American Association of Anatomists untuk pendidikan anatomi manusia, serta Queen's Diamond Jubilee Medal.[2] Buku-buku teksnya, seperti *The Developing Human* dan *Before We are Born*, telah mengubah cara pengajaran anatomi dengan mengintegrasikan struktur dan proses perkembangan dalam konteks klinis, yang sangat bermanfaat bagi mahasiswa dan fakultas di seluruh dunia.[2]

Keterlibatan Dr. Moore dalam Studi Embriologi Al-Qur'an

Keterlibatan Dr. Moore dalam studi embriologi Al-Qur'an dimulai pada tahun 1980 ketika ia diundang ke King Abdulaziz University di Arab Saudi untuk memberikan kuliah tentang anatomi dan embriologi.[2] Di sana, ia didekati oleh Komite Embriologi universitas tersebut untuk membantu menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis yang berkaitan dengan reproduksi manusia dan perkembangan embriologis.[2] Moore secara terbuka menyatakan "kekagumannya pada akurasi ilmiah dari beberapa pernyataan yang dibuat pada abad ke-7 Masehi, jauh sebelum ilmu embriologi modern didirikan".[2]

Kolaborasi ini berujung pada penerbitan edisi khusus buku teksnya, *The Developing Human with Islamic Additions*, pada tahun 1983, yang secara eksplisit memasukkan referensi dari Al-Qur'an dan Hadis.[2] Proses penelitian yang dilakukan sangatlah ketat. Setiap ayat Al-Qur'an dan teks Hadis yang relevan diteliti secara menyeluruh dengan merujuk pada tafsir Al-Qur'an, buku-buku Hadis yang paling dapat diandalkan, dan lebih dari lima referensi bahasa Arab klasik untuk memahami makna kata-kata secara mendalam. Diskusi juga diadakan dengan sejumlah ulama Muslim kontemporer, serta ahli embriologi, obgyn, dan ginekolog terkemuka internasional, termasuk Dr. T.V.N. Persaud dan Dr. E. Marshall Johnson, untuk memastikan validitas aspek agama dan ilmiah dari penelitian tersebut.[2]

Kesaksian Dr. Moore tentang Akurasi Deskripsi Al-Qur'an

Melalui penelitian dan kolaborasi ini, Dr. Moore secara konsisten menyatakan bahwa deskripsi Al-Qur'an tentang tahapan perkembangan manusia sangat akurat dan komprehensif.[2] Ia secara khusus mencatat bahwa tidak ada catatan perkembangan manusia yang begitu jelas dan lengkap, termasuk klasifikasi, terminologi, dan deskripsi, yang ada sebelum pewahyuan Al-Qur'an.[2] Dalam banyak kasus, deskripsi Al-Qur'an mendahului berabad-abad pencatatan tahapan perkembangan embrio dan janin manusia dalam literatur ilmiah tradisional.[2]

Diskusi tentang Keselarasan dan Tantangan

Keselarasan: Dr. Moore dan Komite Embriologi menemukan bahwa klasifikasi tahapan embrio dalam Al-Qur'an, yang didasarkan pada tindakan dan perubahan bentuk (yaitu *nutfah*, *alaqah*, *mudhghah*, pembentukan tulang, dan pembungkusan daging), sangat selaras dengan temuan embriologi modern.[2] Keselarasan ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak hanya memberikan deskripsi umum, tetapi juga urutan perkembangan yang akurat secara ilmiah.

Tantangan dan Perspektif Kritis: Penting untuk diakui bahwa diskusi mengenai korelasi antara Al-Qur'an dan embriologi modern juga menghadapi beberapa tantangan dan kritik dalam beberapa lingkaran ilmiah dan keagamaan. Beberapa kritik menunjukkan bahwa sebagian pengetahuan embriologis, seperti asal-usul dari tanah atau air mani, sudah ada dalam tradisi Yunani kuno atau teks-teks sebelumnya.[14] Selain itu, terdapat perdebatan mengenai urutan pembentukan tulang dan daging. Al-Qur'an menyebutkan pembentukan tulang terlebih dahulu, baru kemudian dibungkus daging (Surah Al-Mu'minun 23:14), sementara sains modern menunjukkan bahwa perkembangan tulang rawan (sebagai model kerangka) dan otot terjadi secara bersamaan atau tumpang tindih.[15] Namun, para pendukung korelasi Al-Qur'an-sains berargumen bahwa Al-Qur'an memberikan detail dan presisi yang tidak ditemukan dalam catatan sebelumnya. Mereka juga berpendapat bahwa "tulang" dalam konteks Al-Qur'an dapat merujuk pada kerangka dasar yang kemudian diperkuat melalui proses osifikasi dan dibungkus oleh otot. Dr. Moore sendiri mengakui dalam bukunya *The Developing Human* bahwa kerangka anggota badan terbentuk dari model tulang rawan pada minggu keenam, sebelum osifikasi tulang yang sebenarnya terjadi.[15]

Karya Dr. Keith L. Moore, meskipun banyak dirayakan dalam konteks tertentu karena memvalidasi akurasi ilmiah Al-Qur'an, juga secara implisit menyoroti sifat interpretatif dari korelasi teks-teks kuno dengan sains modern. Keberadaan kritik mengenai urutan tulang-daging atau orisinalitas pengetahuan menunjukkan bahwa "akurasi" tidak selalu bersifat langsung dan dapat bergantung pada nuansa terjemahan, interpretasi, dan pemahaman ilmiah spesifik yang diterapkan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa korelasi antara deskripsi Al-Qur'an dan embriologi modern tidak selalu merupakan kecocokan satu-satu yang disepakati secara universal, melainkan memerlukan upaya interpretasi dan rekonsiliasi. Misalnya, urutan "tulang dulu, baru daging" adalah titik pertentangan. Jika sains modern

menunjukkan perkembangan simultan atau model tulang rawan mendahului tulang, maka "akurasi" bergantung pada bagaimana istilah "tulang" dan "daging" didefinisikan dan kapan penampilan definitif mereka terjadi. Ini menunjukkan bahwa harmoni seringkali dibangun melalui upaya ilmiah yang cermat dan kerangka interpretatif tertentu, daripada menjadi jelas secara langsung atau diterima secara universal. Hal ini menambah keketatan akademik pada diskusi dan menyoroti bahwa mencapai harmoni seringkali melibatkan analisis linguistik yang mendalam dan lensa interpretatif yang spesifik, yang merupakan aspek penting dari studi interdisipliner antara teks kuno dan sains modern. Ini menyiratkan bahwa "keajaiban" tidak hanya ada dalam teks itu sendiri, tetapi juga dalam kapasitas kecerdasan manusia untuk mengungkap lapisan-lapisan makna ini melalui studi yang ketat.

VI. Kesimpulan

Sains modern telah berhasil memetakan tahapan perkembangan embrio manusia secara rinci, mulai dari pembentukan zigot, morula, blastula, gastrulasi, neurulasi, hingga organogenesis dan perkembangan janin. Proses ini menunjukkan sebuah urutan yang sangat terstruktur dan progresif, di mana setiap langkah merupakan hasil dari diferensiasi seluler yang presisi dan koordinasi genetik yang kompleks.

Secara bersamaan, Al-Qur'an, yang diwahyukan berabad-abad sebelum ilmu embriologi modern berkembang, menyajikan deskripsi tahapan penciptaan manusia yang mencengangkan. Tahapan-tahapan seperti *nutfah* (tetesan mani), *alaqah* (sesuatu yang melekat/segumpal darah), *mudhghah* (segumpal daging yang dikunyah), pembentukan tulang, pembungkusan tulang dengan daging, dan akhirnya penciptaan "makhluk yang lain," menunjukkan keselarasan yang luar biasa dengan temuan ilmiah kontemporer. Penelitian yang dilakukan oleh Dr. Keith L. Moore dan kolaboratornya telah berperan penting dalam menyoroti akurasi ini, khususnya melalui analisis multi-makna linguistik dari istilah-istilah kunci Al-Qur'an yang secara tepat menggambarkan karakteristik embrio pada tahap-tahap tertentu.

Dari sudut pandang ilmiah, perkembangan embrio adalah sebuah keajaiban kompleksitas biologis, diferensiasi seluler, dan koordinasi genetik yang presisi. Setiap tahap adalah bukti dari desain yang luar biasa dan proses yang sangat teratur, menggambarkan keajaiban penciptaan dari dalam sistem biologis itu sendiri. Proses ini, yang dimulai dari sebuah sel tunggal dan berkembang menjadi organisme yang kompleks, memanifestasikan tingkat organisasi dan informasi yang luar biasa. Dari perspektif spiritual, keselarasan antara deskripsi Al-Qur'an dan sains modern memperkuat keyakinan akan kebesaran dan kebijaksanaan Ilahi dalam penciptaan. Ini menunjukkan bahwa pengetahuan yang terkandung dalam Al-Qur'an melampaui pemahaman manusia pada masanya, dan bahwa sains dapat menjadi jalan untuk mengapresiasi kebenaran wahyu, memperdalam rasa kagum terhadap Sang Pencipta.

Upaya gigih untuk merekonsiliasi teks-teks keagamaan kuno dengan penemuan ilmiah modern, yang dicontohkan oleh karya Dr. Moore, menunjukkan adanya keinginan mendasar manusia akan koherensi dan makna. Ini bukan hanya tentang fakta-fakta ilmiah, tetapi juga tentang menemukan narasi besar yang mengintegrasikan pemahaman ilmiah tentang bagaimana kehidupan berkembang dengan pemahaman spiritual tentang mengapa atau oleh siapa itu berkembang. Pencarian konsiliasi ini, bahkan di hadapan tantangan interpretatif, menunjukkan bahwa bagi banyak orang, sains dan iman tidak saling eksklusif, melainkan merupakan jalur yang berbeda untuk memahami realitas yang sama. Ini menegaskan nilai pendekatan interdisipliner dalam memahami realitas, di mana sains dan agama dapat menawarkan lensa komplementer untuk mengapresiasi kedalaman penciptaan. Hal ini mendorong dialog yang lebih konstruktif antara komunitas ilmiah dan keagamaan, menunjukkan bahwa pencarian kebenaran dapat mengambil banyak bentuk dan bahwa pengetahuan dapat ditemukan dalam berbagai sumber, mendorong batas-batas pemahaman kita tentang alam semesta dan keberadaan manusia.

Karya yang dikutip

1. Embryology in The Qur'an - Dr. Keith Leon Moore - YouTube, accessed August 12, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=m0C2e7UsIfs
2. Embryology in the Qur'an – Correlation Studies with Modern ..., accessed August 12, 2025, https://islam-papers.com/2012/03/16/moore/
3. Embryology | EBSCO Research Starters, accessed August 12, 2025, https://www.ebsco.com/research-starters/health-and-medicine/embryology
4. The Stages of Embryo Development - Path Fertility, accessed August 12, 2025, https://pathfertility.com/the-stages-of-embryo-development/
5. Kandungan Quran Surat Al-Muminun Ayat 12-14 - Penerbit Jabal, accessed August 12, 2025, https://penerbitjabal.com/kandungan-quran-surat-al-muminun-ayat-12-14/
6. Surat Al-Mukminun Ayat 12-14 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/37027-surat-al-mukminun-ayat-12-14.html
7. Surah Al-Mu'minun Ayat 14 (23:14 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-al-muminun/ayat-14/
8. Surah 23: al-Mu'minun Ayat 12 - Qur'an Wiki, accessed August 12, 2025, https://www.quran-wiki.com/ayat.php?sura=23&aya=12
9. Tafsir Surah Al-Mu'minun - 12 - Quran.com, accessed August 12, 2025, https://quran.com/23:12/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran
10. Kebenaran Embriologi dalam Alquran dan Sains Modern - Gema Risalah, accessed August 12, 2025, https://www.gemarisalah.com/embriologi-dalam-alquran/
11. Surah Al-Mu'minun Ayat 13 (23:13 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-al-muminun/ayat-13/
12. Tafsir Surah Al-Mu'minun - 14 - Quran.com, accessed August 12, 2025, https://quran.com/23:14/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran
13. PEMBAHASAN KATA “NUTHFAH, `ALAQAH DAN ... - Sejurnal.com, accessed August 12, 2025, https://sejurnal.com/pub/index.php/jsm/article/download/3042/3542/7573
14. Embryology in the Qur'an - The Islam Papers, accessed August 12, 2025, https://islam-papers.com/wp-content/uploads/2011/10/embryology-in-the-quran-by-lactantius.pdf
15. Koran: The Myth of Embryology! Islam, accessed August 12, 2025, https://www.the-derafsh-kaviyani.com/english/embryology.pdf

4.2. Peran Air Mani dan Nutfah dalam Pembentukan Manusia

Pendahuluan: Memahami Asal Mula Manusia dari Perspektif Ilmiah dan Al-Qur'an

Pembentukan manusia merupakan salah satu proses biologis yang paling kompleks dan menakjubkan, telah menjadi subjek penelitian ilmiah mendalam dan refleksi spiritual selama berabad-abad. Laporan ini akan mengkaji proses fundamental ini melalui dua lensa yang saling melengkapi: penemuan ilmiah modern tentang biologi reproduksi dan isyarat Al-Qur'an mengenai penciptaan manusia.

Fokus utama laporan ini mencakup komposisi air mani, peran krusial spermatozoa dan sel telur (nutfah) dalam proses fertilisasi, serta mekanisme seleksi ketat yang memastikan hanya sebagian kecil dari jutaan spermatozoa yang berhasil membuahi. Bagian selanjutnya akan secara khusus menghubungkan temuan ilmiah ini dengan konsep *nutfah* dalam Al-Qur'an, dengan penekanan pada Surah Al-Qiyamah (75) ayat 37, untuk mengeksplorasi keselarasan antara wahyu dan sains. Memahami titik temu antara sains dan Al-Qur'an dalam konteks penciptaan manusia tidak hanya memperkaya pemahaman mengenai biologi reproduksi, tetapi juga menawarkan perspektif yang lebih mendalam tentang keajaiban penciptaan dan kekuasaan Ilahi.

Komposisi Ilmiah Air Mani (Semen)

Air mani, atau semen, adalah cairan tubuh kompleks yang diejakulasikan dari organ reproduksi pria. Cairan ini memainkan peran krusial dalam proses reproduksi, berfungsi sebagai medium transportasi, penyedia nutrisi, dan pelindung bagi spermatozoa selama perjalanannya melalui saluran reproduksi wanita.[1]

Komponen utama air mani terdiri dari spermatozoa dan cairan seminal. Spermatozoa adalah sel reproduksi jantan, atau gamet, yang membawa materi genetik pria dalam bentuk kromosom X atau Y, dan bertanggung jawab untuk membuahi sel telur.[1] Struktur spermatozoa sangat spesifik, terdiri dari tiga bagian utama: kepala, leher dan bagian tengah, serta ekor.[4] Kepala spermatozoa mengandung materi genetik dan enzim *hyaluronidase* yang esensial untuk menembus lapisan pelindung sel telur. Leher dan bagian tengah berfungsi sebagai penghubung antara kepala dan ekor, serta kaya akan mitokondria yang menghasilkan energi (ATP) yang diperlukan untuk pergerakan spermatozoa. Ekor, juga dikenal sebagai *flagellum*, adalah alat gerak utama yang memungkinkan spermatozoa berenang dengan cepat menuju sel telur.[4] Kualitas spermatozoa yang sehat ditentukan oleh beberapa kriteria, termasuk volume ejakulasi yang berkisar antara 2-5 mililiter, motilitas yang baik (lebih dari 50% bergerak aktif dan lurus), morfologi normal (kepala oval dan ekor panjang), serta jumlah yang memadai (antara 15 juta hingga 200 juta spermatozoa per mililiter cairan ejakulasi).[1]

Cairan seminal, atau plasma semen, merupakan komponen non-seluler yang membentuk sebagian besar volume air mani, berfungsi sebagai medium pengangkut dan pelindung spermatozoa.[1] Cairan ini merupakan hasil sekresi dari berbagai kelenjar aksesori pada sistem reproduksi pria. Vesikula seminalis menyumbang sekitar 70% dari total volume semen dan kaya akan fruktosa, yang merupakan sumber energi utama bagi spermatozoa, serta prostaglandin yang berperan dalam menekan respons imun wanita dan protein.[2] Kelenjar prostat menghasilkan cairan yang lebih encer, berwarna putih, mengandung enzim proteolitik seperti *prostate-specific antigen* (PSA) yang membantu melikuefaksi semen setelah ejakulasi, asam sitrat, dan seng yang penting untuk stabilitas DNA spermatozoa.[2] Sementara itu, kelenjar bulbourethral (Kelenjar Cowper) mengeluarkan cairan bening yang melumasi uretra, menetralkan keasaman sisa urine di uretra, dan membantu menetralkan lingkungan asam di vagina.[2] Secara keseluruhan, cairan seminal ini menyediakan nutrisi esensial (seperti fruktosa dan asam amino), memfasilitasi transportasi spermatozoa dengan mengurangi viskositas, melindungi spermatozoa dari lingkungan asam vagina dengan menjaga pH antara 7.2-8.0, dan meningkatkan motilitas mereka.[1]

Volume ejakulasi normal biasanya berkisar antara 2-5 mililiter, dengan konsentrasi spermatozoa sehat antara 15 juta hingga 200 juta per mililiter cairan ejakulasi.[1] Meskipun demikian, spermatozoa itu sendiri hanya menyusun sekitar 0.5% dari total volume cairan yang diejakulasikan.[6] Komposisi kompleks air mani ini menunjukkan adanya mekanisme adaptif yang canggih untuk kelangsungan hidup dan seleksi awal spermatozoa. Cairan seminal bukan hanya medium transportasi pasif, melainkan sebuah ekosistem mikro yang dirancang untuk mengatasi tantangan lingkungan eksternal, seperti keasaman vagina, dan memastikan motilitas serta viabilitas spermatozoa. Fruktosa menyediakan energi yang dibutuhkan untuk perjalanan panjang, enzim membantu pelepasan spermatozoa dari koagulum awal, dan zat penyangga pH melindungi spermatozoa dari kerusakan asam. Ini adalah bentuk seleksi awal yang memastikan hanya spermatozoa yang terlindungi dan terbekali dengan baik yang memiliki kesempatan untuk melanjutkan perjalanan. Hal ini juga menyoroti bahwa "setetes mani" yang disebutkan dalam konteks penciptaan manusia bukan hanya sekadar sel spermatozoa, tetapi sebuah sistem pendukung kompleks yang sangat penting.

Berikut adalah tabel yang merangkum komponen utama air mani dan fungsinya:

Tabel 1: Komponen Utama Air Mani dan Fungsinya

Komponen Utama	Sub-komponen/Sumber	Fungsi Spesifik
Spermatozoa	Kepala	Mengandung materi genetik (kromosom); enzim hyaluronidase untuk penetrasi sel telur.

	Leher dan Bagian Tengah	Menghubungkan kepala dan ekor; mengandung mitokondria untuk produksi energi (ATP).
	Ekor (Flagellum)	Alat gerak utama untuk berenang.
Cairan Seminal	Vesikula Seminalis	Menyediakan fruktosa (energi), prostaglandin (menekan respons imun), protein.
	Kelenjar Prostat	Mengandung enzim proteolitik (likuefaksi semen), asam sitrat, seng (stabilitas DNA).
	Kelenjar Bulbourethral	Melumasi uretra, menetralkan keasaman uretra dan vagina.
	(Secara Umum)	Medium transportasi, nutrisi, perlindungan dari lingkungan asam, peningkatan motilitas.

Peran Sperma dan Sel Telur (Nutfah) dalam Proses Pembuahan

Fertilisasi pada manusia adalah proses kompleks yang umumnya terjadi di salah satu saluran tuba fallopi, di mana spermatozoa dan sel telur bertemu untuk membentuk zigot.[7] Proses ini melibatkan serangkaian tahapan yang terkoordinasi secara presisi.

Tahapan proses fertilisasi manusia dimulai dengan **ovulasi**, yaitu pelepasan sel telur matang (oosit) dari ovarium ke saluran tuba fallopi. Sel telur ini hanya mampu dibuahi dalam rentang waktu yang terbatas, yaitu 12 hingga 24 jam setelah ovulasi.[7] Tahap selanjutnya adalah

perpindahan spermatozoa. Selama ejakulasi, jutaan spermatozoa dilepaskan, memulai perjalanan panjang melalui vagina, serviks, uterus, dan akhirnya masuk ke saluran tuba fallopi untuk mencari sel telur. Meskipun jutaan spermatozoa dilepaskan, hanya satu yang berhasil menembus lapisan luar sel telur untuk membuahinya.[7] Spermatozoa memiliki kemampuan untuk bertahan hidup di tuba fallopi hingga 7 hari, sehingga pembuahan masih mungkin terjadi jika ovulasi terjadi dalam rentang waktu tersebut.[8]

Fertilisasi dan perkembangan embrio awal (pembentukan zigot) terjadi ketika satu spermatozoa berhasil menembus dan berfusi dengan sel telur. Sel telur yang telah dibuahi ini kemudian dikenal sebagai zigot, sebuah embrio bersel tunggal. Zigot ini lalu bergerak menuju rahim, secara bersamaan mengalami pembelahan sel yang cepat melalui proses mitosis. Dari

satu sel, ia membelah menjadi dua, kemudian empat, dan seterusnya, selama sekitar tujuh hari hingga membentuk kumpulan sel yang sangat terorganisir yang disebut blastokista.[7] Tahap akhir dari proses awal ini adalah

implantasi, di mana blastokista menempel pada dinding rahim (endometrium). Kehamilan secara resmi dimulai setelah implantasi berhasil.[7]

Proses fertilisasi melibatkan beberapa mekanisme kunci yang memastikan keberhasilan dan mencegah kesalahan fatal. Salah satunya adalah **kapasitasi spermatozoa**. Ini adalah serangkaian perubahan biokimia yang terjadi pada spermatozoa setelah ejakulasi, khususnya di dalam saluran reproduksi wanita (terutama uterus). Proses ini melibatkan pelarutan lapisan kolesterol pada spermatozoa, yang meningkatkan motilitasnya (menjadi hiperaktif) dan menstabilkan tudung akrosom, mempersiapkannya untuk reaksi akrosom.[9] Setelah kapasitasi, terjadi

reaksi akrosom ketika spermatozoa mencapai sel telur. Vesikel akrosom yang terletak di kepala spermatozoa berfusi dengan zona pelusida (lapisan jelly sel telur) dan melepaskan enzim hidrolitik. Enzim-enzim ini melunakkan matriks glikoprotein zona pelusida, memungkinkan spermatozoa menembus lapisan pelindung sel telur dan berfusi dengan membran plasma oosit.[4]

Mekanisme vital lainnya adalah **reaksi kortikal**, yang terjadi segera setelah satu spermatozoa berhasil menembus sel telur. Granula kortikal, yaitu vesikel di dalam sitoplasma sel telur, melepaskan enzim-enzimnya ke zona pelusida. Enzim-enzim ini menghancurkan situs pengikatan spermatozoa lainnya dan mengeraskan matriks glikoprotein zona pelusida. Tindakan ganda ini secara efektif mencegah polispermi (pembuahan oleh banyak spermatozoa) dan memastikan bahwa zigot yang terbentuk bersifat diploid, yaitu memiliki jumlah kromosom yang tepat dari satu spermatozoa dan satu sel telur.[10]

Proses fertilisasi manusia menunjukkan tingkat presisi biologis yang luar biasa. Ini tidak hanya terlihat dalam "pemilihan" spermatozoa terbaik, tetapi juga dalam mekanisme pencegahan kegagalan, seperti polispermi. Kapasitasi dan reaksi akrosom adalah contoh adaptasi spermatozoa terhadap lingkungan reproduksi wanita, yang memungkinkannya menjadi fungsional. Sementara itu, reaksi kortikal adalah adaptasi sel telur untuk melindungi integritas genetik zigot yang baru terbentuk. Ini bukan sekadar pertemuan acak, melainkan serangkaian peristiwa yang sangat terkoordinasi dan selektif, menyoroti kompleksitas dan efisiensi sistem reproduksi. Hal ini juga menggarisbawahi pentingnya "satu" spermatozoa yang berhasil, bukan hanya "setetes mani" yang banyak.

Berikut adalah tabel yang menguraikan tahapan kritis proses fertilisasi manusia:

Tabel 2: Tahapan Kritis Proses Fertilisasi Manusia

Tahapan Kritis	Deskripsi Singkat
Ovulasi	Pelepasan sel telur matang dari ovarium ke tuba fallopi; sel telur hanya viable 12-24 jam.
Perpindahan Sperma	Jutaan spermatozoa dilepaskan saat ejakulasi, berenang menuju tuba fallopi; hanya satu yang berhasil menembus sel telur.
Fertilisasi dan Perkembangan Embrio Awal	Satu spermatozoa berfusi dengan sel telur membentuk zigot; zigot membelah diri menjadi blastokista dalam 7 hari.
Implantasi	Blastokista menempel pada dinding rahim, menandai dimulainya kehamilan.

Mekanisme Seleksi dan Mengapa Hanya Sebagian Kecil Air Mani yang Berhasil Membuahi

Meskipun seorang pria subur dapat melepaskan antara 15 juta hingga lebih dari 200 juta spermatozoa per mililiter air mani [5], atau sekitar 350 juta spermatozoa per ejakulasi [8], fakta biologis menunjukkan bahwa hanya satu spermatozoa yang berhasil membuahi sel telur.[7] Fenomena ini mengindikasikan adanya mekanisme seleksi yang sangat ketat dan berlapis dalam saluran reproduksi wanita.

Perjalanan spermatozoa melalui saluran reproduksi wanita adalah sebuah "maraton" yang penuh hambatan fisik. **Serviks** berfungsi sebagai penjaga gerbang pertama.[11] Lendir serviks yang tebal selama sebagian besar siklus menstruasi bertindak sebagai penghalang fisik yang efektif, menghalangi spermatozoa memasuki uterus. Namun, saat ovulasi, lendir ini menipis dan membentuk saluran yang memandu spermatozoa menuju uterus, bertindak sebagai mekanisme seleksi awal yang hanya memungkinkan spermatozoa yang mampu menavigasi saluran ini untuk melanjutkan perjalanan.[11]

Setelah melewati serviks, spermatozoa memasuki **uterus**, di mana mereka menghadapi tantangan berupa kontraksi otot yang kuat dan arus cairan yang melawan pergerakan mereka, mirip dengan "berenang melawan arus sungai yang deras".[11] Ini merupakan tantangan fisik signifikan yang secara efektif menyaring spermatozoa yang lebih lemah. Tahap terakhir adalah navigasi melalui

tuba fallopi. Saluran tuba fallopi memiliki bagian yang sempit, dikenal sebagai *strictures*, dengan arus cairan yang lebih cepat. Spermatozoa harus mengerahkan upaya ekstra untuk melewati area ini. Hanya spermatozoa dengan motilitas tinggi yang dapat mengatasi arus kuat ini dan melanjutkan perjalanan menuju sel telur.[11]

Selain hambatan fisik, terdapat mekanisme seleksi biologis tambahan yang memastikan hanya spermatozoa terbaik yang mencapai sel telur. **Motilitas**, atau kecepatan gerak spermatozoa, adalah faktor kunci. Lebih dari 50% spermatozoa harus bergerak aktif dan normal dalam waktu satu jam setelah ejakulasi agar pembuahan berhasil.[1] Studi menunjukkan bahwa area sempit (*strictures*) di saluran reproduksi wanita secara efektif memilih spermatozoa dengan motilitas tertinggi, menyingkirkan spermatozoa yang lambat dan lemah.[12] Spermatozoa yang lebih cepat bahkan menunjukkan pola renang berbentuk kupu-kupu yang membantu mereka melewati *strictures* ini.[12]

Morfologi, atau bentuk dan struktur spermatozoa, juga sangat penting. Spermatozoa normal memiliki kepala oval dan ekor panjang. Spermatozoa dengan bentuk abnormal, seperti cacat pada kepala atau ekor, mungkin kesulitan menembus lapisan pelindung sel telur atau bergerak secara efektif, yang pada akhirnya mempengaruhi keberhasilan pembuahan.[1] Selain itu, spermatozoa tidak berenang secara membabi buta; mereka dipandu oleh sinyal kimia yang dilepaskan oleh sel telur, sebuah proses yang dikenal sebagai

kemotaksis.[11] Proses ini memastikan spermatozoa bergerak ke arah yang benar menuju sel telur yang siap dibuahi. Mekanisme

kapasitasi dan reaksi akrosom, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, juga merupakan bagian integral dari seleksi ini, memastikan spermatozoa siap secara biokimia untuk menembus sel telur.[9] Secara keseluruhan, tekanan selektif di dalam saluran reproduksi wanita memastikan bahwa hanya spermatozoa yang paling "fit" — yang terkuat, tercepat, dan paling mampu secara biokimia — yang berhasil mencapai dan membuahi sel telur.[9]

Kualitas spermatozoa memiliki implikasi langsung terhadap keberhasilan pembuahan. Jumlah spermatozoa yang terlalu sedikit, motilitas yang rendah, atau morfologi yang abnormal secara signifikan mengurangi peluang kehamilan.[13] Bahkan, kondisi yang disebut hiperspermia, yaitu jumlah spermatozoa yang terlalu banyak, juga dapat mengurangi kesuburan.[13] Proses ini bukan sekadar "kompetisi" antar-spermatozoa, melainkan sebuah "perlombaan" yang sangat selektif dan efisien yang diselenggarakan oleh tubuh wanita. Saluran reproduksi wanita berfungsi sebagai filter alami yang ketat, memastikan hanya spermatozoa dengan kualitas genetik dan fungsional terbaik yang memiliki kesempatan untuk membuahi. Ini adalah mekanisme biologis yang luar biasa untuk memastikan kelangsungan hidup spesies dengan memilih materi genetik yang optimal. Konsep "setetes mani" yang berhasil membuahi dari jutaan lainnya ini sangat selaras dengan gagasan seleksi dan kualitas yang tersembunyi dalam kuantitas.

Berikut adalah tabel yang merangkum hambatan dan mekanisme seleksi spermatozoa dalam saluran reproduksi wanita:

Tabel 3: Hambatan dan Mekanisme Seleksi Sperma dalam Saluran Reproduksi Wanita

Hambatan/Mekanisme Seleksi	Cara Kerja dalam Seleksi
Serviks (Lendir Serviks)	Lendir tebal menghalangi sebagian besar waktu; menipis saat ovulasi membentuk saluran selektif.
Uterus (Kontraksi & Arus Cairan)	Kontraksi otot dan arus cairan melawan pergerakan, menyaring spermatozoa lemah.
Tuba Fallopi (Strictures & Arus Cepat)	Saluran sempit dengan arus cairan cepat; hanya spermatozoa motil tinggi yang dapat melewatinya.
Motilitas Sperma	Spermatozoa harus bergerak cepat dan lurus; *strictures* memilih spermatozoa tercepat.
Morfologi Sperma	Bentuk normal (kepala oval, ekor panjang) diperlukan untuk penetrasi dan pergerakan efektif.
Kemotaksis	Sinyal kimia dari sel telur memandu spermatozoa ke arah yang benar.
Kapasitasi & Reaksi Akrosom	Perubahan biokimia yang mempersiapkan spermatozoa untuk menembus sel telur.

Isyarat Al-Qur'an tentang Nutfah dan Kesesuaiannya dengan Penemuan Ilmiah

Konsep *nutfah* dalam Al-Qur'an memiliki makna linguistik dan kontekstual yang mendalam. Secara linguistik, kata *nutfah* (نطفة) berasal dari 'nutf', yang berarti air yang sedikit, tetesan air yang sangat kecil, atau cairan yang tersisa dalam wadah.[14] Kata ini juga dapat diartikan sebagai air murni atau tetesan.[16] Dalam konteks Al-Qur'an, *nutfah* seringkali merujuk pada air mani pria (spermatozoa) atau, dalam frasa *nutfah amshaj* (نطفة أمشاج), diartikan sebagai air mani yang bercampur, yang oleh banyak penafsir modern dan ilmuwan diinterpretasikan sebagai sel telur yang telah dibuahi atau zigot.[6] Al-Qur'an secara konsisten menekankan bahwa

pertumbuhan manusia berasal dari "setetes cairan" atau "setetes mani" [6], sebuah deskripsi yang secara akurat mencerminkan fakta ilmiah bahwa spermatozoa hanya menyusun sekitar 0.5% dari total volume cairan ejakulasi, meskipun volume tersebut mengandung jutaan spermatozoa.[6]

Analisis Surah Al-Qiyamah (75) Ayat 37 memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep *nutfah*. Teks Arab ayat ini berbunyi: أَلَمْ يَكُ نُطْفَةً مِّن مَّنِيٍّ يُمْنَىٰ, yang diterjemahkan menjadi: "Bukankah dia dahulu setetes mani yang dipancarkan?".[17] Ayat ini merupakan bagian dari argumen Al-Qur'an tentang Hari Kiamat dan pertanggungjawaban manusia, menantang anggapan bahwa manusia akan dibiarkan begitu saja tanpa perhitungan.[17] Allah mengingatkan manusia akan asal-usul mereka yang rendah dan rapuh untuk menegaskan kekuasaan-Nya dalam membangkitkan kembali.[17]

Dalam penafsiran ayat ini, "Nutfah" merujuk pada setetes mani yang ditumpahkan.[17] Ini menyoroti titik awal penciptaan manusia dari cairan yang tampak sepele dan hina.[17] Frasa "Min Maniyyin Yumna" berarti "dari air mani yang dipancarkan/ditumpahkan" [17], secara spesifik merujuk pada cairan yang dikeluarkan dari pria. Ayat ini secara jelas menyoroti *nutfah* (setetes mani/spermatozoa) sebagai titik awal penciptaan manusia, sebuah konsep yang sangat mendasar dalam embriologi modern.[6]

Kesesuaian dengan penemuan ilmiah tentang fertilisasi sangat mencolok. Penekanan Al-Qur'an pada "setetes mani" (*nutfah*) sangat selaras dengan fakta ilmiah bahwa meskipun volume air mani yang diejakulasikan cukup banyak, hanya sebagian kecil (sekitar 0.5%) dari cairan tersebut yang merupakan spermatozoa, dan hanya satu di antara jutaan spermatozoa inilah yang pada akhirnya akan membuahi sel telur.[6] Ini menggarisbawahi esensi dari "tetesan" yang paling vital. Kata "dipancarkan/ditumpahkan" (*Yumna*) menyiratkan proses ejakulasi dan pelepasan cairan yang mengandung spermatozoa ke dalam rahim. Ini sesuai dengan tahap perpindahan spermatozoa dalam proses fertilisasi, di mana jutaan spermatozoa dilepaskan dan memulai perjalanannya.[7] Meskipun ayat ini tidak merinci mekanisme seleksi, penekanan pada "setetes" dari "mani yang dipancarkan" secara implisit mengakui bahwa inti dari penciptaan berasal dari bagian yang sangat kecil dan terpilih dari keseluruhan volume, sejalan dengan prinsip seleksi ketat yang dijelaskan oleh sains modern.[6]

Konsep *nutfah* dalam Al-Qur'an juga selaras dengan tahapan awal perkembangan embrio modern. *Nutfah* mencakup "nutfah jantan dan betina" (gamet) yang bercampur membentuk *nutaf amshaj* (zigot), yang sangat sesuai dengan pemahaman modern tentang fertilisasi sebagai penyatuan spermatozoa dan sel telur.[6] Al-Qur'an menggambarkan perkembangan embrio dalam tahapan suksesif (*nutfah*, *alaqah*, *mudghah*), yang konsisten dengan tahap-tahap perkembangan embriologis modern.[6]

Penggunaan kata *nutfah* dalam Al-Qur'an menunjukkan presisi terminologi yang luar biasa, jauh melampaui pengetahuan yang tersedia pada abad ke-7 Masehi. Kata ini tidak hanya merujuk pada "air mani" secara umum, tetapi secara spesifik pada "setetes" atau "bagian yang sangat kecil" yang esensial. Ini adalah keajaiban mikro yang baru terungkap sepenuhnya

dengan mikroskop dan penelitian embriologi modern. Ayat Al-Qiyamah 75:37, dengan retorikanya, tidak hanya mengingatkan manusia akan asal-usulnya yang sederhana tetapi juga secara halus mengisyaratkan seleksi dan esensi yang terkandung dalam volume yang tampaknya besar, namun hanya sebagian kecil yang fungsional. Hal ini memperkuat gagasan tentang kekuasaan Ilahi yang bekerja dalam detail terkecil dan paling tidak terlihat.

Kesimpulan: Harmoni antara Sains dan Wahyu dalam Memahami Penciptaan Manusia

Laporan ini telah menguraikan kompleksitas komposisi air mani, peran vital spermatozoa dan sel telur dalam fertilisasi, serta mekanisme seleksi biologis yang ketat yang memastikan hanya satu spermatozoa terbaik yang berhasil membuahi. Proses ini melibatkan serangkaian hambatan fisik dan seleksi biokimia yang canggih, mulai dari kapasitasi hingga reaksi kortikal, yang semuanya bekerja secara terkoordinasi untuk mencapai tujuan reproduksi.

Konsep *nutfah* dalam Al-Qur'an, khususnya dalam Surah Al-Qiyamah 75:37, secara menakjubkan selaras dengan penemuan ilmiah modern. Penekanan pada "setetes mani yang dipancarkan" secara tepat menggambarkan asal-usul manusia dari bagian yang sangat kecil dan terpilih dari cairan ejakulasi, yang kemudian berkembang melalui tahapan yang terdefinisi dengan baik. Keselarasan ini bukan sekadar kebetulan, melainkan menunjukkan bahwa wahyu Ilahi dapat mengandung kebenaran ilmiah yang baru terungkap berabad-abad kemudian. Hal ini memperkuat keyakinan akan kekuasaan dan kebijaksanaan Sang Pencipta, yang merancang proses kehidupan dengan presisi dan seleksi yang luar biasa. Kajian ini mengundang refleksi lebih dalam tentang keajaiban penciptaan manusia, dari "setetes mani" yang sederhana hingga menjadi makhluk yang sempurna, menegaskan bahwa tidak ada yang diciptakan tanpa tujuan dan pertanggungjawaban.

Karya yang dikutip

1. Serba-Serbi Sperma Pria yang Perlu Diketahui - Halodoc, accessed August 12, 2025, https://www.halodoc.com/artikel/serba-serbi-sperma-pria-yang-perlu-diketahui
2. Semen - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Semen
3. What is Seminal Fluid - Prof.Dr. Emin ÖZBEK, accessed August 12, 2025, https://dreminozbek.com/en/what-is-seminal-fluid/
4. Spermatozoa, Sel Penentu Kesuburan Pria - Alodokter, accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/spermatozoa-sel-penentu-kesuburan-pria
5. Berapa Banyak Sperma yang Dibutuhkan agar Bunda Hamil? Ini Fakta Medisnya, accessed August 12, 2025, https://www.haibunda.com/kehamilan/20231103112555-49-320285/berapa-banyak-sperma-yang-dibutuhkan-agar-bunda-hamil-ini-fakta-medisnya
6. Human Development As Revealed In The Holy Qu'ran And Hadith ..., accessed August 12, 2025, http://fountainmagazine.com/all-issues/1995/issue-11-july-september-1995/human-development-as-revealed-in-the-holy-quran-and-hadith
7. Apa Itu Fertilisasi? Ini Pengertian dan Tahapan Prosesnya - Halodoc, accessed August 12, 2025, https://www.halodoc.com/artikel/apa-itu-fertilisasi-ini-pengertian-dan-tahapan-prosesnya
8. Proses Pembuahan dan Hal-Hal yang Terjadi Sebelum Hamil ..., accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/proses-pembuahan-apa-yang-terjadi-sebelum-hamil
9. Sperm capacitation and the acrosome reaction - PubMed, accessed August 12, 2025, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9663766/
10. Human Fertilisation | BioNinja, accessed August 12, 2025, https://old-ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-11-animal-physiology/114-sexual-reproduction/human-fertilization.html
11. The Incredible Journey of Sperm: How They Reach the Egg Against ..., accessed August 12, 2025, https://www.aspirefertility.com/blog/the-incredible-journey-of-sperm-how-they-reach-the-egg-against-all-odds
12. Female reproductive tract blocks weak sperm from reaching egg, accessed August 12, 2025, https://www.news-medical.net/news/20190214/Female-reproductive-tract-blocks-weak-sperm-from-reaching-egg.aspx
13. Benarkah Sperma yang Banyak Jadi Penentu Kehamilan? - Halodoc, accessed August 12, 2025, https://www.halodoc.com/artikel/benarkah-sperma-yang-banyak-jadi-penentu-kehamilan

14. kejadian manusia menurut al-Qur'an, accessed August 12, 2025, https://lailizah.tripod.com/proses_kejadian_manusia_menurut_al-Quran.htm

15. Penciptaan Manusia dari Nutfah Dijelaskan Alquran dan Sains - RiauAktual.com, accessed August 12, 2025, https://riauaktual.com/news/detail/21936/penciptaan-manusia-dari-nutfah-dijelaskan-alquran-dan-sains.html

16. What is the meaning of the Arabic word 'nuthfa'? - Quora, accessed August 12, 2025, https://www.quora.com/What-is-the-meaning-of-the-Arabic-word-nuthfa

17. Surat Al-Qiyamah Ayat 37 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/11685-surat-al-qiyamah-ayat-37.html

18. Surat Al-Qiyamah Ayat 37: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap ..., accessed August 12, 2025, https://quran.nu.or.id/al-qiyamah/37

19. Surah Al-Qiyamah 75:1-40 - Towards Understanding the Quran - Islamicstudies.info, accessed August 12, 2025, https://www.islamicstudies.info/tafheem.php?sura=75&verse=1&to=40

20. Surah Qiyamah ayat 37 Tafsir Ibn Kathir | Had he not been a sperm from - القرآن الكريم, accessed August 12, 2025, https://surahquran.com/tafsir-english-aya-37-sora-75.html

4.3. Pembentukan Tulang dan Otot Secara Bertahap

Abstrak Eksekutif

Laporan ini menyajikan analisis komprehensif mengenai proses pembentukan tulang (osifikasi) dan otot (miogenesis) dalam embriologi manusia, mengintegrasikan data ilmiah modern, narasi teologis, dan perbandingan historis. Secara ilmiah, proses osifikasi, di mana kerangka tulang rawan mengeras menjadi tulang, dimulai pada usia kehamilan 6-7 minggu. Proses ini mendahului miogenesis, yaitu pembentukan jaringan otot yang baru dimulai sekitar minggu ke-9. Urutan kronologis ini—tulang terlebih dahulu, kemudian dilapisi otot—merupakan tahapan logis dan fungsional dalam pengembangan sistem muskuloskeletal. Korelasi mencolok ditemukan dengan deskripsi dalam Al-Qur'an, khususnya Surah Al-Mu'minun ayat 14, yang secara presisi menyebutkan "tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging." Analisis historis menunjukkan bahwa pengetahuan ini tidak mungkin diperoleh melalui metode observasi yang tersedia pada abad ke-7. Para dokter kuno terkemuka seperti Aristoteles dan Galen memiliki teori yang spekulatif dan didasarkan pada diseksi hewan, sementara Ibnu Sina, meskipun ahli anatomi yang ulung berabad-abad kemudian, masih mensintesis pengetahuan dari teori-teori Yunani kuno dan tidak memiliki pemahaman mikroskopis tentang urutan perkembangan ini. Dengan demikian, laporan ini menyoroti keharmonisan yang luar biasa antara data embriologis modern dan deskripsi yang ditemukan dalam teks suci kuno, menawarkan bukti yang kuat mengenai keterbatasan pengetahuan ilmiah pada masa lalu dibandingkan dengan narasi teologis.

Pendahuluan

Telah lama manusia terpesona oleh asal-usulnya dan proses kompleks yang membentuknya dari sebuah sel tunggal menjadi entitas yang lengkap. Dalam konteks ini, perbandingan antara temuan ilmiah modern dengan deskripsi yang termuat dalam teks-teks keagamaan menawarkan sebuah area penelitian yang menarik dan multidisiplin. Laporan ini bertujuan untuk mengeksplorasi salah satu aspek paling fundamental dari perkembangan manusia: pembentukan sistem gerak, yang terdiri dari tulang dan otot. Melalui lensa ilmiah, laporan ini akan meninjau proses biologis yang dikenal sebagai osifikasi dan miogenesis, menguraikan urutan kronologisnya yang presisi. Selanjutnya, temuan ini akan diselaraskan dengan deskripsi yang tertera dalam Surah Al-Mu'minun ayat 14. Akhirnya, untuk menempatkan temuan ini dalam konteks yang lebih luas, akan dilakukan perbandingan dengan pengetahuan medis kuno dari peradaban Yunani hingga era medis Islam pada Abad Pertengahan. Perbandingan ini tidak hanya akan menunjukkan keakuratan deskripsi dalam Al-Qur'an, tetapi juga menyoroti keterbatasan observasi ilmiah pada masa lalu dan bagaimana detail yang termuat dalam teks suci tersebut melampaui apa yang mungkin diketahui oleh manusia pada saat itu.

Bagian 1: Fondasi Biologis: Proses Osifikasi dan Miogenesis

Bagian ini menyajikan landasan ilmiah yang diperlukan untuk memahami kronologi perkembangan sistem muskuloskeletal dalam embriologi manusia. Pembentukan tulang dan otot adalah dua proses krusial yang berjalan secara terpisah tetapi terkoordinasi untuk membentuk struktur tubuh yang utuh.

1.1. Osifikasi: Pembentukan Rangka sebagai Cetak Biru

Osifikasi, atau osteogenesis, adalah proses pembentukan tulang pada manusia.[1] Proses ini dimulai sejak manusia masih berupa embrio, kira-kira pada usia kehamilan 6-7 minggu, dan berlanjut sepanjang hidup untuk memulihkan kerusakan atau patah tulang.[3] Osifikasi melibatkan tiga jenis sel utama: osteoblas sebagai sel pembentuk tulang, osteosit sebagai sel tulang dewasa, dan osteoklas sebagai sel pemecah tulang.[1]

Secara garis besar, terdapat dua jenis proses osifikasi yang terjadi dalam tubuh manusia:

1. **Osifikasi Intramembran**: Ini adalah proses pembentukan tulang yang kurang umum, di mana tulang terbentuk secara langsung dari jaringan mesenkim, yaitu jaringan embrional yang akan membentuk berbagai jaringan ikat.[2] Proses ini dimulai dengan pembentukan pusat osifikasi, di mana sel-sel induk mesenkim berdiferensiasi menjadi osteoblas. Osteoblas kemudian mengeluarkan matriks tulang, yang disebut osteoid, yang akan mengeras menjadi tulang berkalsium.[2] Setelah itu, osteoid secara acak melekat di sekitar pembuluh darah, membentuk *trabeculae* yang menjadi cikal bakal tulang spongiosa (tulang berongga).[3] Tahap akhir adalah penyusunan tulang keras, di mana *trabeculae* menebal dan mengeras, membentuk sumsum tulang merah dan pembuluh darah.[2]
2. **Osifikasi Endokondral**: Ini adalah proses yang paling umum, membentuk sebagian besar tulang kerangka manusia.[1] Proses ini dimulai dengan pembentukan kerangka tulang rawan hialin yang berfungsi sebagai "cetak biru" yang fleksibel.[1] Pada bulan ketiga kehamilan, perikondrium yang mengelilingi tulang rawan ini mulai tersaring oleh pembuluh darah dan osteoblas akan membentuk *bone collar* (kerah tulang) di sekitar poros tulang (*diafisis*).[1] Pengerasan ini menyebabkan tulang rawan di bagian tengah *diafisis* tidak dapat ternutrisi dan akhirnya hancur, menciptakan rongga.[2] Kemudian, pembuluh darah akan menginvasi rongga ini dan osteoklas akan memecah tulang rawan yang tersisa untuk digantikan dengan tulang spongiosa, membentuk pusat osifikasi primer.[3] Proses ini terus berlanjut dari pusat menuju ujung tulang, dan setelah lahir, pusat osifikasi sekunder akan terbentuk di ujung tulang (*epifisis*) untuk pertumbuhan tulang lebih lanjut.[1]

1.2. Miogenesis: Perkembangan Jaringan Otot

Miogenesis adalah proses pembentukan jaringan otot yang bertanggung jawab atas gerakan tubuh. Dalam konteks embriologi, pembentukan otot merupakan tahapan yang penting dan terkoordinasi dengan pembentukan rangka tulang. Materi penelitian menunjukkan bahwa perkembangan otot pada janin dimulai pada minggu ke-9 kehamilan.[6] Pada minggu ini, janin sudah mulai menunjukkan perkembangan awal gigi dan kuncup rasa, dengan ukuran kepala yang masih relatif lebih besar dari tubuhnya.[6] Seiring berjalannya waktu, pada minggu ke-11, janin mulai mampu menggerakkan tangan, mulut, lutut, siku, dan pergelangan kakinya, yang menunjukkan bahwa otot-ototnya mulai berfungsi secara terkoordinasi.[6]

Penting untuk dicatat bahwa urutan kronologis ini sangat signifikan. Otot, yang berfungsi sebagai sistem penggerak, memerlukan kerangka yang stabil untuk menempel dan berfungsi secara efektif. Rangka tulang yang mengeras berfungsi sebagai struktur pendukung ini. Tanpa fondasi tulang yang kokoh, jaringan otot tidak memiliki kerangka untuk berkembang dan melakukan kontraksi. Dengan kata lain, osifikasi tidak hanya membentuk struktur tubuh, tetapi juga secara fundamental menyediakan "cetak biru" atau titik lampiran yang menentukan lokasi dan bentuk akhir dari otot yang akan melapisinya.

1.3. Kronologi Kritis dan Integrasi Data

Garis waktu perkembangan tulang dan otot menunjukkan urutan yang jelas:

- **Minggu ke-6 hingga ke-7**: Proses osifikasi (pembentukan dan pengerasan tulang) dimulai, di mana kerangka tulang rawan mulai digantikan oleh tulang.[1]
- **Minggu ke-9**: Jaringan otot mulai berkembang.[6]
- **Minggu ke-11**: Tulang mulai mengeras secara substansial, dan kulit janin masih tembus pandang.[6]
- **Minggu ke-12**: Semua organ, anggota tubuh, tulang, dan otot sudah hadir dan terus berkembang.[6]

Urutan ini merupakan manifestasi dari desain biologis yang efisien dan logis. Tubuh membangun struktur pendukung (rangka tulang) terlebih dahulu sebelum melengkapinya dengan sistem penggerak (otot). Kronologi ini tidak hanya merupakan kebetulan, melainkan tahapan yang teratur dari organogenesis yang kompleks. Untuk lebih memvisualisasikan data ini, tabel berikut merangkum kronologi perkembangan tulang dan otot janin.

Minggu Kehamilan	Peristiwa Kunci Osifikasi dan Miogenesis	Sumber

6-7	Osifikasi dimulai, di mana tulang rawan mulai mengeras menjadi tulang.	[3]
9	Jaringan otot mulai berkembang.	[6]
11	Tulang mulai mengeras secara substansial.	[6]
12	Semua tulang dan otot sudah ada dan terus berkembang.	[6]

Tabel ini secara ringkas menyajikan bukti ilmiah yang mendukung klaim sentral laporan, menunjukkan bahwa pembentukan tulang memang mendahului pembentukan otot.

Bagian 2: Harmoni Al-Qur'an dan Sains Modern

Bagian ini mengkaji deskripsi penciptaan manusia yang terdapat dalam Al-Qur'an dan mengaitkannya dengan temuan ilmiah yang telah dijelaskan sebelumnya.

2.1. Teks dan Terjemahan Surah Al-Mu'minun (23) Ayat 14

Surah Al-Mu'minun ayat 14 menyediakan deskripsi yang ringkas namun sangat presisi tentang tahapan perkembangan embrio manusia. Teks Arab ayat tersebut adalah sebagai berikut:

ثُمَّ خَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ

Terjemahan yang relevan dari ayat ini adalah:

"...lalu segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik." [8]

Frasa kunci dalam ayat ini yang menjadi fokus utama adalah "Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging." Frasa ini secara eksplisit menetapkan urutan kronologis yang sama persis dengan temuan embriologi modern.

2.2. Analisis Tafsir Klasik dan Modern

Tafsir ulama, baik klasik maupun modern, telah memberikan penekanan pada frasa yang menunjukkan urutan pembentukan ini.

- **Tafsir Ibnu Katsir**: Ibnu Katsir menafsirkan frasa "tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging" sebagai proses di mana tulang kemudian "dibungkus dengan daging yang menutupi dan menguatkan".[11] Ini bukan sekadar penamaan, melainkan deskripsi fungsional yang akurat tentang bagaimana jaringan lunak (otot) menutupi dan memberikan kekuatan pada struktur keras (tulang). Setelah proses ini selesai, embrio beralih menjadi "*khalqan akhar*" (makhluk yang lain), yang menandai akhir dari tahap embrionik dan transisi ke tahap janin, di mana semua jaringan terus matang.[11]
- **Tafsir Al-Qurthubi**: Al-Qurthubi dan para penafsir lainnya juga menyoroti makna "*khalqan akhar*," menginterpretasikannya sebagai ditiupkannya ruh ke dalam janin, yang mengubahnya dari entitas biologis murni menjadi manusia yang hidup.[12] Ini menandai transisi penting dari aspek fisik ke dimensi spiritual, sebuah titik kritis dalam perkembangan manusia yang juga menunjukkan perbedaan fundamental antara manusia dengan makhluk lainnya.[13]

2.3. Korelasi Langsung: Kebenaran Ilmiah dalam Teks Suci

Korelasi antara deskripsi Al-Qur'an dan sains modern sangat kuat dan tidak dapat diabaikan. Al-Qur'an tidak menyatakan bahwa tulang dan otot terbentuk secara simultan, atau otot mendahului tulang. Sebaliknya, ia secara jelas dan berurutan mendeskripsikan: ...lalu segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging..[8] Urutan ini, yang secara harfiah menggambarkan kerangka yang mengeras (tulang) sebelum jaringan penggerak (daging/otot) melapisinya, secara sempurna menggambarkan kronologi biologis yang baru ditemukan melalui teknologi pencitraan dan penelitian mikroskopis modern.

Pengetahuan ini, yang termuat dalam Al-Qur'an pada abad ke-7, tidak mungkin diperoleh melalui metode observasi yang tersedia pada masanya. Proses embriologi manusia berlangsung di dalam rahim, tersembunyi dari pandangan mata telanjang, dan urutan pembentukan jaringan yang kompleks seperti osifikasi dan miogenesis hanya dapat diverifikasi dengan peralatan canggih. Keakuratan deskripsi ini dalam teks suci menunjukkan adanya sumber pengetahuan yang melampaui kemampuan manusia untuk mengamati pada saat itu, sebuah demonstrasi yang harmonis antara ciptaan dan firman Sang Pencipta.

Bagian 3: Kontras Historis: Pengetahuan Medis Kuno

Untuk benar-benar menghargai keakuratan deskripsi Al-Qur'an, sangat penting untuk membandingkannya dengan teori-teori embriologi yang berlaku pada masa itu, serta berabad-abad setelahnya. Perbandingan ini akan menggarisbawahi keunikan narasi Al-Qur'an.

3.1. Embriologi dalam Peradaban Yunani Kuno

Pada masa Yunani Kuno, pengetahuan tentang embriologi didasarkan pada spekulasi dan pengamatan makroskopis, terutama pada telur ayam yang diinkubasi.

- **Aristoteles**: Dianggap sebagai perintis studi embriologi komparatif, Aristoteles mengajukan teori epigenesis, yang menyatakan bahwa organ-organ embrio terbentuk secara *de novo* atau "dari awal" pada setiap generasi.[14] Berdasarkan pengamatannya pada telur ayam, ia berteori bahwa jantung adalah organ pertama yang terbentuk, dan organ lain berkembang di sekitarnya.[15] Ia juga berpandangan bahwa embrio terbentuk dari "gumpalan darah dan benih" (*coagulum of blood and seed*), dengan benih pria memberikan bentuk dan vitalitas, sementara darah menstruasi wanita menyediakan materi.[15] Pandangan ini sangat spekulatif dan tidak mengandung detail spesifik mengenai urutan pembentukan tulang dan otot.
- **Teori Preformasi**: Berbeda dengan epigenesis, teori preformasi meyakini bahwa embrio sudah ada dalam bentuk miniatur yang disebut *homunculus* di dalam sperma atau ovum, yang hanya perlu tumbuh dan berkembang.[14] Teori ini juga tidak memiliki dasar ilmiah dan merupakan spekulasi yang populer di kalangan naturalis kuno.
- **Galen**: Meskipun Galen merupakan anatomis Romawi yang sangat berpengaruh, ia mendasarkan sebagian besar karyanya pada diseksi hewan (seperti babi dan kera Barbary), bukan manusia, karena larangan pada masanya.[18] Oleh karena itu, pengetahuannya tentang anatomi manusia, termasuk embriologi, mengandung banyak kesalahan.[18] Ia menggabungkan filsafat Aristoteles dengan diseksinya sendiri untuk menciptakan sistem yang mendominasi kedokteran selama berabad-abad.[19] Namun, ia tidak memiliki akses ke pengetahuan detail tentang urutan pembentukan tulang dan otot manusia pada tingkat mikroskopis.

3.2. Ibnu Sina: Puncak Medis Abad Pertengahan dan Keterbatasannya dalam Embriologi

Ibnu Sina (Avicenna), seorang jenius medis dari Persia, menulis ensiklopedia medis monumental bernama *Canon of Medicine* pada abad ke-11 Masehi.[19] Karyanya menjadi teks otoritatif di sekolah-sekolah medis Eropa dan dunia Islam hingga abad ke-17.[19] Ibnu Sina memiliki pengetahuan yang mendalam tentang anatomi tubuh manusia dewasa, termasuk deskripsi akurat tentang tulang, persendian, dan otot.[22] Ia membedakan tulang kompak dari tulang spons, mengklasifikasikan jenis-jenis persendian, dan bahkan secara presisi menjelaskan bagian-bagian tulang belakang dan tulang rusuk.[22]

Namun, terlepas dari kejeniusan dan kontribusinya yang luar biasa dalam bidang anatomi dan pengobatan, pengetahuan Ibnu Sina tentang embriologi sebagian besar merupakan sintesis dari teori-teori Yunani, khususnya Galen dan Aristoteles.[19] Materi penelitian tidak menunjukkan bahwa ia memiliki pemahaman mikroskopis mengenai urutan "tulang dulu, lalu

otot" yang sama seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an. Ketiadaan detail spesifik ini dalam karya medisnya yang komprehensif adalah poin yang sangat penting. Jika urutan ini adalah pengetahuan yang dapat diamati atau dipahami secara umum pada abad ke-7 (ketika Al-Qur'an diturunkan) atau bahkan berabad-abad kemudian, seorang dokter dan cendekiawan sekaliber Ibnu Sina pasti akan memasukkannya ke dalam teksnya yang monumental. Fakta bahwa detail tersebut tidak ada dalam ensiklopedia medisnya yang berpengaruh secara global menunjukkan bahwa deskripsi Al-Qur'an adalah pengetahuan yang unik dan melampaui masanya.

3.3. Kesimpulan Komparatif: Ketidakmungkinan Pengetahuan Tanpa Wahyu

Tabel berikut meringkas perbandingan antara tiga pandangan utama—sains modern, Al-Qur'an, dan medis kuno—mengenai urutan pembentukan tulang dan otot.

Aspek Perkembangan	Sains Modern	Deskripsi Al-Qur'an	Pandangan Medis Kuno (Aristoteles/Galen/Ibnu Sina)
Urutan Tulang dan Otot	Tulang (kerangka) mulai mengeras pada minggu ke 6-7, diikuti oleh perkembangan otot pada minggu ke 9.	"*...lalu segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging...*"	Berfokus pada teori epigenesis/preformasi. Tidak ada deskripsi spesifik tentang urutan tulang mendahului otot.
Dasar Pengetahuan	Penelitian embriologi dengan teknologi modern (USG, mikroskop elektron, pencitraan).	Wahyu ilahi.	Observasi makroskopis (telur ayam) dan diseksi hewan.
Tingkat Akurasi	Tinggi (didukung oleh bukti	Tinggi (secara sempurna selaras dengan	Rendah (spekulatif, mengandung kesalahan,

	observasional dan eksperimental).	temuan ilmiah modern).	dan tidak memiliki detail yang presisi).

Tabel ini secara dramatis menunjukkan bagaimana Al-Qur'an dan sains modern sejajar dalam deskripsi kronologis pembentukan sistem muskuloskeletal, sementara pengetahuan kuno tertinggal jauh di belakang. Keharmonisan yang mencolok ini memperkuat argumen bahwa deskripsi Al-Qur'an tidak mungkin merupakan hasil dari pengetahuan ilmiah pada masanya.

Bagian 4: Kesimpulan dan Wawasan Akhir

Laporan ini telah mengkaji proses pembentukan tulang dan otot dalam embriologi manusia dari tiga perspektif: ilmiah, teologis, dan historis. Analisis mendalam menghasilkan tiga temuan utama:

1. Secara ilmiah, proses osifikasi yang membentuk kerangka tubuh dimulai pada usia kehamilan 6-7 minggu. Proses ini secara fungsional dan kronologis mendahului miogenesis, di mana jaringan otot mulai berkembang pada minggu ke-9. Rangka tulang menyediakan struktur yang stabil dan berfungsi sebagai titik lampiran esensial bagi otot yang akan melapisinya.
2. Surah Al-Mu'minun ayat 14 secara akurat dan presisi menggambarkan urutan ini, dengan frasa "*lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging.*" Deskripsi ini secara sempurna selaras dengan urutan biologis yang ditemukan melalui penelitian modern.
3. Pengetahuan ini tidak dikenal oleh para dokter dan cendekiawan kuno yang paling terkemuka, seperti Aristoteles, Galen, atau bahkan Ibnu Sina. Teori-teori mereka didasarkan pada observasi yang terbatas, diseksi hewan, dan spekulasi filosofis, yang semuanya secara fundamental berbeda dengan detail yang disajikan dalam Al-Qur'an.

Keakuratan ilmiah Al-Qur'an dalam hal ini dapat dilihat sebagai bukti yang kuat mengenai asal-usul ilahi teks tersebut, mengingat ketidakmungkinan pengetahuan tersebut diperoleh melalui metode ilmiah yang tersedia pada abad ke-7. Keselarasan antara ciptaan (sebagaimana dipahami oleh sains) dan firman Sang Pencipta (sebagaimana termuat dalam Al-Qur'an) mengajak kita untuk merenungkan keharmonisan yang mendalam di alam semesta. Ini adalah pengingat akan pentingnya pendekatan interdisipliner dalam mencari pengetahuan, di mana sains dapat berfungsi sebagai alat untuk memperjelas dan mengonfirmasi kebenaran yang termuat dalam teks-teks keagamaan, sementara teks-teks tersebut dapat menawarkan wawasan yang melampaui batas-batas observasi ilmiah.

Karya yang dikutip

1. Mengetahui Proses Pembentukan Tulang Dalam Tubuh - AIDO, accessed August 12, 2025, https://aido.id/health-articles/selalu-berkembang-dari-bayi-sampai-dewasa-apa-sebenarnya-proses-osifikasi/detail
2. Memahami Proses Pembentukan dan Pertumbuhan Tulang Manusia - Hello Sehat, accessed August 12, 2025, https://hellosehat.com/muskuloskeletal/proses-pembentukan-tulang/
3. Mengenal Osifikasi: Proses Pembentukan Tulang pada Manusia - Siloam Hospitals, accessed August 12, 2025, https://www.siloamhospitals.com/informasi-siloam/artikel/proses-osifikasi
4. Memahami Proses Osifikasi atau Proses Pembentukan Tulang dalam Tubuh Manusia, accessed August 12, 2025, https://aido.id/health-articles/memahami-proses-osifikasi-atau-proses-pembentukan-tulang-dalam-tubuh-manusia/detail
5. Osifikasi, Proses Pembentukan Tulang Manusia - Alodokter, accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/osifikasi-proses-pembentukan-tulang-manusia
6. Tahap Perkembangan Janin dari Awal Hingga Menjelang Lahir - Prenagen, accessed August 12, 2025, https://www.prenagen.com/id/perkembangan-janin-setiap-trimester-masa-kehamilan
7. Begini Pertumbuhan Janin di Dalam Kandungan dari Minggu ke Minggu - Halodoc, accessed August 12, 2025, https://www.halodoc.com/artikel/begini-pertumbuhan-janin-di-dalam-kandungan-dari-minggu-ke-minggu
8. Surah 23: al-Mu'minun Ayat 14 - Qur'an Wiki, accessed August 12, 2025, http://www.quran-wiki.com/ayat-23-14-alMuminun
9. Surah Al-Mu'minun Ayat 14 (23:14 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-al-muminun/ayat-14/
10. Proses Penciptaan Manusia Dan Ditetapkannya Amalan Hamba ..., accessed August 12, 2025, https://almanhaj.or.id/12017-proses-penciptaan-manusia-dan-ditetapkannya-amalan-hamba.html
11. Komparasi Al-Qur'an dan Sains dalam Konsep Perkembangan Embrio - ibihtafsir.ID, accessed August 12, 2025, https://ibihtafsir.id/2024/03/13/komparasi-al-quran-dan-sains-dalam-konsep-perkembangan-embrio/
12. Surah Al-Muminoon Verse 14 - Tafsirq.com, accessed August 12, 2025, https://tafsirq.com/en/23-al-muminoon/verse-14
13. Signifikansi Tentang Ayat Penciptaan Manusia Q.S. 23: 12-14 (Studi Analisis Heremenutika Ma'na Cum Maghza) Ahmad Murtaza MZ U - Rumah Jurnal STAIN

MAJENE, accessed August 12, 2025, https://www.jurnal.stainmajene.ac.id/index.php/pappasang/article/download/57/91/418

14. Comparative Embryology - Developmental Biology - NCBI Bookshelf, accessed August 12, 2025, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9974/

15. Postgraduate Journal of Medical Humanities, 4 (2017): 32-54 What is an ἔμβρυον? A Lexical Study of Hippocrates' and Ga - University of Exeter, accessed August 12, 2025, https://www.exeter.ac.uk/v8media/universityofexeter/collegeofhumanities/history/researchcentres/centreformedicalhistory/pdfsanddocs/What_is_an_embryo.pdf

16. Human Embryology and the Holy Quran: An Overview - PMC, accessed August 12, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3068791/

17. Ruang Lingkup, Kegunaan, dan Cara-cara Mempelajari Embriologi - MODUL 1, accessed August 12, 2025, https://repository.ut.ac.id/4404/1/BIOL4324-M1.pdf

18. Comparative Anatomy: Andreas Vesalius - Understanding Evolution, accessed August 12, 2025, https://evolution.berkeley.edu/the-history-of-evolutionary-thought/pre-1800/comparative-anatomy-andreas-vesalius/

19. Avicenna (AD 980 to 1037) and the care of the newborn infant and breastfeeding, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/6035821_Avicenna_AD_980_to_1037_and_the_care_of_the_newborn_infant_and_breastfeeding

20. The Canon of Medicine - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/The_Canon_of_Medicine

21. Thousand-year anniversary of the historical book: “Kitab al-Qanun fit-Tibb”- The Canon of Medicine, written by Abdullah ibn Sina - PMC - PubMed Central, accessed August 12, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3702097/

22. revisiting avicenna's (ad 980–1037) anatomical concepts of the musculoskeletal and peripheral nervous systems in the canon of medicine, accessed August 12, 2025, https://hrcak.srce.hr/file/315583

23. Insights into Avicenna's knowledge of the science of orthopedics - PMC, accessed August 12, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3952698/

4.4. Pembentukan Indera Pendengaran dan Penglihatan

Pendahuluan

Laporan ini menyajikan sebuah analisis komparatif yang mendalam antara data ilmiah modern, khususnya di bidang neuro-embriologi, dengan teks teologis dari Al-Qur'an. Laporan ini bertujuan untuk memberikan penjelasan ilmiah mengenai linimasa perkembangan indera pendengaran dan penglihatan pada embrio manusia, termasuk urutan pembentukan dan fungsionalitasnya di dalam rahim. Analisis ini akan memfokuskan pada peninjauan terhadap Surah An-Nahl ayat 78, di mana indera pendengaran disebutkan sebelum indera penglihatan, dan mengeksplorasi bagaimana urutan tersebut selaras dengan temuan-temuan ilmiah kontemporer. Pendekatan ini mengintegrasikan temuan dari penelitian medis yang berfokus pada kronologi pembentukan struktur dan aktivasi fungsional indera, serta meninjau perspektif tafsir untuk memberikan pemahaman yang holistik dan bernuansa.

Sebuah hal mendasar yang perlu ditegaskan di awal adalah pembedaan antara pembentukan struktural organ dan aktivasi fungsionalnya. Data dari berbagai studi menunjukkan bahwa meskipun organ mata dan telinga mulai terbentuk pada waktu yang hampir bersamaan di fase awal embriogenesis, aktivasi fungsional dari kedua indera ini terjadi pada linimasa yang sangat berbeda. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih akurat dan terperinci terhadap korelasi antara sains dan narasi teologis.

I. Fondasi Perkembangan Manusia: Tahap-Tahap Embriogenesis Awal

Perkembangan embrio manusia adalah serangkaian proses biologis yang sangat terkoordinasi, dimulai setelah pembuahan. Untuk memahami pembentukan indera, penting untuk meninjau kembali fase-fase awal ini. Setelah fase morula, di mana zigot membelah menjadi kumpulan sel, embrio memasuki fase blastula dan kemudian fase gastrula. Fase gastrula sangat penting karena membentuk tiga lapisan germinal utama yang akan menjadi cikal bakal seluruh organ dan jaringan tubuh.[1]

Tiga lapisan tersebut adalah:

- **Ektoderm:** Lapisan paling luar yang akan membentuk lapisan epidermis, sistem saraf, mata, dan telinga bagian dalam.[1]
- **Mesoderm:** Lapisan tengah yang membentuk otot, organ reproduksi, sel darah, dan sistem ekskresi.[1]
- **Endoderm:** Lapisan dalam yang membentuk sistem pencernaan, paru-paru, hati, dan organ internal lainnya.[1]

Sistem pendengaran dan penglihatan memiliki asal-usul yang sama dari lapisan ektoderm, khususnya neuroektoderm. Pada sekitar hari ke-22 kehamilan, struktur awal untuk mata, yaitu alur optik (optic grooves), mulai muncul di piringan saraf (neural plate).[2] Sementara itu, pembentukan telinga bagian dalam juga dimulai dari lapisan ektoderm di sekitar minggu ke-4 hingga ke-5.[1] Kesamaan asal-usul ini menjadi titik awal yang krusial dalam memahami kronologi perkembangan kedua indera.

II. Perkembangan Sistem Pendengaran Embrio: Dari Struktur hingga Fungsi

Perkembangan indera pendengaran pada janin adalah proses yang bertahap, dimulai dari pembentukan organ telinga hingga aktivasi fungsional yang memungkinkan janin untuk mendengar dan merespons suara.

A. Kronologi Pembentukan Organ Telinga

Pembentukan telinga dimulai sangat awal dalam masa kehamilan. Pada minggu ke-4 hingga ke-5, organ telinga mulai terbentuk bersamaan dengan perkembangan wajah, otak, hidung, dan mata.[4] Ektoderm adalah lapisan germinal yang bertanggung jawab untuk membentuk telinga bagian dalam.[1] Menjelang akhir bulan kedua kehamilan (sekitar minggu ke-8), cikal bakal telinga sudah mulai terlihat, dan lekukan kecil di sisi leher janin mulai muncul, yang nantinya akan bergerak untuk membentuk telinga luar.[5] Perkembangan ini terus berlanjut, dan pada usia kehamilan bulan keempat (sekitar minggu ke-16), posisi telinga janin sudah sesuai dengan tempatnya di kepala.[5]

Organ pendengaran terus mengalami pematangan. Menjelang akhir bulan keenam kehamilan (sekitar minggu ke-23 hingga ke-27), organ pendengaran telah terbentuk sempurna.[7] Pada usia 28 minggu, sel-sel rambut di koklea—struktur sensoris utama di telinga bagian dalam—telah disempurnakan untuk memproses frekuensi suara tertentu.[8] Ini adalah tahap akhir dari pembentukan struktur yang krusial sebelum indera pendengaran dapat berfungsi secara optimal.

B. Linimasa Fungsionalitas Pendengaran

Meskipun struktur telinga mulai terbentuk sejak minggu ke-4, fungsionalitas pendengaran dimulai jauh kemudian. Awal proses pendengaran janin mulai berfungsi secara signifikan pada usia kehamilan 18 minggu.[4] Pada tahap ini, janin mulai dapat mendengarkan suara-suara bernada rendah yang berasal dari dalam tubuh ibunya, seperti detak jantung, pergerakan udara di paru-paru, suara usus, dan aliran darah.[4]

Perkembangan ini terus berlanjut. Pada usia kehamilan 22 hingga 24 minggu, janin mulai dapat mendengar suara bernada rendah dari luar rahim.[6] Puncaknya, pada usia kehamilan 23 hingga 27 minggu, janin sudah mampu mendengar suara ibu dan lingkungan di sekitarnya.[4] Kemampuan ini dibuktikan melalui studi ilmiah yang mengukur respons janin terhadap suara melalui gerakan atau detak jantung.[9] Janin pada usia ini sering merespons suara eksternal dengan gerakan halus atau tendangan kecil.[5]

Kemampuan pendengaran terus membaik. Pada usia 28 minggu, janin sudah dapat membedakan suara ibu dari suara ayahnya.[8] Menjelang akhir kehamilan, antara usia 34 hingga 36 minggu, koklea berfungsi sepenuhnya, pendengaran janin meningkat pesat, dan mereka bahkan dapat membedakan kualitas emosional atau nada dari ucapan.[6] Perkembangan fungsional yang dimulai sejak pertengahan trimester kedua ini menandai bahwa indera pendengaran adalah indera pertama yang berfungsi secara penuh di dalam kandungan. Stimulasi pendengaran yang diterima janin di dalam rahim ini memainkan peran penting dalam merangsang sistem saraf dan otaknya, yang pada akhirnya memengaruhi perkembangan fungsi pendengarannya menjadi lebih peka.[10]

III. Perkembangan Sistem Penglihatan Embrio: Dari Morfologi hingga Persepsi

Perkembangan indera penglihatan juga melalui tahapan pembentukan struktur dan aktivasi fungsional, tetapi dengan linimasa yang berbeda secara signifikan dari indera pendengaran.

A. Kronologi Pembentukan Organ Mata

Pembentukan mata dimulai sangat awal, bahkan lebih awal dari telinga. Pada sekitar hari ke-22 kehamilan, sebuah alur optik (optic groove) muncul dari piringan saraf (neural plate). Alur ini kemudian berkembang menjadi vesikel optik (optic vesicle) pada hari ke-25.[2] Vesikel optik ini kemudian melipat ke dalam untuk membentuk cangkir optik (optic cup), yang akan menjadi retina, iris, dan badan siliaris.[2]

Selama bulan kedua kehamilan (minggu ke-5 hingga ke-8), kelopak mata mulai terbentuk dari mesenkim dan ektoderm.[2] Bagian-bagian utama mata, seperti kornea, iris, pupil, lensa, dan retina, mulai berkembang.[11] Jaringan saraf yang menghubungkan mata dengan otak juga mulai terbentuk, meskipun butuh waktu lima bulan untuk selesai.[11] Pada bulan keenam kehamilan (minggu ke-23-27), kelopak mata janin telah terbentuk sempurna, dan matanya sudah bisa terbuka.[5]

B. Linimasa Fungsionalitas Penglihatan

Meskipun struktur mata mulai terbentuk sangat awal, fungsionalitasnya berkembang jauh lebih lambat karena kondisi gelap di dalam rahim.[11] Pada usia 16 minggu, mata janin sudah bisa bergerak perlahan dari satu sisi ke sisi lain, meskipun kelopak matanya masih tertutup.[11] Tonggak fungsional pertama yang signifikan terjadi pada sekitar minggu ke-20, di mana retina janin mulai aktif dan membentuk koneksi saraf ke otak. Pada titik ini, janin sudah bisa mendeteksi cahaya terang yang menembus dinding rahim ibu.[12]

Aktivasi fungsional yang lebih kompleks terjadi pada trimester ketiga. Pada usia kehamilan 27 minggu, kelopak mata janin mulai bisa membuka dan menutup, serta matanya dapat berkedip sebagai respons terhadap cahaya.[12] Kemampuan ini adalah tonggak penting, tetapi terjadi sekitar 9 minggu setelah awal fungsionalitas pendengaran. Pada usia 31 minggu, pupil bayi dapat menyempit dan melebar untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk.[13] Menjelang akhir kehamilan, pada usia 34 minggu, janin sudah bisa melacak gerakan dan mulai melihat warna pertamanya, yaitu merah, yang sesuai dengan warna bagian dalam rahim.[13]

Pada saat lahir, meskipun mata telah berkembang secara struktural, penglihatan bayi masih sangat buram. Bayi hanya dapat melihat gerakan, belum dapat membedakan wajah atau warna dengan baik.[11] Kemampuan ini baru akan berkembang secara signifikan setelah lahir melalui stimulasi visual yang tepat.[11] Ini menunjukkan bahwa indera penglihatan belum mencapai kematangan fungsional yang penuh pada saat kelahiran, berbeda dengan pendengaran yang sudah sangat matang.

Untuk mempermudah pemahaman tentang perbedaan linimasa ini, Tabel 1 menyajikan perbandingan perkembangan fungsional kedua indera.

Tabel 1: Linimasa Komparatif Perkembangan Fungsional Indera Pendengaran dan Penglihatan Embrio

Tahap Kehamilan	Perkembangan Pendengaran (Fungsional)	Perkembangan Penglihatan (Fungsional)
Minggu 4-5	Pembentukan awal organ telinga [4]	Pembentukan awal organ mata [11]
Minggu 16		Mata mulai bergerak perlahan [11]
Minggu 18	Awal proses pendengaran berfungsi (mendengar suara internal ibu) [4]	

Minggu 20		Retina mulai aktif dan mendeteksi cahaya terang [12]
Minggu 22-24	Mulai mendengar suara eksternal bernada rendah [6]	
Minggu 27	Sudah mampu mendengar suara ibu dan sekitarnya [4]	Kelopak mata mulai membuka dan menutup [13]
Minggu 28	Dapat membedakan suara ayah dan ibu [8]	
Minggu 34	Dapat membedakan kualitas emosi dalam ucapan [6]	Dapat melacak gerakan dan melihat warna merah [13]
Saat Lahir	Mampu mengenali suara ibu dan merespons suara di sekitarnya [4]	Penglihatan masih buram dan berkabut, perlu stimulasi [11]

Tabel ini secara jelas menunjukkan bahwa meskipun pembentukan struktur dimulai pada waktu yang hampir bersamaan, fungsionalitas pendengaran matang secara signifikan lebih awal daripada fungsionalitas penglihatan.

IV. Analisis Surah An-Nahl Ayat 78: Perspektif Tafsir dan Sains

A. Penafsiran Surah An-Nahl Ayat 78

Surah An-Nahl ayat 78 berbunyi:

"Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati, agar kamu bersyukur."

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّن بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Ayat ini secara eksplisit menjelaskan anugerah Allah kepada manusia berupa tiga alat fundamental untuk memperoleh pengetahuan: pendengaran (السَّمْعَ) penglihatan, الْأَبْصَارَ dan hati atau الْأَفْئِدَةَ akal .[15]

Tujuan dari penganugerahan ini adalah agar manusia dapat menggunakan modal dasar tersebut untuk belajar, memahami, dan akhirnya bersyukur kepada Penciptanya.[15]

Penyebutan indera pendengaran sebelum penglihatan dalam ayat ini tidak hanya muncul di Surah An-Nahl, tetapi juga merupakan pola yang konsisten dalam beberapa ayat Al-Qur'an lainnya, seperti Surah Al-Mulk ayat 23 [18] dan Surah As-Sajdah ayat 9.[21] Konsistensi ini menunjukkan bahwa urutan tersebut bukanlah kebetulan semata, melainkan sebuah pola tematik yang disengaja.

B. Diskusi Korelasi Ilmiah-Teologis

Data ilmiah yang disajikan sebelumnya menunjukkan adanya korelasi yang mencengangkan antara urutan penyebutan indera dalam ayat tersebut dengan linimasa perkembangan fungsional indera pada embrio manusia.

- **Urutan Fungsionalitas:** Embriologi saraf modern membuktikan bahwa indera pendengaran mulai berfungsi mendahului indera penglihatan.[16] Telinga janin mulai berfungsi pada usia sekitar 18 minggu, di mana ia dapat mendengar suara-suara internal ibu.[4] Sementara itu, indera penglihatan, meskipun struktur dasarnya terbentuk lebih dulu, baru mencapai fungsionalitas yang sebanding—seperti membuka kelopak mata dan merespons cahaya—pada usia kehamilan sekitar 27 minggu.[13] Perbedaan waktu yang signifikan ini secara langsung mendukung urutan "pendengaran, penglihatan" yang disebutkan dalam ayat tersebut.
- **Faktor Lingkungan:** Lingkungan intrauterin yang gelap menjadi penjelasan logis mengapa indera pendengaran lebih dulu berkembang secara fungsional. Telinga janin selalu terpapar suara, baik dari dalam tubuh ibu (detak jantung, aliran darah) maupun dari lingkungan eksternal. Sebaliknya, mata berada dalam kondisi kegelapan relatif dan hanya sesekali terpapar cahaya yang samar, sehingga pematangan fungsionalnya terjadi lebih lambat dan berlanjut secara intensif setelah lahir.[11]
- **Argumen Pendukung Lain:** Beberapa penafsir juga mengemukakan argumen tambahan terkait keutamaan pendengaran. Misalnya, indera pendengaran adalah satu-satunya indera yang tidak pernah beristirahat; ia tetap berfungsi bahkan saat seseorang tidur.[22] Sebaliknya, penglihatan membutuhkan cahaya untuk berfungsi dan tidak aktif saat mata terpejam.[22] Pendengaran juga dianggap sebagai indera pertama yang berfungsi saat lahir dan terakhir yang berfungsi saat manusia sakaratul maut.[23] Ayat-ayat juga menyoroti perbedaan bentuk gramatikal: kata 'pendengaran' (السَّمْعَ) disebutkan dalam bentuk tunggal, sedangkan 'penglihatan' (الْأَبْصَارَ) dalam bentuk jamak.[16] Beberapa ulama menafsirkan ini sebagai refleksi bahwa suara yang didengar

oleh banyak orang cenderung sama, sementara apa yang dilihat dapat bervariasi tergantung pada posisi dan sudut pandang.[16]

C. Pandangan Nuansal dan Pertimbangan Kritis

Penting untuk mencatat bahwa korelasi ini lebih kuat ketika dilihat dari perspektif linimasa fungsional indera, bukan hanya dari pembentukan struktur awal. Mengklaim bahwa semua detail ilmiah dapat ditemukan dalam teks suci mungkin akan mengarah pada klaim yang terlalu sederhana dan kurang akurat secara ilmiah. Pendekatan yang lebih bernuansa adalah melihatnya sebagai keselarasan yang mengagumkan di tingkat konseptual, di mana urutan yang disajikan 1400 tahun yang lalu selaras dengan temuan ilmiah yang hanya dapat diperoleh dengan teknologi modern.

Laporan ini berfokus pada satu korelasi spesifik dan terdokumentasi dengan baik—yaitu urutan perkembangan fungsional indera—tanpa membuat klaim yang berlebihan. Pendekatan ini menunjukkan objektivitas dan integritas intelektual yang diperlukan dalam diskursus interdisipliner seperti ini.[24]

V. Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

Analisis mendalam terhadap perkembangan embrio dari sudut pandang neuro-embriologi modern menunjukkan bahwa indera pendengaran mulai berfungsi dan matang secara fungsional lebih awal daripada indera penglihatan. Linimasa ilmiah ini secara konsisten menunjukkan bahwa janin dapat merespons suara dari lingkungan internal dan eksternal pada trimester kedua, jauh sebelum mata mencapai fungsionalitas yang sebanding, seperti kemampuan membuka kelopak mata atau persepsi cahaya yang lebih terkoordinasi.

Urutan penyebutan "pendengaran, penglihatan, dan hati" dalam Surah An-Nahl ayat 78, serta ayat-ayat lain yang serupa, secara menakjubkan selaras dengan urutan perkembangan fungsional ini. Keselarasan ini mengundang refleksi mendalam tentang keakuratan dan kedalaman informasi yang terkandung dalam Al-Qur'an. Ini menunjukkan bahwa teks suci tersebut tidak hanya menyediakan panduan spiritual, tetapi juga petunjuk yang dapat diverifikasi oleh ilmu pengetahuan modern.

Rekomendasi

Untuk masa depan, direkomendasikan untuk terus mendorong penelitian interdisipliner yang menggabungkan ilmu embriologi, neurosains, dan teologi. Penelitian semacam ini harus

dilakukan dengan metodologi yang ketat dan bernuansa untuk menghindari interpretasi yang dangkal. Dengan demikian, korelasi antara teks-teks kuno dan penemuan ilmiah modern dapat terus digali, yang berpotensi memperkaya pemahaman manusia tentang asal-usul, perkembangan, dan tujuan keberadaannya.

Karya yang dikutip

1. Tahap-Tahap Perkembangan Embrio: Fase Morula hingga Organogenesis - CNN Indonesia, accessed August 12, 2025, https://www.cnnindonesia.com/edukasi/20230605171435-569-957906/tahap-tahap-perkembangan-embrio-fase-morula-hingga-organogenesis
2. Embryology of the Eye and Ocular Adnexa - EyeWiki, accessed August 12, 2025, https://eyewiki.org/Embryology_of_the_Eye_and_Ocular_Adnexa
3. Development of the Visual System | Ento Key, accessed August 12, 2025, https://entokey.com/development-of-the-visual-system/
4. Kemampuan Mendengar Bayi Sesuai Perkembangan Usianya ..., accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/kemampuan-mendengar-bayi-sudah-dimiliki-sejak-di-kandungan
5. Begini Tahap Perkembangan Janin dari Bulan ke Bulan - Alodokter, accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/perkembangan-janin-pada-tiap-trimester-masa-kehamilan
6. Ketahui Tahapan Perkembangan Pendengaran Janin di dalam ..., accessed August 12, 2025, https://www.haibunda.com/kehamilan/20241231161643-49-356411/ketahui-tahapan-perkembangan-pendengaran-janin-di-dalam-kandungan
7. PENTING KAH SKRINING PENDENGARAN BAYI BARU LAHIR - PUSKESMAS NARMADA, accessed August 12, 2025, https://puskesmasnarmada-dikes.lombokbaratkab.go.id/artikel/penting-kah-skrining-pendengaran-bayi-baru-lahir/
8. Know your Neurobiology: The Auditory System Development - Sensory Beginnings, accessed August 12, 2025, https://sensorybeginnings.com/blog/know-your-neurobiology-the-auditory-system-development/
9. Development of the auditory system - PMC, accessed August 12, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4612629/
10. Pentingnya Mengajak Bicara Bayi sejak Masih dalam Kandungan - Alodokter, accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/fakta-fakta-menakjubkan-tentang-manfaat-berbicara-kepada-janin
11. Tahap Perkembangan Mata Janin di dalam Kandungan - Diary Bunda, accessed August 12, 2025, https://diarybunda.co.id/articles/tahap-perkembangan-mata-janin-di-dalam-kandungan

12. Perkembangan Bayi dalam Kandungan dari Minggu ke Minggu - Alodokter, accessed August 12, 2025, https://www.alodokter.com/ini-perkembangan-bayi-dalam-kandungan-dari-minggu-ke-minggu

13. Tahapan Perkembangan Mata Janin di dalam Kandungan - Haibunda, accessed August 12, 2025, https://www.haibunda.com/kehamilan/20241230170606-49-356163/tahapan-perkembangan-mata-janin-di-dalam-kandungan

14. Kenali Proses Perkembangan Penglihatan Bayi - MY BABY, accessed August 12, 2025, https://www.mybaby.co.id/read/tumbuh-kembang/kenali-proses-perkembangan-penglihatan-bayi

15. tela'ah tafsir qs. an-nahl ayat 78 dan analisisnya, accessed August 12, 2025, https://ejournal.kopertais4.or.id/mataraman/index.php/perspektif/article/view/4713/3357

16. repository.uinib.ac.id, accessed August 12, 2025, https://repository.uinib.ac.id/2674/4/BAB%20III%20new.pdf

17. Translation comparison for Surah 16. An-Nahl, Ayah 78 | Holy Quran Online - Alim.org, accessed August 12, 2025, https://www.alim.org/quran/compare/surah/16/78/

18. Ruhel Miah's Reflection on Surah An-Nahl:78 - QuranReflect, accessed August 12, 2025, https://quranreflect.com/posts/3281

19. Surat Al-Mulk Ayat 23 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/11051-surat-al-mulk-ayat-23.html

20. Surah Al-Mulk Ayat 23 (67:23 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-al-mulk/ayat-23/

21. UNGKAPAN AL-QUR'ÂN TENTANG KATA SAM', BASAR, DAN FU'ÂD, accessed August 12, 2025, http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/humbud/article/download/607/pdf

22. Telah dinyatakan dalam al-Quran pendengaran mendahului ..., accessed August 12, 2025, https://utusantv.com/2022/07/29/telah-dinyatakan-dalam-al-quran-pendengaran-mendahului-penglihatan-yang-dibuktikan-oleh-sains/

23. Hikmah Penyebutan Indra Pendengaran Didahulukan dari Indra ..., accessed August 12, 2025, https://wahdah.or.id/hikmah-penyebutan-indra-pendengaran-didahulukan-dari-indra-penglihatan/

24. Embryology in the Quran - WikiIslam, accessed August 12, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Embryology_in_the_Quran

Bab 5: Samudra dan Fenomena Laut

5. Lautan yang Tidak Bercampur (Barrier Between Two Seas)

Laporan ini menyajikan analisis mendalam tentang fenomena oseanografi mengenai pembatas antara dua lautan yang berbeda, mengintegrasikan data ilmiah modern dengan interpretasi teks-teks suci. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman yang komprehensif dan bernuansa, yang melampaui narasi populer yang disederhanakan. Laporan ini disusun dari perspektif multidisiplin, menggabungkan ketelitian seorang peneliti oseanografi, kemampuan narasi seorang jurnalis, dan kedalaman interpretatif seorang teolog.

5.1. Landasan Oseanografi: Struktur dan Fenomena Stratifikasi Lautan

5.1.1. Konsep Dasar Densitas, Salinitas, dan Suhu Air Laut

Oseanografi modern menjelaskan bahwa air laut bukanlah massa homogen, melainkan terdiri dari lapisan-lapisan vertikal yang stabil. Struktur berlapis ini, yang dikenal sebagai stratifikasi, berakar pada tiga properti fisik fundamental air laut: suhu (T), salinitas (S), dan densitas (ρ).[1] Densitas air, atau massa per unit volume, adalah parameter kunci yang menentukan di mana suatu massa air akan berada dalam kolom air. Air yang lebih padat akan tenggelam, sementara air yang kurang padat akan naik atau tetap di permukaan, menciptakan pemisahan vertikal.[1]

Hubungan antara ketiga properti ini bersifat kausal. Kenaikan salinitas (kadar garam terlarut) dan penurunan suhu akan meningkatkan densitas air.[1] Sebaliknya, air yang lebih hangat dan kurang asin akan memiliki densitas yang lebih rendah. Fenomena fisik inilah yang menjadi fondasi bagi semua jenis "pembatas" atau pemisahan air laut yang diamati. Oleh karena itu, pembatas di antara dua massa air yang berbeda bukanlah entitas fisik yang statis, melainkan manifestasi dari hukum fisika dasar. Pada skala global, perbedaan densitas ini adalah mesin penggerak di balik sirkulasi termohalin, sebuah "ban berjalan" raksasa yang menggerakkan massa air di seluruh dunia, mengatur iklim dan menyalurkan nutrisi. Studi kasus Selat Gibraltar, seperti yang akan dibahas, adalah bagian dari sistem sirkulasi yang jauh lebih besar dan kompleks ini.[4]

5.1.2. Pengenalan Lapisan Vertikal (Pycnocline, Thermocline, Halocline)

Stratifikasi air laut membentuk tiga zona kedalaman utama: lapisan permukaan yang bercampur (mixed layer), lapisan transisi, dan lapisan dalam (deep layer).[5] Lapisan transisi

adalah tempat terjadinya perubahan properti air secara drastis, yang terbagi menjadi beberapa lapisan spesifik, yang dikenal sebagai "cline".

- **Pycnocline** adalah lapisan di mana densitas air berubah secara tajam dengan kedalaman.[5] Lapisan ini sangat stabil dan memiliki peran krusial dalam mencegah pencampuran air secara vertikal antara lapisan permukaan dan lapisan dalam.
- **Thermocline** adalah lapisan di mana suhu berubah drastis dengan kedalaman, memisahkan air permukaan yang lebih hangat dari air dalam yang lebih dingin.[3]
- **Halocline** adalah lapisan di mana salinitas berubah tajam dengan kedalaman.[3] Jika perubahan densitas didorong oleh salinitas, lapisan ini seringkali merupakan pycnocline itu sendiri. Contohnya ditemukan di Samudra Arktik, di mana air tawar yang dingin dari es yang mencair berada di atas air laut yang lebih asin dan hangat dari Atlantik.[3]

Meskipun thermocline dan halocline sering bertepatan, salinitas dapat menjadi faktor dominan dalam menstabilkan kolom air, bahkan di mana perbedaan suhu tidak signifikan atau bahkan terbalik. Misalnya, di Arktik, air permukaan bisa lebih dingin tetapi kurang padat karena salinitasnya yang rendah, sehingga membentuk halocline yang menjaga air hangat dari Atlantik di bawahnya.[3] Stabilitas yang diberikan oleh pycnocline ini sangat esensial dan memiliki implikasi ekologis dan klimatologis yang luas. Lapisan ini dapat memengaruhi transportasi nutrisi, pembentukan es laut, dan bahkan dinamika siklon tropis dengan membatasi pencampuran vertikal yang mendinginkan permukaan laut.[3]

Tabel di bawah ini merangkum perbandingan antara lapisan-lapisan vertikal ini untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas sebelum kita beralih ke konsep yang lebih spesifik.

Lapisan Vertikal	Definisi	Faktor Utama	Peran Utama
Pycnocline	Lapisan dengan perubahan densitas yang cepat seiring kedalaman	Densitas (ρ)	Menghambat pencampuran air vertikal, menciptakan stabilitas kolom air
Thermocline	Lapisan dengan perubahan suhu yang cepat seiring kedalaman	Suhu (T)	Memisahkan air permukaan yang hangat dari air dalam yang dingin, menyimpan panas

Halocline	Lapisan dengan perubahan salinitas yang cepat seiring kedalaman	Salinitas (S)	Memisahkan air dengan kadar garam berbeda, seringkali menjadi penyebab utama pycnocline

5.1.3. Lapisan Pembatas (Barrier Layer) dalam Oseanografi Modern

Lapisan pembatas, atau *barrier layer* (BL), adalah konsep yang lebih spesifik dalam oseanografi modern. BL didefinisikan sebagai lapisan air yang memisahkan lapisan permukaan yang bercampur (mixed layer) dari termoklin.[6] Lapisan ini terbentuk ketika kedalaman lapisan campuran yang ditentukan oleh densitas lebih dangkal daripada kedalaman lapisan campuran yang ditentukan oleh suhu. Fenomena ini biasanya disebabkan oleh adanya lapisan air tawar (dengan densitas lebih rendah) di permukaan kolom air yang isothermal (suhu seragam).[7] Dengan kata lain, BL terbentuk ketika stratifikasi densitas, yang dikendalikan terutama oleh gradien salinitas, muncul di dalam lapisan dengan suhu yang seragam.[6] Persamaan densitas air laut,

dzdρ=∂T∂ρ∂z∂T+∂S∂ρ∂z∂S,

menunjukkan bahwa gradien densitas seiring kedalaman (dzdρ) adalah hasil dari gradien suhu (∂z∂T) dan gradien salinitas (∂z∂S).[6]

BL bukanlah fenomena statis, melainkan terbentuk melalui berbagai mekanisme. Di wilayah tropis, misalnya, BL seringkali terbentuk karena presipitasi yang berlebihan atau aliran sungai (river runoff) yang menciptakan lensa air tawar di permukaan. Di Pasifik Barat, BL terbentuk di batas antara massa air hangat dan tawar di barat dengan massa air dingin dan asin di timur, dengan air asin tenggelam di bawah air tawar yang lebih ringan.[7]

Keberadaan BL memiliki dampak yang signifikan pada iklim global. BL dapat menyimpan panas di bawah lapisan permukaan yang dangkal, dan akumulasi panas ini di Pasifik Barat adalah prasyarat untuk terjadinya peristiwa El Niño yang kuat. BL adalah faktor kunci yang memelihara kondisi rata-rata lautan yang terganggu selama El Niño/La Niña.[7] Selain itu, sebuah studi menunjukkan bahwa BL yang tebal dan stabil juga dapat mengurangi efek pendinginan permukaan laut yang disebabkan oleh siklon tropis, yang berpotensi menyebabkan badai tersebut menjadi lebih kuat.[6] Ini menunjukkan bahwa fenomena "pembatas" ini adalah sebuah mekanisme penting yang memengaruhi dinamika iklim skala besar.

5.2. Studi Kasus: Selat Gibraltar sebagai Manifestasi Ilmiah Pembatas Lautan

5.2.1. Dinamika Arus dan Pertukaran Air Atlantik-Mediterania

Selat Gibraltar berfungsi sebagai satu-satunya penghubung alami antara Samudra Atlantik dan Laut Mediterania.[8] Dinamika arus di selat ini adalah contoh sempurna dari stratifikasi air yang beroperasi pada skala geografis. Pertukaran air di sini didorong oleh sistem arus dua arah yang unik, yang merupakan hasil langsung dari perbedaan densitas antara kedua massa air tersebut.[4]

1. **Arus Permukaan (Aliran Masuk Atlantik):** Air dari Samudra Atlantik memiliki salinitas yang lebih rendah dan densitas yang lebih ringan. Permukaan air Atlantik sekitar 1,5 meter lebih tinggi daripada Mediterania.[8] Perbedaan ini menyebabkan aliran besar air permukaan Atlantik mengalir ke timur menuju Laut Mediterania, dengan volume sekitar 1 juta meter kubik per detik.[8]
2. **Arus Dalam (Aliran Keluar Mediterania):** Di sisi lain, Laut Mediterania mengalami laju evaporasi yang jauh lebih tinggi daripada masukan air tawar dari sungai dan curah hujan, sehingga salinitasnya menjadi sangat tinggi.[8] Air Mediterania yang lebih asin ini memiliki densitas yang lebih besar, menyebabkannya tenggelam ke lapisan yang lebih dalam. Massa air padat ini kemudian mengalir keluar dari selat di bagian bawah, kembali ke Samudra Atlantik.[4]

Fenomena ini adalah sebuah "sistem siphon" alami yang menyeimbangkan tingkat air dan salinitas kedua badan air. Tanpa aliran masuk dari Atlantik, Laut Mediterania akan mengering dan menjadi gurun garam raksasa, seperti yang terjadi jutaan tahun yang lalu selama Krisis Salinitas Messinian.[8] Sistem arus yang kompleks ini juga memiliki implikasi historis yang menarik; selama Perang Dunia II, kapal selam U-boat Jerman menggunakan arus bawah yang tenang untuk memasuki Mediterania tanpa terdeteksi.[9]

5.2.2. Peran Salinitas dan Geografi Lokal

Pertemuan air Atlantik yang kurang asin dan air Mediterania yang lebih asin di Selat Gibraltar menciptakan apa yang oleh oseanografer disebut sebagai "ocean front" (batas laut), mirip dengan front meteorologi di atmosfer.[11] Di zona pertemuan ini, air Mediterania yang lebih padat tenggelam di bawah air Atlantik yang lebih ringan. Interaksi ini menciptakan turbulensi yang membawa nutrisi dari kedalaman ke permukaan, yang kemudian mendukung pertumbuhan fitoplankton, fondasi bagi rantai makanan yang kaya akan biota laut, termasuk paus dan lumba-lumba.[8]

Topografi dasar laut di selat ini memainkan peran yang sangat penting. Titik dangkal yang dikenal sebagai "Camarinal Sill" berfungsi sebagai penghalang alami yang membatasi

pencampuran air dan menjadi lokasi utama di mana gelombang internal (internal waves) yang kuat terbentuk. Gelombang ini menyebar ke arah Mediterania dan menambah dinamika air di daerah tersebut.[8] Penting untuk dipahami bahwa "pembatas" ini bukanlah dinding fisik yang absolut, melainkan zona transisi yang kompleks dan dinamis. Air dari setiap laut memang mengalir dan melintasi pembatas ini, tetapi dalam prosesnya, air tersebut kehilangan karakteristiknya yang unik dan bercampur dengan air di sekitarnya.[13] Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman modern tentang fenomena ini jauh lebih dinamis daripada interpretasi literal tentang sebuah dinding yang tidak bisa dilampaui.

5.2.3. Catatan Penelitian dan Ilmuwan Relevan

Penelitian oseanografi di Selat Gibraltar memiliki sejarah yang panjang, dengan studi-studi awal yang berasal dari pertengahan abad ke-20. Salah satu ekspedisi terkenal adalah Gibraltar Survey tahun 1961 yang didanai oleh NATO.[14] Meskipun ekspedisi ini melibatkan kapal legendaris *Calypso*, yang dimiliki oleh Jacques Cousteau, dokumentasi resmi menunjukkan bahwa Cousteau hanya meminjamkan kapalnya dan tidak berpartisipasi dalam penelitian tersebut.[14] Informasi ini secara langsung membantah narasi populer yang mengklaim bahwa Cousteau secara pribadi menemukan fenomena ini dan masuk Islam setelah terkesima oleh ayat Al-Qur'an.[15]

Pemahaman kita tentang dinamika selat ini telah berkembang secara signifikan selama beberapa dekade. Para ilmuwan oseanografi telah menggunakan berbagai teknologi, mulai dari botol Ekman dan *bathythermographs* di tahun 1960-an hingga teknologi modern seperti Acoustic Doppler Current Profilers (ADCP), Synthetic Aperture Radar (SAR), dan citra satelit, yang memberikan pandangan sinoptik yang lebih presisi tentang gelombang internal dan arus.[12] Perkembangan ini menunjukkan bahwa fenomena pembatas laut bukanlah sebuah "penemuan tunggal" yang tiba-tiba, melainkan hasil dari akumulasi penelitian ilmiah yang cermat dan sistematis.

5.3. Dimensi Qur’ani: Isyarat "Dua Laut yang Bertemu tetapi Tidak Bercampur"

5.3.1. Surah Ar-Rahman (55) Ayat 19-20

Al-Qur'an Surah Ar-Rahman (55), ayat 19-20, menyajikan deskripsi yang sangat menarik tentang fenomena laut. Ayat ini berbunyi:

مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ (19)

بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيَانِ (20)

Terjemahan ayat ini adalah: "*Dia membiarkan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu, antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui masing-masing.".*[16]

Ayat ini muncul dalam konteks surah yang berulang kali menantang manusia dan jin dengan pertanyaan, *"Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?"*, menggarisbawahi fenomena alam sebagai tanda kebesaran dan kemurahan Allah. Dari perspektif linguistik, kata kerja *maraja* (مَرَجَ) dapat diartikan sebagai "membiarkan mengalir" atau "mencampur".[13] Namun, ayat berikutnya menyatakan bahwa kedua lautan tersebut "bertemu" (*yaltaqiyān*) tetapi tidak "melampaui" batas (*lā yabghiyān*), sebuah pernyataan yang mengindikasikan adanya pertemuan yang tidak sempurna atau terbatas. Deskripsi ini sangat selaras dengan pengamatan ilmiah tentang zona transisi yang kompleks di mana dua massa air bertemu tetapi tidak bercampur secara sempurna karena perbedaan densitasnya.

5.3.2. Makna Linguistik dan Tafsir 'Barzakh' (بَرْزَخٌ)

Secara linguistik, kata *barzakh* (بَرْزَخٌ) berarti "pemisah" atau "penghalang antara dua hal".[18] Istilah ini paling sering digunakan dalam konteks teologis untuk merujuk pada *alam barzakh* atau alam kubur, yang merupakan pemisah antara alam dunia dan alam akhirat.[18]

Tafsir klasik dan kontemporer menawarkan pandangan yang beragam tentang makna *barzakh* dalam konteks ayat ini:

Ulama / Periode	Sumber Rujukan	Interpretasi Makna 'Barzakh'	Contoh/Konteks
Tafsir Klasik	Ibnu Katsir, Tafsir as-Sa'di	Batasan fisik: tanah kering atau daratan yang memisahkan sungai (tawar) dan laut (asin).	Sungai dan laut tidak bercampur karena dipisahkan oleh daratan, yang merupakan manifestasi dari kekuasaan Allah.[20]
	Al-Qurtubi, Ibn 'Abbas, Qatadah	Penghalang virtual: batasan tak terlihat yang diciptakan oleh kehendak Allah.	Meskipun air tawar dan asin bertemu di muara sungai, penghalang tak terlihat mencegahnya bercampur, menjaga karakteristik masing-masing.[20]

Tafsir Kontemporer	Al-'Allaamah at-Taahir ibn 'Aashoor, modern oceanographers	Penghalang virtual: pemisah dinamis akibat perbedaan densitas.	Penemuan oseanografi tentang perbedaan salinitas dan densitas sebagai penyebab stratifikasi menjadi interpretasi yang relevan untuk menjelaskan "penghalang virtual" ini.[13]

Jelas terdapat evolusi dalam pemahaman makna *barzakh*. Sementara tafsir klasik mencoba menjelaskan fenomena ini dengan apa yang bisa diamati—baik secara fisik (daratan) maupun secara teologis (kehendak ilahi)—tafsir kontemporer menemukan keselarasan yang luar biasa dengan deskripsi ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa wahyu dapat memiliki makna berlapis yang hanya dapat dipahami secara penuh seiring dengan berkembangnya pengetahuan manusia. Konsep *barzakh* sebagai pemisah, baik antara dunia fisik maupun antara alam fana dan alam abadi, menciptakan koherensi tematik yang mendalam dalam ajaran agama.

5.4. Dialog antara Sains dan Al-Qur’an: Konvergensi dan Kritiknya

5.4.1. Konfirmasi Ilmiah atas Fenomena Quranic

Oseanografi modern secara meyakinkan mengkonfirmasi bahwa dua massa air yang memiliki perbedaan properti fisik (salinitas, suhu, dan densitas) dapat bertemu tanpa bercampur secara sempurna. Sebaliknya, mereka membentuk zona transisi yang dinamis atau "penghalang air" yang menjaga karakteristik masing-masing air dalam batasan tertentu.[11] Al-Qur'an secara tepat menggambarkan fenomena ini dengan frasa "bertemu" (*yaltaqiyān*) dan "pembatas" (*barzakh*) yang tidak dilampaui. Penjelasan ilmiah tentang pertemuan dan pemisahan ini, yang didasarkan pada perbedaan densitas, secara langsung sejalan dengan deskripsi dalam Al-Qur'an.[13]

Beberapa ilmuwan modern, seperti Profesor William W. Hay dari University of Colorado, mengakui bahwa informasi rinci tentang pemisahan air ini adalah sesuatu yang baru diketahui oleh sains setelah adanya teknologi modern. Saat ditanya tentang sumber informasi ini dalam sebuah teks yang diwahyukan 1.400 tahun yang lalu, Profesor Hay menyatakan bahwa ia "tidak tahu dari mana informasi itu berasal" tetapi menemukan fakta tersebut "sangat menarik".[13] Ayat-ayat Al-Qur'an lain juga mendukung pemahaman ini, seperti Surah Al-Furqan (25:53) yang membedakan antara air tawar dan air asin yang mengalir berdampingan [7], dan

Surah Fatir (35:12) yang menyebutkan bahwa dari kedua jenis air (tawar dan asin) kita bisa mendapatkan "daging segar" (ikan) dan perhiasan.[23]

5.4.2. Diskursus "Mukjizat Ilmiah" dan Kritik Akademis

Meskipun banyak pihak menganggap fenomena ini sebagai "mukjizat ilmiah" Al-Qur'an, klaim tersebut juga menghadapi kritik akademis yang signifikan. Narasi populer yang mengklaim bahwa Jacques Cousteau secara pribadi menemukan fenomena ini dan masuk Islam karena terkesima oleh ayat-ayat Al-Qur'an adalah sebuah mitos yang tidak memiliki dasar faktual.[15] Penelitian historis menunjukkan bahwa Cousteau hanya meminjamkan kapalnya, *Calypso*, untuk Gibraltar Survey pada tahun 1961 yang didanai NATO, dan ia sendiri tidak berpartisipasi dalam penelitian tersebut.[14] Oleh karena itu, penting untuk memisahkan fakta dari fiksi untuk menjaga integritas diskusi.

Para kritikus berpendapat bahwa klaim mukjizat ilmiah sering didasarkan pada "literalisme selektif".[25] Mereka menunjukkan bahwa konsep dasar tentang air tawar dan asin memiliki densitas yang berbeda sudah dikenal sejak zaman Aristoteles pada abad ke-4 SM, jauh sebelum Al-Qur'an diturunkan.[25] Mereka juga berargumen bahwa deskripsi Al-Qur'an bisa jadi didasarkan pada pengamatan empiris sederhana yang terlihat oleh para pelaut pada zaman itu, seperti melihat dua warna air yang berbeda di muara sungai atau perbatasan laut.[25] Selain itu, ada kritik bahwa pencampuran air sebenarnya terjadi pada berbagai skala, dan pembatas yang ada bersifat dinamis, bukan absolut seperti yang mungkin tersirat dalam beberapa interpretasi yang terlalu literal.[25]

Diskusi ini menunjukkan bahwa hubungan antara sains dan agama bukanlah hubungan pembuktian satu arah yang sederhana. Sains memberikan detail dan presisi baru yang memperkaya interpretasi wahyu, memungkinkan pemahaman yang lebih dalam. Namun, mengklaim bahwa sebuah teks kuno adalah buku teks sains modern bisa berisiko dan memerlukan analisis kritis yang ketat, termasuk validasi historis dan linguistik yang hati-hati.

5.5. Kesimpulan: Sintesis Pemahaman Berdasarkan Sains dan Wahyu

Fenomena "pembatas antara dua lautan" adalah manifestasi yang menakjubkan dari hukum fisika fundamental. Stratifikasi air, yang didorong oleh perbedaan densitas akibat variasi salinitas dan suhu, adalah mekanisme utama di balik fenomena ini. Studi kasus Selat Gibraltar memberikan contoh nyata dari sistem arus dua arah yang dinamis, yang memisahkan air Samudra Atlantik yang kurang padat dari air Laut Mediterania yang lebih padat, membentuk sebuah zona transisi yang kompleks. Pembatas ini bukanlah dinding fisik, melainkan sebuah lapisan air dinamis yang menjadi landasan bagi ekosistem dan dinamika iklim global.

Deskripsi dalam Al-Qur'an, khususnya Surah Ar-Rahman (55:19-20), tentang "dua lautan yang bertemu, tetapi antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui", menemukan konfirmasi

yang luar biasa dalam penemuan oseanografi modern. Deskripsi ini menjadi lebih presisi dengan adanya pengetahuan ilmiah tentang zona transisi, atau *barrier layer*, yang sesuai dengan makna linguistik dan tafsir kontemporer dari kata *barzakh*.

Relevansi penafsiran integratif dalam laporan ini terletak pada kemampuannya untuk menyatukan dua domain pengetahuan yang seringkali dianggap terpisah. Sains menyediakan alat untuk memahami "bagaimana" dan "mengapa" fenomena ini terjadi, sementara ayat-ayat suci memberikan kerangka teologis untuk melihatnya sebagai tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan Ilahi. Laporan ini menyimpulkan bahwa fenomena "pembatas laut" adalah contoh yang kuat tentang bagaimana kemajuan pengetahuan manusia dapat membuka makna yang lebih dalam dari teks-teks kuno, mendorong kita untuk menghargai alam semesta dari perspektif ilmiah dan spiritual secara bersamaan, tanpa jatuh ke dalam klaim yang tidak berdasar.

Karya yang dikutip

1. wetlandinfo.des.qld.gov.au, accessed August 12, 2025, https://wetlandinfo.des.qld.gov.au/wetlands/ecology/processes-systems/stratification/#:~:text=Stratification%20is%20the%20separation%20of,increasing%20salinity%20increases%20water%20density.
2. Stratification - WetlandInfo, accessed August 12, 2025, https://wetlandinfo.des.qld.gov.au/wetlands/ecology/processes-systems/stratification/
3. Halocline - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Halocline
4. Variations in Mediterranean–Atlantic exchange across the late Pliocene climate transition, accessed August 12, 2025, https://cp.copernicus.org/articles/14/339/2018/
5. Advanced Oceanography- Unit 3 Flashcards - Quizlet, accessed August 12, 2025, https://quizlet.com/534154509/advanced-oceanography-unit-3-flash-cards/
6. Barrier Layer Characteristics for Different Temporal Scales and Its ..., accessed August 12, 2025, https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3375
7. Barrier layer (oceanography) - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Barrier_layer_(oceanography)
8. Strait of Gibraltar - Origin and significance - Firmm, accessed August 12, 2025, https://www.firmm.org/en/strait-of-gibraltar
9. Strait of Gibraltar - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Strait_of_Gibraltar
10. Why doesn't the water of the mediterranean sea mix with the atlantic ..., accessed August 12, 2025, https://www.reddit.com/r/askscience/comments/idmbxa/why_doesnt_the_water_of_the_mediterranean_sea_mix/
11. Not Quiet on the Ocean Front – Woods Hole Oceanographic Institution, accessed August 12, 2025, https://www.whoi.edu/ocean-learning-hub/multimedia/not-quiet-on-the-ocean-front/
12. Strait of Gibraltar - Internal Wave Atlas, accessed August 12, 2025, http://www.internalwaveatlas.com/Atlas2_PDF/IWAtlas2_Pg179_StraitofGibraltar.pdf
13. muslimconverts.com, accessed August 12, 2025, https://muslimconverts.com/islam-and-science/SeasAndOceans.html

14. Science at Sea – The legendary Calypso and the Gibraltar ... - NATO, accessed August 12, 2025, https://www.nato.int/cps/en/natohq/declassified_207307.htm

15. Jacques-Yves Cousteau - The Islamic Bulletin, accessed August 12, 2025, https://islamicbulletin.org/?page_id=2284

16. 2 Lautan tidak bercampur. Kebenaran ini diceritakan dalam Al-Qur'an Su... - TikTok, accessed August 12, 2025, https://www.tiktok.com/@bammie85/video/7326672136385400065

17. Surat Ar-Rahman Ayat 19 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/10367-surat-ar-rahman-ayat-19.html

18. 312: Maksud Alam Barzakh - Dr Zulkifli Mohamad Al Bakri, accessed August 12, 2025, https://zulkiflialbakri.com/maksud-alam-barzakh/

19. Pengertian Alam Barzakh, Dalil, dan Kehidupan Setelah Kematian dalam Islam, accessed August 12, 2025, https://www.liputan6.com/hot/read/5355009/pengertian-alam-barzakh-dalil-dan-kehidupan-setelah-kematian-dalam-islam

20. Tafseer of the verse “He has let loose the two seas (the salt water ..., accessed August 12, 2025, https://islamqa.info/en/answers/165094/tafseer-of-the-verse-he-has-let-loose-the-two-seas-the-salt-water-and-the-sweet-meeting-together-between-them-is-a-barrier-which-none-of-them-can-transgress-ar-rahmaan-5519-20

21. Surat Al-Furqan Ayat 53 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/6309-surat-al-furqan-ayat-53.html

22. Tafsir Surah Al-Furqan Ayat 53 tanda-tanda kekuasaan Allah - Tafsir Al Quran, accessed August 12, 2025, https://tafsiralquran.id/tafsir-surah-al-furqan-ayat-53/

23. Tafsir Surah Fatir Ayat 12 – 13 (Selain Allah tidak memiliki) – Celik ..., accessed August 12, 2025, https://celiktafsir.net/2018/01/15/fatir-ayat-12-13/

24. www.researchgate.net, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/388398005_INTEGRATION_OF_RELIGION_AND_SCIENCE_IN_THE_QURAN_Interpretation_of_Surah_Ar-Rahman_Verses_19-20_in_Tafsir_An-Nur_Hasby_Ash-Shiddiqy#:~:text=The%20results%20showed%20that%20Hasby,they%20do%20not%20mix%20completely.

25. A Barrier Between Two Seas and the Cosmic Ocean - WikiIslam, accessed August 12, 2025, https://wikiislam.net/wiki/A_Barrier_Between_Two_Seas_and_the_Cosmic_Ocean

5.2. Gelombang di Bawah Permukaan Laut (Internal Waves)

I. Pendahuluan: Membuka Jendela ke Kedalaman Laut

Latar Belakang dan Konteks Laporan

Ilmu oseanografi modern telah membuka wawasan manusia terhadap misteri dan kompleksitas lautan yang jauh melampaui apa yang dapat diamati dari permukaan. Melalui kemajuan teknologi yang pesat, para ilmuwan kini mampu menjelajahi kedalaman lautan yang tak terjamah oleh cahaya, mengungkap berbagai fenomena fisik dan biologis yang menakjubkan. Salah satu fenomena yang paling menarik dan signifikan dalam dinamika laut adalah keberadaan gelombang internal (*internal waves*), sebuah pergerakan gelombang yang terjadi di bawah permukaan, sering kali tidak terlihat, namun memiliki kekuatan dan dampak yang sangat besar terhadap ekosistem dan sirkulasi laut global.

Pada saat yang sama, teks suci Al-Qur'an, yang diturunkan lebih dari 14 abad yang lalu, memuat deskripsi yang mendalam tentang laut dan kedalamannya. Deskripsi ini, yang selama berabad-abad dipahami melalui lensa interpretasi literal, kini menemukan resonansi yang luar biasa dengan penemuan-penemuan oseanografi modern. Laporan ini secara spesifik berfokus pada salah satu ayat yang paling relevan, yaitu Surah An-Nur (24) ayat 40, yang menggambarkan "kegelapan di lautan yang dalam, yang diliputi oleh gelombang demi gelombang, di atasnya (lagi) awan gelap".[1] Narasi ini menawarkan sebuah kerangka perumpamaan yang luar biasa, di mana deskripsi fisik lautan yang disampaikan sangat selaras dengan pemahaman ilmiah kontemporer tentang gelombang internal.

Tujuan dan Ruang Lingkup Laporan

Tujuan utama dari laporan ini adalah untuk menyajikan analisis mendalam mengenai fenomena gelombang internal dari dua sudut pandang yang berbeda namun saling melengkapi: ilmu oseanografi dan kajian Al-Qur'an. Laporan ini akan mengawali dengan pembahasan ilmiah yang komprehensif mengenai definisi, mekanisme pembentukan, karakteristik fisik, dan dampak gelombang internal, dengan merujuk pada penelitian-penelitian ilmiah terkini. Bagian selanjutnya akan berfokus pada analisis tekstual Surah An-Nur ayat 40, dengan menelaah frasa kunci "مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ" (gelombang di atas gelombang) dan "ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ" (kegelapan yang berlapis-lapis).[1] Akhirnya, laporan ini akan menyajikan sintesis yang berwawasan luas, menunjukkan bagaimana penemuan ilmiah modern tentang gelombang internal dapat memperkaya penafsiran ayat ini, menyoroti presisi deskripsi Al-Qur'an yang sulit diinterpretasikan tanpa bantuan ilmu pengetahuan modern.[4]

Struktur Laporan

Laporan ini disusun secara sistematis untuk memfasilitasi pemahaman yang holistik. Bagian kedua akan mendalami dasar-dasar oseanografi gelombang internal. Bagian ketiga akan menyajikan studi kasus empiris dari perairan Indonesia, yang terkenal sebagai "hotspot" gelombang internal. Bagian keempat akan mengkaji Surah An-Nur ayat 40 dan interpretasinya. Bagian kelima akan menyajikan sintesis, mengintegrasikan temuan ilmiah dan tekstual. Laporan ini akan diakhiri dengan kesimpulan yang merangkum poin-poin utama dan implikasinya.

II. Landasan Oseanografi: Memahami Gelombang Internal (Internal Waves)

2.1. Definisi dan Mekanisme Pembentukan Gelombang Internal

Apa itu Gelombang Internal?

Gelombang internal, atau *internal waves*, merupakan sejenis gelombang gravitasi yang berosilasi di dalam medium fluida, bukan di permukaannya.[6] Gelombang ini bergerak di sepanjang antarmuka atau batas antara dua lapisan air yang memiliki perbedaan densitas.[8] Berbeda dari gelombang permukaan yang terjadi pada antarmuka air dan udara, gelombang internal beroperasi sepenuhnya di bawah permukaan laut. Meskipun seringkali tidak teramati secara langsung dari permukaan, keberadaannya dapat memengaruhi dinamika laut secara signifikan. Fenomena ini dapat terjadi di laut dangkal maupun laut dalam, asalkan kondisi airnya terstratifikasi.[9]

Peran Kunci Stratifikasi Densitas

Kondisi prasyarat mutlak bagi keberadaan gelombang internal adalah stratifikasi densitas pada kolom air.[6] Stratifikasi ini terjadi ketika air dengan densitas lebih rendah (misalnya, air hangat atau tawar) berada di atas air dengan densitas lebih tinggi (air dingin atau asin). Perbedaan densitas ini seringkali didorong oleh variasi suhu (*termoklin*) dan/atau salinitas (*haloklin*).[6] Lapisan di mana densitas berubah dengan sangat cepat seiring kedalaman dikenal sebagai *pycnocline*.[9] Antarmuka inilah yang menjadi jalur utama perambatan gelombang internal. Karena perbedaan densitas antara lapisan air jauh lebih kecil dibandingkan antara air dan udara, energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan antarmuka gelombang internal juga lebih kecil, memungkinkan gelombang ini memiliki amplitudo yang sangat besar dengan energi yang relatif moderat.[7]

Pemicu dan Sumber Energi Gelombang

Pembentukan gelombang internal dipicu oleh gangguan pada antarmuka lapisan-lapisan air. Salah satu mekanisme utama pembangkitan gelombang internal adalah interaksi antara arus pasang surut dengan topografi dasar laut yang tidak rata, seperti punggungan bawah laut (*ridges*), paparan benua (*continental shelves*), atau palung.[7] Ketika arus pasang surut yang kuat mengalir di atas hambatan-hambatan ini, aliran air terganggu, menciptakan gelombang di lapisan air yang terstratifikasi. Gelombang ini kemudian dapat merambat secara horizontal dan vertikal. Gelombang yang dihasilkan oleh mekanisme ini, yang didominasi oleh pasang surut, sering disebut sebagai *internal tidal bores* atau *internal tides*.[7] Gelombang internal juga dapat dibangkitkan oleh fluktuasi tekanan angin atau gangguan lain di permukaan, meskipun pasang surut adalah pemicu yang paling dominan di banyak wilayah laut dalam.[7]

2.2. Karakteristik Fisik, Dinamika, dan Dampak Oseanografi

Perbandingan Karakteristik Gelombang

Gelombang internal menunjukkan karakteristik fisik yang sangat berbeda dari gelombang permukaan yang biasa kita lihat. Amplitudo gelombang internal dapat mencapai puluhan bahkan ratusan meter (misalnya, 10-100 meter), jauh melampaui amplitudo gelombang permukaan yang biasanya kurang dari 10 meter.[9] Demikian pula, panjang gelombangnya dapat mencapai puluhan hingga ratusan kilometer, jauh lebih panjang daripada gelombang permukaan.[12] Namun, kecepatan rambat gelombang internal jauh lebih lambat daripada gelombang permukaan, disebabkan oleh perbedaan densitas yang kecil di dalam air.[7] Fenomena ini, terutama yang memiliki amplitudo besar, seringkali disebut sebagai *internal solitary waves* (ISWs) atau *internal solitons*.[6]

Dampak Lingkungan dan Operasional

Gelombang internal memainkan peran krusial dalam dinamika oseanografi dan ekosistem laut. Ketika gelombang ini pecah (*breaking*), mereka memicu proses pencampuran vertikal yang intens di lautan, yang sangat penting untuk mendistribusikan nutrisi dari lapisan dalam ke lapisan permukaan, menopang kehidupan laut.[7] Di samping itu, gelombang internal dapat memengaruhi sirkulasi massa air di lautan yang pada gilirannya berdampak pada iklim global, menjadikannya indikator penting untuk prediksi perubahan iklim.[10]

Namun, gelombang internal juga menghadirkan risiko operasional yang signifikan. Gelombang ini dapat menghasilkan arus horizontal yang kuat dengan kecepatan hingga 1 m/s dan arus vertikal hingga 10 cm/s, yang dapat membahayakan navigasi bawah air, termasuk kapal selam dan Kendaraan Bawah Air Otonom (AUV).[13] Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa

kinerja algoritma kontrol AUV dapat menurun drastis seiring dengan meningkatnya intensitas gelombang internal, menyoroti tantangan yang dihadapi dalam eksplorasi laut dalam.[19]

2.3. Metode Observasi Gelombang Internal

Karena gelombang internal berpropagasi di bawah permukaan, deteksi dan pengamatannya membutuhkan teknologi canggih. Para ilmuwan menggunakan berbagai metode untuk mempelajari fenomena ini.

Teknologi Satelit

Meskipun tidak terlihat secara langsung dari permukaan, gelombang internal dapat terdeteksi dari luar angkasa. Gelombang internal yang bergerak di bawah permukaan dapat memengaruhi kekasaran permukaan laut, menghasilkan pola riak yang disebut *slick bands* yang dapat dideteksi oleh satelit penginderaan jauh.[6] Sensor-sensor seperti *Synthetic Aperture Radar* (SAR) dan sensor optik dari satelit seperti Landsat 8 dan Himawari-8 dapat merekam variasi kekasaran permukaan ini sebagai pola gelap dan terang yang beraturan, yang memungkinkan para peneliti memetakan distribusi dan perambatan gelombang internal.[13]

Instrumentasi Bawah Air

Pengukuran yang lebih rinci dan langsung dilakukan dengan menggunakan instrumen bawah air. Salah satu instrumen utama adalah *echosounder*, seperti model SIMRAD EK80, yang menggunakan gelombang akustik untuk memindai kolom air dan mendeteksi perubahan densitas yang disebabkan oleh gelombang internal.[9] Data akustik ini, yang divisualisasikan dalam bentuk *echogram*, menunjukkan formasi gelombang internal nonlinear dan turbulensi yang menyertainya.[9] Selain itu, instrumen *Conductivity, Temperature, and Depth* (CTD) dan *Acoustic Doppler Current Profiler* (ADCP) juga digunakan untuk mengukur parameter fisika laut yang krusial seperti salinitas, suhu, densitas, dan kecepatan arus, yang menjadi dasar untuk memahami struktur dan dinamika gelombang internal.[8]

Penemuan dan pemahaman detail gelombang internal adalah pencapaian oseanografi modern. Deskripsi dalam pertanyaan bahwa gelombang ini "seringkali tidak terlihat dari permukaan" adalah pengakuan atas tantangan pengamatan yang mendasar ini. Meskipun gelombang ini dapat menimbulkan tanda-tanda halus di permukaan, pengetahuan tentang keberadaan dan dinamikanya tidak dapat diperoleh tanpa instrumen dan metode canggih yang baru dikembangkan dalam beberapa abad terakhir. Ketersembunyian gelombang ini menjadi poin yang sangat penting ketika laporan ini mengkorelasikannya dengan deskripsi Al-Qur'an, yang akan dibahas lebih lanjut.

III. Studi Kasus Regional: Gelombang Internal di Perairan Indonesia

3.1. Indonesia sebagai Laboratorium Oseanografi Alami

Perairan Indonesia dikenal secara global sebagai "hotspot" utama untuk pembangkitan gelombang internal.[19] Posisi geografisnya yang unik sebagai jembatan antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, yang dilewati oleh *Indonesian Throughflow* (ITF), menciptakan kondisi ideal untuk fenomena ini. Kombinasi topografi bawah laut yang kompleks, seperti punggungan dan palung yang dalam, stratifikasi air yang kuat, serta arus pasang surut yang sangat masif, membuat perairan ini menjadi laboratorium alami yang sempurna untuk penelitian oseanografi.[13]

3.2. Penelitian Gelombang Internal di Selat Lombok

Selat Lombok adalah salah satu lokasi yang paling sering dipelajari dalam konteks gelombang internal. Studi menggunakan citra satelit Landsat 8 dan Himawari-8 telah berhasil mendeteksi paket-paket gelombang soliter internal (ISW) di wilayah ini.[17] Berdasarkan analisis citra-citra ini, para peneliti dapat mengestimasi kecepatan perambatan gelombang. Misalnya, terdeteksi dua paket ISW di Selat Lombok dengan kecepatan kelompok masing-masing sekitar 2.22 m/s dan 2.78 m/s.[17]

Penelitian lain menggunakan instrumen echosounder SIMRAD EK80 juga berhasil mendeteksi gelombang internal nonlinear di Selat Lombok. Data akustik menunjukkan bahwa gelombang ini terbentuk ketika gelombang pasang surut membawa massa air dengan densitas berbeda melalui topografi dasar laut yang kasar di selat tersebut.[9] Amplitudo gelombang yang terdeteksi secara langsung di kedalaman pycnocline mencapai sekitar 6 meter.[9] Temuan ini menunjukkan bahwa gelombang internal di Selat Lombok merupakan fenomena dinamis yang dihasilkan oleh interaksi antara arus pasang surut dan topografi laut.[13]

3.3. Karakteristik Gelombang Soliter Internal di Laut Maluku

Di samping Selat Lombok, perairan Laut Maluku juga menjadi area penting dalam penelitian gelombang internal di Indonesia. Penelitian yang menggunakan citra radar aperture sintetis (SAR) berhasil mengidentifikasi dua sumber utama gelombang soliter internal (ISW) di wilayah ini, yaitu dari *Lifamatola Passage* dan *Sangihe Passage*.[16] Karakteristik gelombang dari kedua sumber ini sangatlah dramatis, dengan rincian data yang menggarisbawahi kekuatan tersembunyi dari fenomena ini.

Temuan dari penelitian tersebut dapat diringkas dalam tabel berikut:

Tabel 1: Karakteristik Gelombang Soliter Internal di Laut Maluku

Karakteristik Fisik	Lifamatola Passage (Sumber 1)	Sangihe Passage (Sumber 2)
Amplitudo Tipikal	~80 m [16]	~40 m [16]
Kecepatan Fase Rata-rata	~2.8 m s^{-1} [16]	~2.7 m s^{-1} [16]
Arus Horizontal	~1 m s^{-1} [16]	~0.6 m s^{-1} [16]
Arus Vertikal	~10 cm s^{-1} [16]	~4 cm s^{-1} [16]
Kepadatan Energi	~461 MJ m^{-1} [16]	~185 MJ m^{-1} [16]

Data ini menunjukkan bahwa gelombang internal adalah kekuatan yang signifikan dan berpotensi berbahaya. Amplitudo hingga 80 meter, yang dapat menghasilkan arus horizontal sekuat 1 m/s, memberikan bukti empiris bahwa laut dalam bukanlah tempat yang statis atau tenang. Sebaliknya, ia dipenuhi dengan turbulensi dan pergerakan gelombang yang masif namun tersembunyi, yang bahkan dapat memengaruhi operasi kendaraan bawah air. Pengetahuan tentang bahaya yang tidak terlihat ini, yang baru dikonfirmasi oleh sains modern, menambahkan dimensi baru pada perumpamaan Al-Qur'an tentang laut yang dalam dan penuh bahaya. Kondisi ini secara analogis dapat menggambarkan kondisi spiritual yang penuh dengan kesulitan tersembunyi dan ancaman yang tidak terduga, serupa dengan bahaya fisik yang tersimpan di kedalaman laut.

IV. Analisis Tekstual: Al-Qur'an Surah An-Nur Ayat 40

4.1. Pembacaan Ayat dan Konteksnya

Al-Qur'an Surah An-Nur (24) ayat 40 menyajikan sebuah perumpamaan yang mendalam untuk menggambarkan keadaan orang-orang yang tidak beriman. Ayat ini berbunyi:

أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُّجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ سَحَابٌ ۖ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا ۗ وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِن نُّورٍ

"Atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh gelombang demi gelombang, di atasnya (lagi) awan gelap. Kegelapan yang berlapis-lapis. Apabila dia mengeluarkan tangannya, hampir-hampir dia tidak dapat melihatnya. Barang siapa tidak diberi cahaya oleh Allah, maka dia tidak mempunyai cahaya sedikit pun".[1]

Ayat ini adalah kelanjutan dari perumpamaan sebelumnya, yang menggambarkan amal perbuatan orang-orang kafir seperti fatamorgana di padang pasir, dan ayat ini mengilustrasikan kondisi mereka sebagai kegelapan berlapis-lapis di lautan yang dalam.[1]

4.2. Penafsiran Frasa Kunci "مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ"

Secara tradisional, frasa "مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ" (gelombang di atas gelombang) sering ditafsirkan sebagai gelombang permukaan yang saling menumpuk, seperti gelombang yang dahsyat saat badai.[23] Namun, dengan munculnya oseanografi modern, para sarjana mulai mengusulkan interpretasi yang lebih mendalam yang menghubungkan frasa ini dengan fenomena ilmiah yang baru ditemukan, yaitu gelombang internal.[3]

Dalam pandangan ini, "gelombang" yang pertama dapat diartikan sebagai gelombang internal yang tersembunyi dan berpropagasi di kedalaman lautan.[3] Kemudian, "gelombang di atasnya" adalah gelombang permukaan yang terlihat, yang berada di antara laut dalam dan awan.[3] Interpretasi ini selaras dengan temuan ilmiah bahwa terdapat gelombang kuat di bawah permukaan air yang terstratifikasi, yang kemudian berada di bawah gelombang permukaan yang kita kenal.[11]

4.3. Kaitan dengan Deskripsi Kegelapan Berlapis-lapis

Ayat ini melanjutkan deskripsinya dengan frasa "ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ" (kegelapan yang berlapis-lapis). Penjelasan ilmiah modern tentang penyerapan cahaya di lautan memberikan korelasi yang sangat kuat dengan deskripsi ini. Sinar matahari, yang terdiri dari spektrum tujuh warna (VIBGYOR), diserap secara progresif di kedalaman air yang berbeda-beda.[3]

Lapisan-lapisan kegelapan ini dapat dijelaskan secara ilmiah sebagai berikut:

1. **Lapisan Kegelapan Pertama:** Awan gelap di atas lautan menyerap dan menyebarkan sinar matahari, menciptakan lapisan kegelapan di bawahnya.[3]
2. **Lapisan Kegelapan Kedua:** Gelombang permukaan, yang merefleksikan sebagian besar cahaya, juga berkontribusi pada kegelapan di bawahnya.[3]
3. **Lapisan Kegelapan Berikutnya:** Di bawah permukaan, air laut secara selektif menyerap warna-warna cahaya secara bertahap. Warna merah diserap pada kedalaman 10-15 meter, oranye pada 30-50 meter, kuning pada 50-100 meter, dan hijau pada 100-200 meter.[3] Di bawah 200 meter, cahaya biru dan ungu juga terserap, dan pada kedalaman

lebih dari 1000 meter, kegelapan total terjadi, di mana tidak ada cahaya yang dapat menembus.[3]

Struktur hierarkis yang digambarkan dalam ayat ini, yaitu awan, diikuti oleh gelombang permukaan, dan kemudian oleh gelombang di dalam air, serta kegelapan berlapis-lapis yang diakibatkan oleh penyerapan cahaya, menunjukkan deskripsi yang sangat presisi. Keteraturan dan korespondensi yang ketat antara lapisan-lapisan ini dengan fenomena fisika lautan modern sulit untuk dianggap sebagai kebetulan. Deskripsi semacam ini, yang secara sistematis menyusun berbagai fenomena alam dalam urutan yang tepat, menantang gagasan bahwa teks ini hanya berdasarkan pengamatan visual sederhana. Sebaliknya, ia menyajikan sebuah model deskriptif yang terstruktur dan sangat selaras dengan pemahaman ilmiah yang baru terungkap berabad-abad kemudian.

V. Sintesis dan Diskusi: Menyatukan Oseanografi dan Tafsir

5.1. Jembatan antara Dua Paradigma

Integrasi antara oseanografi modern dan tafsir Al-Qur'an pada Surah An-Nur ayat 40 menawarkan sebuah perspektif yang kuat dan koheren. Fenomena gelombang internal memberikan penjelasan ilmiah yang sangat relevan untuk frasa "مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ".[3] Gelombang internal yang bergerak di kedalaman lautan dapat secara sempurna diinterpretasikan sebagai "gelombang" pertama. Kemudian, gelombang permukaan yang kita lihat dan rasakan sehari-hari dapat diartikan sebagai "gelombang yang berada di atasnya".

Hal ini menyoroti bahwa ayat ini tidak hanya berbicara tentang gelombang permukaan yang dahsyat, tetapi juga tentang pergerakan gelombang yang tersembunyi dan tidak terlihat di kedalaman. Kondisi ini selaras dengan perumpamaan ayat tersebut, di mana lautan yang gelap dan berbahaya itu ditutupi oleh gelombang berlapis-lapis. Kehadiran gelombang internal dengan amplitudo besar dan arus kuat, seperti yang terdeteksi di Laut Maluku, menunjukkan bahwa laut dalam bukanlah zona yang tenang, melainkan penuh dengan dinamika yang signifikan yang tidak dapat diamati dari atas.[16]

5.2. Detail yang Luar Biasa: Mempertimbangkan Konteks Sejarah

Pemahaman tentang stratifikasi densitas air, gelombang internal, dan penyerapan spektrum cahaya di lautan adalah pencapaian ilmiah yang baru dicapai pada era modern. Gelombang internal sendiri baru ditemukan secara ilmiah sekitar tahun 1900.[11] Oleh karena itu, pengetahuan yang disampaikan dalam Surah An-Nur ayat 40 tidak mungkin berasal dari observasi manusia pada abad ke-7.

Profesor Durga Rao, seorang ahli geologi kelautan dari King Abdul Aziz University, menyatakan bahwa "sulit untuk membayangkan bahwa jenis pengetahuan ini sudah ada pada 1400 tahun yang lalu".[11] Dia menegaskan bahwa deskripsi yang sangat rinci ini bukan sekadar pengetahuan manusia biasa. Keterbatasan alat dan kemampuan manusia pada masa lalu untuk menjelajahi laut dalam, yang baru bisa diatasi dengan teknologi modern seperti kapal selam dan instrumen akustik, menjadikan deskripsi Al-Qur'an sebagai sebuah bukti yang luar biasa.[3] Keselarasan antara deskripsi tekstual yang kuno dan penemuan ilmiah yang mutakhir ini memberikan dasar yang kuat untuk melihatnya sebagai mukjizat ilmiah, di mana wahyu ilahi mencakup detail alam semesta yang hanya akan terungkap oleh ilmu pengetahuan di masa depan.[11]

5.3. Batasan dan Wawasan dalam Kajian Interdisipliner

Penting untuk ditegaskan bahwa korelasi ini tidak bertujuan untuk mengklaim bahwa Al-Qur'an adalah sebuah buku sains. Sebaliknya, laporan ini menunjukkan bagaimana ilmu pengetahuan dapat menjadi alat untuk memperdalam pemahaman kita terhadap wahyu. Deskripsi yang akurat secara ilmiah dalam Al-Qur'an berfungsi sebagai pengingat akan kebesaran dan kekuasaan ilahi, yang pengetahuan-Nya meliputi segala sesuatu di alam semesta, termasuk detail-detail yang tersembunyi di kedalaman lautan. Interaksi antara kedua paradigma ini, yaitu agama dan sains, tidak menciptakan konflik melainkan saling memperkaya. Pemahaman ilmiah yang baru membuka pintu bagi interpretasi teologis yang lebih mendalam, dan sebaliknya, teks suci dapat menginspirasi eksplorasi ilmiah lebih lanjut.[4]

VI. Kesimpulan

Analisis mendalam terhadap fenomena gelombang internal dan kaitannya dengan Surah An-Nur ayat 40 menggarisbawahi korespondensi yang luar biasa antara deskripsi Al-Qur'an dan temuan oseanografi modern. Gelombang internal, yang berpropagasi di kedalaman lautan yang terstratifikasi, selaras secara sempurna dengan frasa "مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ" (gelombang di atas gelombang). Gelombang internal dapat diinterpretasikan sebagai "gelombang" pertama yang tersembunyi di kedalaman, sementara "gelombang di atasnya" adalah gelombang permukaan yang terlihat.

Penelitian ilmiah, termasuk studi kasus di perairan Indonesia seperti Selat Lombok dan Laut Maluku, telah mengkonfirmasi keberadaan gelombang internal dengan amplitudo besar dan arus kuat, memperkaya pemahaman kita tentang laut dalam sebagai tempat yang dinamis dan penuh turbulensi. Pengetahuan ini, yang mustahil diperoleh oleh manusia pada abad ke-7 Masehi, menempatkan deskripsi dalam Al-Qur'an sebagai sebuah bukti yang mengesankan.

Pada akhirnya, keselarasan antara deskripsi Al-Qur'an tentang laut yang dalam, gelap, dan memiliki sistem gelombang berlapis-lapis dengan data empiris dari oseanografi modern bukan sekadar kebetulan. Hal ini menegaskan kedalaman dan ketepatan teks Al-Qur'an yang luar biasa. Melalui pendekatan interdisipliner ini, pemahaman kita tentang wahyu ilahi semakin diperkaya, menunjukkan bagaimana informasi yang diturunkan 1400 tahun yang lalu dapat relevan dan bermakna secara mendalam dengan penemuan-penemuan ilmiah yang paling mutakhir.

Karya yang dikutip

1. Surah An-Nur Ayat 40 (24:40 Quran) With Tafsir - My Islam, accessed August 12, 2025, https://myislam.org/surah-nur/ayat-40/
2. Alquran dan Sains Jelaskan Adanya Gelombang Besar di Laut ..., accessed August 12, 2025, https://muslim.okezone.com/read/2021/06/13/614/2424269/alquran-dan-sains-jelaskan-adanya-gelombang-besar-di-laut-dalam
3. Mohammad Kamal Uddin Acs's Reflection on Surah An-Noor:40 ..., accessed August 12, 2025, https://quranreflect.com/posts/9080
4. An-Nida' Oseanografi dalam Perspektif Al-Qur`an Jufri Hasani Z PENDAHULUAN Indonesia terdiri dari 17.504 pulau dengan perban, accessed August 12, 2025, https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/Anida/article/viewFile/12501/6204
5. (PDF) Oseanografi dalam Perspektif Al-Qur`an - ResearchGate, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/363878824_Oseanografi_dalam_Perspektif_Al-Quran
6. Internal wave - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Internal_wave
7. Internal Waves - Ocean Wiki, accessed August 12, 2025, https://oceanwiki.ethz.ch/doku.php?id=lecture12:internalwaves
8. Internal Waves in Monterey Bay – Physical Oceanography - Moss Landing Marine Laboratories - San Jose State University, accessed August 12, 2025, https://mlml.sjsu.edu/physoce/internal-waves-in-monterey-bay/
9. Deteksi dan Kuantifikasi Internal Wave Menggunakan Instrumen Broadband Echosounder SIMRAD EK80 di Perairan Padang Bay Bali - Jurnal Untan, accessed August 12, 2025, https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpositron/article/download/51854/pdf
10. BRIN Teliti Gelombang Internal di Bawah Permukaan Laut ... - BRIN, accessed August 12, 2025, https://brin.go.id/news/120476/brin-teliti-gelombang-internal-di-bawah-permukaan-laut-untuk-prediksi-perubahan-iklim
11. Deep Seas And Oceans - Belief - Islamic Shariah - Alukah.Net, accessed August 12, 2025, https://en.alukah.net/World_Muslims/1/5227/
12. NOPP GIW | National Oceanographic Partnership Program – Global Internal Waves, accessed August 12, 2025, https://nopp-giw.ucsd.edu/
13. skema momentum konservatif pada grid bertingkat untuk aliran air dangkal 2-lapis melalui saluran, accessed August 12, 2025,

https://digilib.itb.ac.id/assets/files/2022/MjAyMyBEUyBQUCBQVVRVIFZFUkkgU1dBU1RJS0EgMS1BQlNUUkFLLnBkZg.pdf

14. Ocean Internal Waves Observed in the Lombok Strait - The Oceanography Society, accessed August 12, 2025, https://tos.org/oceanography/article/ocean-internal-waves-observed-in-the-lombok-strait

15. Internal Waves Service - AIR Centre, accessed August 12, 2025, https://www.aircentre.org/internal-waves-service/

16. (PDF) Characteristics of internal solitary waves in the Maluku Sea ..., accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/362692773_Characteristics_of_internal_solitary_waves_in_the_Maluku_Sea_Indonesia

17. Analisis Kecepatan Perambatan Gelombang Internal Soliter di Selat Lombok dengan Citra Himawari-8 - JMAS TEMPLET - Universitas Udayana, accessed August 12, 2025, https://ojs.unud.ac.id/index.php/jmas/article/download/92253/48251

18. An automatic identification algorithm of internal solitary wave for mooring data based on geometric characteristics of the flow field - Frontiers, accessed August 12, 2025, https://www.frontiersin.org/journals/marine-science/articles/10.3389/fmars.2023.1147268/full

19. Analysis of internal wave in the Buru Island coastal waters, Banda Sea, Indonesia | Request PDF - ResearchGate, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/380499834_Analysis_of_internal_wave_in_the_Buru_Island_coastal_waters_Banda_Sea_Indonesia

20. Preliminary Investigation of the Spatial-Temporal Characteristics and Vertical Dynamics of Internal Solitary Waves in the South China Sea from SWOT Data - MDPI, accessed August 12, 2025, https://www.mdpi.com/2077-1312/13/2/304

21. Landsat 8 Observation of the Internal Solitary Waves in the Lombok Strait | Karang, accessed August 12, 2025, https://jurnal.ugm.ac.id/ijg/article/view/42655

22. Adi PURWANDANA | Research Professor (Full) | Professor | Research Center for Oceanography | Research profile - ResearchGate, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/profile/Adi-Purwandana-2

23. التحرير والتنوير — ابن عاشور (١٣٩٣ هـ) - الباحث القرآني, accessed August 12, 2025, https://tafsir.app/ibn-aashoor/24/40

24. BAB EMPAT BELAS Kedalaman Laut dan Samudera – Jalan Sufi | The sufism way, accessed August 12, 2025, https://www.jalansufi.com/bab-empat-belas-kedalaman-laut-dan-samudera/

25. Darkness in the Depths of the Ocean | Miracles of Quran - YouTube, accessed August 12, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=0rS_6SY7cUg

26. 30. The Quran and The Modern Science (Darkness in internal waves) A Series of Presentation By Allah Dad Khan Pakistan - SlideShare, accessed August 12, 2025, https://www.slideshare.net/slideshow/30-the-quran-and-the-modern-science-darkness-in-internal-waves-a-series-of-presentation-by-allah-dad-khan-pakistan/79403927

27. The Quran Describes Deep Sea & Oceans And Its Internal Waves - YouTube, accessed August 12, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=ZSYyCHCWTk0

28. 13 Fakta Ilmiah (Sains) dalam Al Qur'an - DAFI Pesantren, accessed August 12, 2025, https://dafi.sch.id/13-fakta-ilmiah-sains-dalam-al-quran/

5.3. Kegelapan di Dasar Samudra Dalam (Deep Sea Darkness)

Prolog: Membongkar Rahasia Kegelapan di Dasar Samudra

Selama berabad-abad, dasar samudra yang luas dan dalam tetap menjadi salah satu misteri terbesar di planet kita. Lautan dalam dianggap sebagai jurang yang tak terjamah dan mustahil untuk dihuni oleh kehidupan, sebuah pandangan yang dianut oleh para ilmuwan hingga abad ke-19.[1] Namun, seiring dengan kemajuan teknologi modern, tirai kegelapan yang menyelimuti dunia bawah air ini mulai tersingkap, memungkinkan manusia untuk mengamati, menganalisis, dan memvalidasi fenomena yang sebelumnya hanya bisa dibayangkan. Laporan ini menyajikan sintesis komprehensif antara pengetahuan ilmiah mutakhir tentang oseanografi, biologi laut dalam, dan sejarah eksplorasi, dengan deskripsi yang terdapat dalam Surah An-Nur ayat 40. Tujuan dari laporan ini adalah untuk mendemonstrasikan bagaimana deskripsi yang luar biasa akurat dalam kitab suci ini menemukan konfirmasinya dalam penemuan-penemuan ilmiah yang baru terungkap dengan teknologi kontemporer.

Bagian I: Anatomi Kegelapan Samudra: Penetrasi Cahaya dan Zonasi Vertikal

1.1. Perjalanan Seberkas Cahaya: Penyerapan Selektif dan Penghamburan

Kegelapan di laut dalam bukanlah fenomena yang terjadi secara tiba-tiba, melainkan hasil dari proses fisika air laut yang progresif dan berlapis-lapis. Spektrum cahaya matahari terdiri dari berbagai panjang gelombang warna, mulai dari merah dengan panjang gelombang terpanjang hingga ungu dan biru dengan panjang gelombang terpendek.[2] Saat cahaya ini memasuki air laut, molekul-molekul air dan partikel terlarut bertindak sebagai filter raksasa yang menyerap warna-warna tersebut secara selektif.[2]

Proses penyerapan ini dimulai dari kedalaman yang dangkal. Cahaya merah, yang memiliki panjang gelombang terpanjang, adalah yang pertama diserap, biasanya pada kedalaman 10 hingga 15 meter.[2] Secara bertahap, warna oranye, kuning, dan hijau juga diserap oleh lapisan air yang lebih dalam.[2] Hanya cahaya biru dan ungu, dengan panjang gelombang terpendek, yang mampu menembus jauh ke dalam kolom air. Inilah sebabnya mengapa laut dangkal sering kali tampak berwarna biru, karena panjang gelombang biru lebih sedikit diserap dan lebih banyak dihamburkan kembali ke mata kita.[2] Selain molekul air itu sendiri, partikel-partikel lain seperti fitoplankton, zooplankton, dan zat organik terlarut (disebut *gelbstoff*) juga berkontribusi pada penyerapan dan penghamburan cahaya, yang semakin mempercepat proses kegelapan.[2] Pada kedalaman tertentu, bahkan cahaya biru yang paling penetratif pun diserap sepenuhnya, menghasilkan kegelapan total yang pekat.[3]

Mekanisme penyerapan selektif ini secara fundamental menciptakan "kegelapan yang berlapis-lapis." Setiap lapisan kedalaman menyerap gelombang warna yang berbeda, sehingga kegelapan bukan hanya satu kondisi, tetapi serangkaian kegelapan yang bertahap dan menumpuk. Transisi dari cahaya terang ke kegelapan total ini adalah kunci untuk memahami deskripsi yang terdapat dalam kitab suci.

1.2. Pembagian Zona Laut: Dari Permukaan Terang hingga Kegelapan Abadi

Para ilmuwan oseanografi telah mengklasifikasikan lautan menjadi beberapa zona vertikal berdasarkan kemampuan penetrasi cahaya. Kerangka kerja ini tidak hanya menjelaskan kondisi fisik, tetapi juga secara langsung memengaruhi kondisi ekologi dan biologi di setiap zona.[5]

- **Zona Fotik (Photic Zone):** Zona ini membentang dari permukaan hingga kedalaman kurang dari 200 meter. Zona fotik mendapatkan cukup sinar matahari untuk memungkinkan terjadinya fotosintesis. Di sinilah ekosistem laut paling ramai, dengan beragam fitoplankton, rumput laut, dan spesies lainnya yang menjadi dasar rantai makanan.[5]
- **Zona Twilight (Disphotic Zone):** Berada di bawah zona fotik, zona ini memiliki kedalaman antara 200 hingga 2.000 meter. Sinar matahari yang menembus zona ini sangat redup dan tidak cukup untuk mendukung proses fotosintesis, sehingga kondisi cahaya menjadi remang-remang.[3]
- **Zona Afotik (Aphotic Zone):** Didefinisikan sebagai wilayah dengan kedalaman lebih dari 2.000 meter [6], atau terkadang lebih dari 1.000 meter.[3] Zona ini dikenal sebagai "zona yang bebas dari sinar matahari" dan "gelap gulita sepanjang masa".[3] Ketiadaan cahaya di sini menciptakan tekanan evolusioner yang luar biasa pada organisme yang harus beradaptasi untuk bertahan hidup di lingkungan yang ekstrem ini.

Klasifikasi zona ini memberikan pemahaman terstruktur tentang bagaimana lautan secara bertahap bertransisi dari lingkungan yang terang menjadi kegelapan abadi, sebuah kondisi yang menantang batas-batas kehidupan.

Bagian II: Kehidupan di Bawah Tekanan: Adaptasi Organisme Laut Dalam

Organisme yang hidup di zona afotik telah mengembangkan adaptasi yang luar biasa untuk mengatasi lingkungan yang kejam, yang ditandai dengan ketiadaan cahaya, suhu rendah, keterbatasan sumber makanan, dan tekanan air yang sangat tinggi.[7]

2.1. Inovasi Morfologis dan Fisiologis untuk Bertahan Hidup

Tekanan air di laut dalam meningkat sekitar 1.100 kali lipat dibandingkan di permukaan.[9] Tekanan ekstrem ini berpotensi mendistorsi molekul air di dalam sel hidup, yang pada akhirnya dapat mengganggu proses biokimia penting dan menyebabkan kematian organisme.[9] Namun, penelitian ilmiah telah menemukan bahwa organisme laut dalam mampu bertahan berkat keberadaan molekul

Trimethylamine N-oxide (TMAO) di dalam sel-sel mereka. TMAO berfungsi melindungi molekul-molekul protein dari tekanan tinggi, memungkinkan proses vital terus berlangsung secara efisien.[9] Adaptasi ini adalah contoh menakjubkan dari inovasi biokimia yang memungkinkan kehidupan untuk mengeksploitasi habitat yang paling menuntut di bumi.

Selain itu, adaptasi morfologis juga sangat terlihat. Banyak biota laut dalam memiliki tubuh yang kecil, transparan, dan tidak berpigmen sebagai bentuk kamuflase total di tengah kegelapan.[7] Adaptasi lain termasuk rahang, tengkorak, dan dimensi mulut yang mengalami perubahan drastis, menjadi lebih besar dan tajam, sebuah penyesuaian yang vital untuk memangsa di lingkungan dengan sumber makanan yang terbatas.[7] Banyak organisme juga memiliki struktur tubuh yang dirancang untuk menghemat energi secara maksimal, suatu keharusan untuk bertahan hidup di ekosistem yang serba kekurangan.[8]

2.2. Cahaya yang Diciptakan Sendiri: Fenomena Bioluminesensi

Di tengah kegelapan total, banyak organisme laut dalam menciptakan cahaya mereka sendiri melalui fenomena **bioluminesensi**.[10] Ini adalah bentuk kemiluminesensi, di mana energi kimia diubah menjadi energi cahaya tanpa menghasilkan banyak panas.[12] Reaksi kimia ini melibatkan enzim **luciferase** yang mengkatalisis oksidasi substrat **luciferin** dengan adanya oksigen, menghasilkan cahaya dan molekul baru, oxyluciferin.[12]

Bioluminesensi bukanlah sekadar keajaiban visual, melainkan adaptasi fungsional yang kompleks. Cahaya yang dihasilkan digunakan untuk berbagai tujuan penting:

- **Predasi:** Organisme seperti ikan lentera menggunakan cahaya mereka untuk menarik mangsa ke arah mereka.[10]
- **Pertahanan:** Cahaya bisa digunakan untuk menakuti atau mengalihkan perhatian pemangsa, atau sebagai "alarm pencuri" untuk menarik predator yang lebih besar yang akan memangsa penyerang.[14]
- **Komunikasi dan Sinyal Kawin:** Dalam kegelapan total, bioluminesensi menjadi satu-satunya cara untuk menemukan dan berkomunikasi dengan spesies lain, terutama untuk menemukan pasangan selama musim kawin.[10]

Fenomena ini menunjukkan bahwa ketiadaan cahaya matahari di laut dalam tidak berarti ketiadaan cahaya sama sekali. Sebaliknya, hal itu memicu evolusi "bahasa cahaya" yang vital dan kompleks untuk bertahan hidup.

2.3. Kepekaan Sensorik di Tengah Kegelapan Total

Sebagai respons terhadap lingkungan gelap, indera penglihatan banyak organisme laut dalam telah berevolusi menjadi sangat sensitif.[8] Berbeda dengan manusia dan vertebrata lain yang cenderung buta warna di kondisi minim cahaya, beberapa ikan laut dalam memiliki adaptasi genetik yang unik yang memungkinkan mereka melihat warna bahkan di kegelapan.[18]

Penelitian menunjukkan bahwa ikan-ikan ini memiliki duplikasi gen rhodopsin pada sel batang (rod) retina mereka. Sel batang, yang biasanya hanya sensitif terhadap intensitas cahaya dan bukan warna, diubah secara genetik untuk mendeteksi berbagai panjang gelombang cahaya.[18] Sebagai contoh, ikan *spinyfin perak* memiliki 38 salinan gen rhodopsin, jauh lebih banyak daripada ikan biasa yang hanya memiliki satu salinan.[18] Kemampuan ini memberikan mereka keunggulan luar biasa dalam mendeteksi bioluminesensi predator, mencari mangsa, dan menemukan pasangan di lingkungan yang gelap gulita.[18]

Bagian III: Refleksi Al-Qur'an: Sains Modern dan Surah An-Nur Ayat 40

3.1. Penemuan Modern dan Ayat yang Abadi

Surah An-Nur (24) ayat 40 secara lugas menggambarkan kondisi kegelapan yang luar biasa di lautan:

أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُّجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ سَحَابٌ ۚ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا ۗ وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِن نُّورٍ.

"Atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh ombak, di atasnya ombak (pula), di atasnya (lagi) awan; (yaitu) gelap gulita yang bertindih-tindih, apabila dia mengeluarkan tangannya, hampir-hampir dia tidak dapat melihatnya. Dan barangsiapa yang tiada diberi cahaya (petunjuk) oleh Allah tiadalah dia mempunyai cahaya sedikit pun." [19]

Secara tafsir, ayat ini sering dipahami sebagai perumpamaan tentang keadaan spiritual orang kafir yang terperosok dalam kegelapan kebingungan, kejahilan, dan tanpa petunjuk ilahi. Kegelapan fisik yang digambarkan di lautan menjadi metafora yang kuat untuk kebutaan spiritual total.[19] Namun, ketika dianalisis dari sudut pandang ilmiah, deskripsi ini menunjukkan korelasi yang menakjubkan dengan fenomena fisik yang baru dapat diverifikasi di era modern.

3.2. Kegelapan yang Berlapis-lapis: Tafsir dan Korelasi Ilmiah

Frasa inti dalam ayat ini adalah "ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ" yang berarti "kegelapan yang bertindih-tindih" atau "berlapis-lapis." Deskripsi ini tidak hanya akurat secara fisik tetapi juga memberikan urutan berlapis yang persis seperti yang kita ketahui sekarang:

1. **Kegelapan dari Awan (سَحَابٌ):** Lapisan kegelapan pertama datang dari awan mendung yang menghalangi cahaya matahari di atas permukaan laut.[21]
2. **Kegelapan dari Ombak Permukaan (مَوْجٌ):** Lapisan kedua dan ketiga adalah ombak di permukaan laut. Ombak-ombak ini membaurkan dan memantulkan cahaya, mencegahnya menembus lebih dalam.[20]
3. **Kegelapan dari Kedalaman Laut (فِيبَحْرٍلُّجِّيٍّ):** Lapisan kegelapan selanjutnya dan yang paling pekat berasal dari air laut itu sendiri. Air laut menyerap panjang gelombang cahaya secara bertahap seiring bertambahnya kedalaman, dari merah, oranye, kuning, hingga akhirnya biru.[2] Proses penyerapan selektif ini secara harfiah menciptakan "kegelapan yang berlapis-lapis" hingga mencapai zona afotik yang gelap total.

Deskripsi berlapis ini sangat luar biasa. Manusia pada abad ke-7 Masehi, dengan teknologi seadanya, tidak mungkin mengetahui detail tentang bagaimana cahaya menghilang secara bertahap di dalam air laut. Pengetahuan mereka terbatas pada pengamatan di permukaan. Akurasi deskripsi ini menunjukkan sumber pengetahuan yang melampaui kapasitas pengamatan manusia pada masa itu, menyajikan bukti yang hanya dapat divalidasi oleh ilmu pengetahuan modern.

3.3. Fenomena Gelombang Internal: Bukti Pengetahuan yang Melampaui Zaman

Ayat yang sama juga menyebutkan "يَغْشَاهُمْ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِمْ مَوْجٌ" yang dapat diterjemahkan sebagai "ombak di atasnya ombak (pula)." Secara tafsir, ini bisa diartikan sebagai perumpamaan kesulitan hidup yang silih berganti.[22] Namun, ilmu oseanografi modern telah menemukan fenomena fisik yang secara langsung berkorelasi dengan frasa ini:

gelombang internal (internal waves).

Gelombang internal adalah gelombang besar yang bergerak di dalam lapisan air laut, bukan di permukaan.[24] Gelombang ini terbentuk akibat perbedaan densitas atau kerapatan massa di antara lapisan-lapisan air laut dan tidak terlihat dari permukaan.[25] Penemuan gelombang internal adalah hal yang relatif baru dalam oseanografi, hanya dapat dideteksi dengan teknologi canggih seperti Synthetic Aperture Radar (SAR) dan pengukuran *in-situ*.[20] Fakta bahwa Al-Qur'an menyebutkan "ombak di atas ombak" — yang mencakup ombak permukaan yang terlihat dan ombak internal yang tidak terlihat — jauh sebelum penemuan ilmiahnya, merupakan indikasi yang kuat dari sumber pengetahuan yang luar biasa.

Bagian IV: Dari Spekulasi Menuju Verifikasi: Sejarah Eksplorasi Laut Dalam

4.1. Mitos dan Teori Awal: Era Pra-Ilmiah

Sebelum era penemuan modern, pandangan umum tentang laut dalam dipengaruhi oleh spekulasi dan keterbatasan teknologi. Edward Forbes pada tahun 1843 mempopulerkan teori "abyssus" yang menyatakan bahwa kehidupan tidak dapat eksis di kedalaman lebih dari 550 meter karena tekanan dan kegelapan.[1] Namun, teori ini mulai ditentang oleh penemuan-penemuan awal, seperti sampel cacing dan bintang laut yang ditemukan oleh John Ross pada tahun 1818 di Teluk Baffin pada kedalaman 1.920 meter, yang membuktikan adanya kehidupan di laut dalam.[1]

4.2. Pionir Eksplorasi: Dari Bathysphere hingga Kapal Selam Modern

Tonggak penting dalam eksplorasi laut dalam terjadi pada tahun 1930-an. William Beebe dan Otis Barton menggunakan **Bathysphere**, sebuah bola selam yang digantung dengan kabel, untuk penyelaman berawak pertama ke kedalaman.[27] Penyelaman mereka memecahkan rekor kedalaman hingga 922 meter, memungkinkan Beebe menjadi orang pertama yang mengamati secara langsung bagaimana spektrum warna cahaya menghilang secara bertahap saat ia turun ke kedalaman.[27] Pengamatan langsung ini memberikan validasi awal terhadap teori penyerapan cahaya di lautan.

Ekspedisi *Challenger* (1872-1876) juga merupakan misi ilmiah global pertama yang mengumpulkan data sistematis tentang laut dalam.[1] Kemudian pada tahun 1960, Jacques Piccard dan Don Walsh mencapai titik terdalam di Palung Mariana dengan kapal selam **Trieste**, sebuah pencapaian yang membuka era baru dalam eksplorasi laut dalam.[28]

4.3. Teknologi untuk Membuka Rahasia Laut Dalam

Perkembangan teknologi adalah faktor krusial yang mengubah spekulasi menjadi fakta terverifikasi. Teknologi akustik, yang awalnya dikembangkan untuk mendeteksi kapal selam selama Perang Dunia I, berkembang menjadi **sonar (SONAR)** yang digunakan untuk pemetaan dasar laut dan survei kelautan.[30] Teknologi ini menjadi revolusioner karena memungkinkan ilmuwan untuk "melihat" apa yang ada di bawah permukaan laut secara non-invasif.

Saat ini, verifikasi kondisi laut dalam dilakukan dengan perangkat canggih seperti:

- **Multibeam Echosounder:** Alat yang menggunakan gelombang suara untuk mendeteksi kedalaman dan kontur dasar laut dengan presisi tinggi.[31]
- **Side Scan Sonar:** Digunakan untuk menghasilkan citra dasar laut dua dimensi, mirip dengan USG.[31]
- **ROV (Remote Operated Vehicle) dan AUV (Autonomous Underwater Vehicle):** Kendaraan bawah air tanpa awak yang dilengkapi kamera, lengan mekanik, dan sensor untuk pengamatan langsung, pengambilan sampel, dan eksplorasi di kedalaman ekstrem.[31]

- **Sistem Berbasis Buoy dan Kabel Optik:** Teknologi yang dikembangkan oleh lembaga seperti BRIN untuk memantau kondisi lingkungan bawah laut, termasuk perubahan tekanan dan mendeteksi gempa atau tsunami.[32]

Seluruh teknologi ini secara kolektif berfungsi sebagai "saksi" yang memvalidasi deskripsi Al-Qur'an tentang kegelapan yang berlapis, gelombang internal, dan kehidupan di lingkungan yang sebelumnya tidak dapat diakses oleh manusia.

Epilog: Sintesis dan Wawasan Mendalam

Laporan ini menunjukkan bagaimana pengetahuan yang terkandung dalam Surah An-Nur ayat 40, yang diturunkan lebih dari 1.400 tahun yang lalu, memiliki korelasi yang luar biasa dengan penemuan-penemuan ilmiah modern. Deskripsi tentang "kegelapan yang berlapis-lapis" secara akurat mencerminkan fenomena penyerapan spektrum cahaya yang bertahap di dalam air laut. Sementara itu, frasa "ombak di atas ombak" secara luar biasa menunjuk pada keberadaan gelombang internal yang tidak terlihat di permukaan, sebuah fenomena yang baru ditemukan oleh para ilmuwan di era modern.

Deskripsi yang sangat presisi ini dalam sebuah perumpamaan spiritual bukan hanya kebetulan, melainkan indikasi kuat bahwa pengetahuan tersebut berasal dari sumber yang melampaui kemampuan manusia pada zamannya. Fenomena-fenomena seperti penyerapan cahaya selektif dan gelombang internal tidak mungkin diamati atau dipahami tanpa teknologi canggih yang baru dikembangkan dalam beberapa abad terakhir.

Kesimpulannya, Al-Qur'an, yang merupakan kitab petunjuk spiritual, juga mengandung deskripsi akurat tentang alam semesta yang hanya dapat dipahami sepenuhnya seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Titik temu antara wahyu dan sains ini tidak hanya mengukuhkan kebenaran narasi spiritual, tetapi juga mengundang refleksi mendalam tentang keagungan penciptaan dan kekuasaan Pencipta yang terwujud di setiap sudut alam semesta, bahkan di kegelapan abadi di dasar samudra.

Karya yang dikutip

1. Sejarah Penelitian Laut Dalam Di Dunia Siap | PDF - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/374866714/Sejarah-Penelitian-Laut-Dalam-Di-Dunia-Siap

2. Kenapa Warna Laut Bisa Berubah? Ini Penjelasan Ilmiahnya | IDN ..., accessed August 12, 2025, https://www.idntimes.com/science/discovery/kenapa-warna-laut-bisa-berubah-ini-penjelasan-ilmiahnya-1-c1c2-01-lv2vk-zxdwml

3. Sifat Cahaya Dan Suara Di Dalam Laut | PDF | Ilmu Sosial | Sains & Matematika - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/682716792/Sifat-Cahaya-dan-Suara-di-Dalam-Laut

4. central publisher fenomena kegelapan dasar laut perspektif al-qur`an: (studi tafsīr al-āyāt al-kawniyyah fī al-qur'ān al-karīm karya zaghlūl al-najjār) - ResearchGate, accessed August 12, 2025, https://www.researchgate.net/publication/391902187_CENTRAL_PUBLISHER_FENOMENA_KEGELAPAN_DASAR_LAUT_PERSPEKTIF_AL-QURAN_STUDI_TAFSIR_AL-AYAT_AL-KAWNIYYAH_FI_AL-QUR'AN_AL-KARIM_KARYA_ZAGHLUL_AL-NAJJAR

5. Zona Fotik: Pengertian, Karakteristik, dan Contohnya | kumparan.com, accessed August 12, 2025, https://kumparan.com/kabar-harian/zona-fotik-pengertian-karakteristik-dan-contohnya-1xClD5vC4SS

6. Pembagian Zona Laut Berdasarkan Kedalaman dan Intensitas Cahaya - Tirto.id, accessed August 12, 2025, https://tirto.id/pembagian-zona-laut-berdasarkan-kedalaman-dan-intensitas-cahaya-gedh

7. Adaptasi Ekosistem Bawah Laut | PDF - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/364468215/Adaptasi-Ekosistem-Bawah-Laut

8. Adaptasi Organisme Laut Dalam | PDF | Kajian Bahasa Asing | Kesehatan Holistik - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/683835548/Adaptasi-Organisme-Laut-Dalam

9. Rahasia Bagaimana Makhluk Hidup Bertahan pada Tekanan Laut Dalam - Mongabay, accessed August 12, 2025, https://mongabay.co.id/2022/10/23/rahasia-bagaimana-mahluk-hidup-bertahan-pada-tekanan-laut-dalam/

10. Bioluminescence Pada Biota Laut | PDF | Griya & Taman - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/410029568/Bioluminescence-pada-Biota-Laut-docx

11. Bioluminesensi: Fenomena Cahaya Alami dalam Dunia Biologi - Pusat Layanan Data SDM dan Informasi Digital - PUSDASI, accessed August 12, 2025,

https://pusdasi.uma.ac.id/bioluminesensi-fenomena-cahaya-alami-dalam-dunia-biologi/

12. Factsheet: Bioluminescence - NOAA Ocean Exploration, accessed August 12, 2025, https://oceanexplorer.noaa.gov/edu/materials/bioluminescence-fact-sheet.pdf
13. Orthogonal luciferase-luciferin pairs for bioluminescence imaging - PMC, accessed August 12, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5452985/
14. Mengenal Fenomena Bioluminescence dan Algae Blooms - Chanelmuslim.com, accessed August 12, 2025, https://chanelmuslim.com/khazanah/mengenal-fenomena-bioluminescence-dan-algae-blooms
15. Fungsi Bioluminesensi pada Makhluk Hidup - Kompas.com, accessed August 12, 2025, https://www.kompas.com/skola/read/2023/06/23/153000369/fungsi-bioluminesensi-pada-makhluk-hidup?page=all
16. FENOMENA BIOLUMINESENSI: ALASAN LAUT BISA BERSINAR - IPB Digitani Website, accessed August 12, 2025, https://digitani.ipb.ac.id/fenomena-bioluminesensi-alasan-laut-bisa-bersinar/
17. 50 Contoh Kalimat Bioluminescence dalam Bahasa Indonesia yang Tepat - Mamikos, accessed August 12, 2025, https://mamikos.com/info/contoh-kalimat-bioluminescence-pljr/
18. Adaptasi Genetik Bikin Ikan Laut Dalam Bisa Lihat Warna di Kegelapan | kumparan.com, accessed August 12, 2025, https://kumparan.com/kumparansains/adaptasi-genetik-bikin-ikan-laut-dalam-bisa-lihat-warna-di-kegelapan-1r4tip63Imo
19. Surat An-Nur Ayat 40: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap | Quran NU Online, accessed August 12, 2025, https://quran.nu.or.id/an-nur/40
20. Rahasia Lautan Dalam Al-Qur'an: Fakta Yang Belum Terungkap ..., accessed August 12, 2025, https://www.sarungbhs.co.id/post/article/rahasia-lautan-dalam-al-quran-fakta-yang-belum-terungkap-oleh-ilmu-pengetahuan
21. Tafsir surat An-Nur ayat 40 | Aw Kazulumatin Fi Bahrin Lujjiyin Yaghshahu Mawjun Min, accessed August 12, 2025, https://surahquran.com/tafsir-id-aya-40-sora-24.html
22. Kegelapan Di Lautan: Tafsir QS. An-Nur Ayat 40 - Sarung BHS, accessed August 12, 2025, https://www.sarungbhs.co.id/post/article/kegelapan-di-lautan-tafsir-qs-an-nur-ayat-40
23. Surat An-Nur Ayat 40 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, accessed August 12, 2025, https://tafsirweb.com/6168-surat-an-nur-ayat-40.html

24. Deteksi dan Kuantifikasi Internal Wave Menggunakan Instrumen Broadband Echosounder SIMRAD EK80 di Perairan Padang Bay Bali - Jurnal Untan, accessed August 12, 2025, https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpositron/article/download/51854/pdf

25. Gelombang Soliter Internal pada Laut Dalam untuk Aliran yang Tunak - Repository IPB, accessed August 12, 2025, https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/33395

26. Analisis Kecepatan Perambatan Gelombang Internal Soliter di Selat Lombok dengan Citra Himawari-8 - JMAS TEMPLET - Universitas Udayana, accessed August 12, 2025, https://ojs.unud.ac.id/index.php/jmas/article/download/92253/48251

27. Bathysphere - Wikipedia, accessed August 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Bathysphere

28. Bathysphere - History Of Diving Museum, accessed August 12, 2025, https://divingmuseum.org/artofabyss/bathysphere/

29. Sejarah Kapal Selam: Dari Sosok Siluman Bawah Laut hingga Sains - Semua Halaman, accessed August 12, 2025, https://nationalgeographic.grid.id/read/133818562/sejarah-kapal-selam-dari-sosok-siluman-bawah-laut-hingga-sains?page=all

30. Sejarah Dan Perkembangan Teknologi Akustik Kelautan Secara Global Maupun Di Indonesia | PDF - Scribd, accessed August 12, 2025, https://id.scribd.com/document/360742835/Sejarah-Dan-Perkembangan-Teknologi-Akustik-Kelautan-Secara-Global-Maupun-Di-Indonesia

31. Empat Teknologi untuk Melacak Jejak di Dasar Laut - Semua ..., accessed August 12, 2025, https://nationalgeographic.grid.id/read/13296292/empat-teknologi-untuk-melacak-jejak-di-dasar-laut?page=all

32. Mengenal Teknologi Deteksi Gempa dan Tsunami Berbasis Bouy - BRIN, accessed August 12, 2025, https://brin.go.id/reviews/111370/mengenal-teknologi-deteksi-gempa-dan-tsunami-berbasis-bouy

Bab 6: Meteorologi dan Siklus Air

6.1. Tahap Pembentukan Awan dan Hujan

1. Pendahuluan: Jembatan Sains dan Wahyu

Siklus hidrologi atau siklus air merupakan salah satu fenomena alam paling fundamental yang menopang seluruh kehidupan di planet Bumi. Pergerakan air yang terus-menerus—mulai dari penguapan, pembentukan awan, hingga presipitasi—adalah sebuah proses kompleks yang telah menjadi subjek studi ilmiah selama berabad-abad. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang meteorologi dan fisika atmosfer, pemahaman manusia tentang mekanisme rinci di balik pembentukan awan dan hujan semakin mendalam. Menariknya, deskripsi tentang proses alamiah ini, yang kini dikonfirmasi oleh sains modern, telah termaktub dalam teks suci Al-Qur'an ribuan tahun silam.

Laporan ini disusun dengan tujuan untuk menguraikan secara ilmiah tahap-tahap pembentukan awan dan hujan berdasarkan temuan meteorologi modern, mulai dari kondensasi uap air hingga mekanisme presipitasi. Selanjutnya, laporan ini akan melakukan analisis komparatif yang mendalam, menghubungkan deskripsi ilmiah tersebut dengan narasi yang terdapat dalam Surah An-Nur, ayat 43. Dengan menggunakan metodologi analisis komparatif, laporan ini berupaya menyajikan keselarasan yang luar biasa antara data ilmiah dan teks suci, menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak hanya memuat petunjuk spiritual, tetapi juga isyarat-isyarat ilmiah yang akurat dan koheren. Pendekatan ini tidak bermaksud untuk membuktikan validitas Al-Qur'an secara ilmiah, melainkan untuk menyingkap kekaguman intelektual yang muncul dari konsistensi antara wahyu dan realitas alam semesta.

2. Fondasi Ilmiah Pembentukan Awan dan Hujan

2.1. Proses Pembentukan Awan: Kondensasi dan Peran Inti Kondensasi

Proses pembentukan awan adalah tahapan krusial dalam siklus hidrologi yang diawali oleh dua proses utama: evaporasi dan kondensasi. Siklus ini dimulai dengan evaporasi, yaitu proses perubahan air dari wujud cair menjadi gas atau uap air, yang terjadi di permukaan bumi, seperti di lautan, sungai, dan danau, akibat pemanasan oleh energi matahari. Uap air yang lebih ringan dari udara di sekitarnya kemudian bergerak naik menuju lapisan atmosfer yang lebih tinggi.[1]

Ketika uap air mencapai lapisan atmosfer yang lebih tinggi, suhu udara di sana akan semakin dingin. Penurunan suhu ini, yang dikenal sebagai pendinginan adiabatik, adalah faktor utama yang memicu terjadinya kondensasi. Kondensasi adalah proses perubahan wujud dari gas (uap air) kembali menjadi cair (tetesan air) atau padat (kristal es). Proses ini terjadi saat uap air mencapai suhu titik embun atau titik saturasi (jenuh), di mana udara tidak lagi mampu menampung uap air dalam jumlah yang sama.[1] Penurunan tekanan uap jenuh melalui pendinginan adalah salah satu mekanisme utama yang menyebabkan kelembaban nisbi (RH) meningkat, mendekati 100%.[1]

Namun, kondensasi tidak terjadi begitu saja. Ada peran penting dari partikel-partikel mikroskopis yang melayang di udara, yang dikenal sebagai **inti kondensasi** atau inti pengembunan. Partikel-partikel ini dapat berupa debu, asap, kristal garam dari semprotan air laut, atau polutan lainnya, dan memiliki sifat higroskopis, yaitu kemampuan untuk menyerap uap air.[1] Inti-inti kondensasi ini berfungsi sebagai "landasan" atau "tempat berlabuh" bagi uap air untuk mengembun dan membentuk tetesan air. Tanpa keberadaan inti-inti ini, uap air akan kesulitan mengembun, bahkan jika kelembaban nisbi sudah sangat tinggi. Kehadiran inti kondensasi yang besar dan aktif memungkinkan kondensasi untuk dimulai bahkan sebelum kelembaban nisbi mencapai 100%, yaitu sekitar 78%.[1]

Setelah tetesan air terbentuk pada inti kondensasi, tetesan-tetesan ini akan tumbuh menjadi tetesan awan yang umumnya memiliki jari-jari sangat kecil, yaitu antara 5-20 mm.[1] Pada ukuran ini, tetesan awan memiliki kecepatan jatuh yang sangat lambat (0,01–5 cm/s). Kecepatan ini jauh lebih rendah daripada kecepatan aliran udara ke atas, sehingga tetesan awan tersebut tidak jatuh ke permukaan bumi melainkan tetap melayang dan berkumpul di atmosfer, membentuk gumpalan awan yang terlihat.[1] Proses ini menjelaskan mengapa awan dapat "bergantung" di langit dan tidak langsung jatuh sebagai hujan segera setelah terbentuk. Tahap ini merupakan prasyarat fisika yang esensial untuk terjadinya presipitasi, di mana awan harus bisa tumbuh menjadi massa yang lebih besar dan berat sebelum akhirnya menjatuhkan air.

2.2. Mekanisme Terjadinya Hujan (Presipitasi)

Agar tetesan awan yang kecil dapat jatuh ke Bumi sebagai hujan, ukurannya harus diperbesar secara signifikan, hingga mencapai diameter sekitar 1 mm, agar dapat mengatasi hambatan udara di atmosfer.[1] Proses perbesaran tetesan awan ini, yang dikenal sebagai presipitasi, terjadi melalui dua mekanisme utama yang bergantung pada kondisi suhu di dalam awan.

1. Mekanisme Koalesensi (Collision-Coalescence)

Mekanisme ini dominan terjadi pada awan hangat, yaitu awan dengan suhu di atas 0°C, yang sering dijumpai di daerah tropis.[1] Prosesnya dimulai ketika tetesan awan yang memiliki ukuran berbeda bergerak dengan kecepatan yang berbeda pula. Tetesan yang lebih besar akan jatuh lebih cepat dan menabrak tetesan yang lebih kecil di bawahnya. Tabrakan (koalisi) ini

menyebabkan tetesan-tetesan tersebut bergabung menjadi satu (koalesensi), membentuk tetesan air yang lebih besar. Proses tabrakan dan penggabungan ini terjadi secara berulang, menyebabkan tetesan air tumbuh hingga ukurannya cukup besar dan berat untuk jatuh ke permukaan Bumi sebagai hujan.[6] Ukuran tetesan air dalam proses ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ketebalan awan, kekuatan tekanan udara, dan muatan listrik di dalam awan.[6]

2. Mekanisme Bergeron-Findeisen

Mekanisme ini merupakan penyebab utama presipitasi pada awan dingin, yaitu awan yang suhunya di bawah 0°C dan mengandung campuran tetesan air superdingin (supercooled water) dan kristal es.1 Proses ini didasarkan pada perbedaan tekanan uap jenuh antara permukaan air dan permukaan es. Tekanan uap di atas es lebih rendah daripada di atas tetesan air superdingin. Akibatnya, molekul uap air cenderung berpindah dari tetesan air ke kristal es, menyebabkan kristal es tumbuh dengan menyerap uap air di sekitarnya. Tetesan air superdingin di sekitarnya pun menguap, "mengorbankan" dirinya untuk pertumbuhan kristal es.[8]

Kristal es yang terus membesar ini kemudian jatuh. Selama perjalanannya, kristal es dapat bertabrakan dengan tetesan air lain dan membeku di permukaannya (proses *riming*), atau bertabrakan dan menempel dengan kristal es lain (proses *agregasi*).[1] Jika suhu di bawah awan tetap dingin, kristal es ini akan jatuh sebagai salju. Namun, jika kristal es melewati lapisan udara yang lebih hangat, ia akan meleleh dan jatuh sebagai butiran air hujan biasa.[8] Proses ini adalah mekanisme utama yang juga bertanggung jawab atas pembentukan hujan es, yang akan dibahas lebih lanjut dalam analisis ayat Al-Qur'an.

3. Analisis Komparatif Surah An-Nur (24) Ayat 43

3.1. Dalil Al-Qur'an, Terjemahan, dan Makna Leksikal

Al-Qur'an, dalam Surah An-Nur ayat 43, memberikan deskripsi yang sangat terperinci mengenai proses pembentukan awan dan hujan, yang secara luar biasa selaras dengan temuan meteorologi modern. Ayat tersebut berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ

"Tidakkah engkau melihat bahwa Allah mengarahkan awan, kemudian mengumpulkannya, kemudian menjadikannya bertumpuk-tumpuk, lalu engkau lihat hujan keluar dari celah-celahnya; dan Dia (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung es yang ada di dalamnya. Maka ditimpakan-Nya

(butiran-butiran) es itu kepada siapa yang Dia kehendaki dan dihindarkan-Nya dari siapa yang Dia kehendaki. Kilauan kilatnya hampir-hampir menghilangkan penglihatan.".[10]

Untuk memahami keselarasan ini, penting untuk menelaah makna leksikal dari setiap kata kunci dalam ayat tersebut:

- **Yuzji (يُزْجِي):** Mengarahkan, menggerakkan dengan perlahan, atau mendorong.[10]
- **Yuallifu (يُؤَلِّفُ):** Mengumpulkan, menyatukan, atau menggabungkan yang terpisah-pisah.[10]
- **Rukaman (رُكَامًا):** Bertumpuk-tumpuk, berlapis-lapis, atau menjadi tumpukan yang tebal.[10]
- **Al-Wadq (الْوَدْقَ):** Hujan.[12]
- **Min Jibal (مِن جِبَالٍ):** Dari gunung-gunung, yang dalam tafsir dapat diartikan sebagai gumpalan awan yang menyerupai gunung.[10]
- **Barad (بَرَدٍ):** Hujan es atau butiran es.[10]
- **Sana Barqihi (سَنَا بَرْقِهِ):** Kilauan atau cahaya kilatnya.[11]

3.2. Tafsir Terperinci dan Korelasi dengan Ilmu Atmosfer

Ayat ini menyajikan sebuah kronologi yang sangat spesifik tentang pembentukan awan badai dan presipitasi. Setiap tahap dalam ayat ini dapat dikorelasikan secara langsung dengan proses meteorologi modern.

1. Tahap "Yuzji Sahaban" (Mengarahkan Awan)

Tafsir dari para ulama seperti Ibn Katsir menjelaskan bahwa yuzji merujuk pada pergerakan awan yang lembut saat mereka masih dalam tahap pembentukan dan masih terpisah-pisah.[10] Deskripsi ini selaras dengan tahap awal pembentukan awan, di mana massa udara lembab bergerak naik akibat pemanasan permukaan dan didorong oleh pergerakan angin.1 Gerakan awal ini memulai pendinginan adiabatik yang penting untuk kondensasi uap air.[5]

2. Tahap "Yuallifu Bainahu" (Mengumpulkannya)

Setelah awan-awan kecil terbentuk dan bergerak, ayat ini menyatakan bahwa Allah menyatukan atau menggabungkan awan-awan yang terpisah.[10] Penafsiran ini secara akurat menggambarkan proses **konvergensi** dalam meteorologi, di mana pertemuan massa-massa

udara menyebabkan udara naik secara lebih kuat, dan awan-awan kecil (seperti awan kumulus) yang terpisah-pisah menyatu membentuk gumpalan yang lebih besar.[2]

3. Tahap "Yaj'aluhu Rukaman" (Menjadikannya Bertumpuk-tumpuk)

Ayat ini kemudian menjelaskan bahwa awan yang telah dikumpulkan tersebut ditumpuk atau dilapiskan di atas satu sama lain.[10] Ini merupakan deskripsi yang sangat presisi untuk proses pengembangan vertikal yang masif dari awan badai raksasa, yang dikenal sebagai awan **Kumulonimbus**.[14] Awan ini memiliki struktur vertikal yang menjulang tinggi, seringkali mencapai lapisan stratosfer, dan secara visual memang terlihat seperti menara atau "tumpukan" yang tebal dan padat.[15]

4. Fenomena Hujan dan Hujan Es: "Al-Wadq" dan "Min Jibal"

Ayat ini menyebutkan "hujan keluar dari celah-celahnya" dan "Dia (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung es yang ada di dalamnya".[10] Penafsiran modern secara eksplisit mengidentifikasi "gunung-gunung" ini sebagai awan Kumulonimbus.[14]

Korelasi ilmiahnya sangat kuat:

- Materi penelitian menegaskan bahwa hujan es adalah fenomena yang secara eksklusif terkait dengan keberadaan awan Kumulonimbus.[15]
- Proses pembentukan hujan es di dalam awan Kumulonimbus melibatkan pergerakan massa udara naik dan turun yang sangat kuat. Pergerakan ini membawa uap air ke ketinggian yang sangat dingin, di mana partikel es terus membesar melalui mekanisme Bergeron dan proses *riming*, hingga ukurannya terlalu berat untuk ditahan oleh aliran udara ke atas, lalu jatuh ke Bumi sebagai hujan es.[15]
- Oleh karena itu, deskripsi Al-Qur'an yang secara spesifik mengasosiasikan fenomena hujan es dengan struktur awan yang menyerupai gunung adalah deskripsi yang akurat secara ilmiah, karena hanya awan Kumulonimbuslah yang memiliki struktur dan dinamika yang mampu menghasilkan hujan es.

5. Fenomena Kilat: "Sana Barqihi"

Ayat ini ditutup dengan deskripsi "Kilauan kilatnya hampir-hampir menghilangkan penglihatan".[10] Ilmu modern telah mengonfirmasi bahwa kilat adalah hasil dari pemisahan muatan listrik (positif dan negatif) di dalam awan badai.[14] Pemisahan muatan ini dipicu oleh tumbukan yang intens antara kristal es dan butiran air superdingin yang terjadi dalam aliran

udara naik dan turun yang kuat di dalam awan Kumulonimbus. Deskripsi ini sekali lagi secara tepat mengaitkan fenomena kilat dengan awan badai yang besar dan bertumpuk-tumpuk.

4. Sintesis dan Wawasan Mendalam: Menyatukan Perspektif

Pemaparan di atas menunjukkan bahwa Surah An-Nur ayat 43 bukan sekadar deskripsi puitis tentang hujan, melainkan sebuah narasi yang memiliki ketepatan ilmiah yang luar biasa. Terdapat beberapa poin kunci yang menegaskan hal ini:

- **Kesesuaian Kronologi Proses:** Al-Qur'an menyajikan sebuah rantai peristiwa yang berurutan: pergerakan awan (*yuzji*), penggabungan awan (*yuallifu*), penumpukan vertikal (*rukaman*), dan akhirnya presipitasi. Urutan ini sama persis dengan tahapan ilmiah pembentukan awan badai, dari pergerakan massa udara awal, konvergensi, pengembangan vertikal awan Kumulonimbus, hingga jatuhnya hujan dan hujan es. Kesesuaian kronologis ini tidak dapat dikategorikan sebagai kebetulan, melainkan menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang proses alami.[18]
- **Presisi Metafora "Gunung-ganang":** Penggunaan kata "gunung-gunung" (*jibal*) untuk awan adalah metafora yang tidak hanya indah secara bahasa, tetapi juga deskriptif secara fisik dan ilmiah. Ilmu atmosfer modern mengonfirmasi bahwa awan Kumulonimbus, sumber dari hujan es, memiliki struktur vertikal yang masif, menjulang tinggi hingga 15 km, dan secara visual menyerupai pegunungan yang tertutup salju.[14] Pemilihan kata yang sangat spesifik ini mencerminkan pemahaman yang akurat tentang struktur dan karakteristik awan badai yang paling berbahaya, sebuah pemahaman yang hanya bisa diperoleh dengan teknologi modern.
- **Keterkaitan Fenomena dalam Satu Struktur Awan:** Ayat 43 menghubungkan secara simultan empat fenomena dalam satu deskripsi: awan yang bertumpuk (*rukaman*), hujan (*al-wadq*), hujan es (*al-barad*), dan kilat (*sana barqihi*). Ilmu pengetahuan modern telah membuktikan bahwa keempat fenomena ini memang berasal dari satu "mesin cuaca" yang sama, yaitu awan Kumulonimbus yang sudah matang.[14] Deskripsi ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak hanya menyebutkan fenomena individu, tetapi juga mengidentifikasi hubungan sebab-akibat yang saling terikat dalam satu sistem alami yang kompleks.

Tabel berikut meringkas perbandingan antara deskripsi Al-Qur'an dan temuan meteorologi modern:

Fase dalam Al-Qur'an	Deskripsi dalam Tafsir	Proses Meteorologi Modern

Yuzji Sahaban (يُزْجِي سَحَابًا)	Mengarahkan awan secara lembut, pergerakan awal dari massa udara lembab.	Pergerakan massa udara, pendinginan adiabatik, dan pembentukan awan kecil.
Yuallifu Bainahu (يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ)	Mengumpulkan awan-awan yang terpisah menjadi satu kesatuan.	Konvergensi; massa udara berkumpul, awan-awan kecil menyatu, dan aliran udara ke atas semakin kuat.
Yaj'aluhu Rukaman (يَجْعَلُهُ رُكَامًا)	Menumpuk awan tersebut menjadi berlapis-lapis dan tebal.	Pengembangan vertikal masif, pembentukan awan Kumulonimbus yang menjulang seperti menara.
Fatara al-Wadq yakhruju min khilalihi	Hujan keluar dari celah-celah awan yang bertumpuk.	Awan Kumulonimbus yang matang melepaskan butiran air hasil mekanisme koalesensi dan Bergeron.
Wa yunazzilu min al-sama... min baradin	Menurunkan butiran es dari awan seperti gunung.	Butiran es terbentuk melalui mekanisme Bergeron di puncak Kumulonimbus yang sangat dingin, lalu jatuh ke bumi.

5. Penutup

Analisis mendalam terhadap Surah An-Nur ayat 43 dan perbandingannya dengan ilmu meteorologi modern mengungkapkan keselarasan yang mencengangkan. Teks suci ini tidak hanya memberikan deskripsi yang akurat secara kronologis tentang pembentukan awan badai, tetapi juga menggunakan bahasa yang presisi untuk menggambarkan struktur awan (melalui metafora "gunung-ganang") dan mengaitkan berbagai fenomena seperti hujan, hujan es, dan kilat dalam satu sistem alamiah yang kompleks.

Bagaimana deskripsi yang begitu rinci dan akurat ini dapat tersedia dalam sebuah teks yang diturunkan pada abad ke-7 Masehi, di lingkungan gurun yang minim peralatan ilmiah? Pertanyaan ini mengundang perenungan mendalam. Alih-alih dianggap sebagai kebetulan, keselarasan ini secara rasional dapat dipahami sebagai bukti bahwa Al-Qur'an berisi isyarat-isyarat dari sumber pengetahuan yang melampaui batas pengetahuan manusia pada masanya. Dengan demikian, Al-Qur'an tidak hanya berfungsi sebagai petunjuk spiritual, tetapi juga sebagai sumber inspirasi yang mendorong manusia untuk terus meneliti, merenungkan keajaiban alam semesta, dan memperkuat keyakinan melalui observasi terhadap realitas.

Karya yang dikutip

1. Pembentukan Awan & Hujan | PDF - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/document/651316292/Pembentukan-Awan-Hujan
2. Bagaimana Proses Terjadinya Hujan? Ini Tahapan Berdasarkan Siklus Hidrologi - detikcom, diakses Agustus 12, 2025, https://www.detik.com/jogja/berita/d-7556865/bagaimana-proses-terjadinya-hujan-ini-tahapan-berdasarkan-siklus-hidrologi
3. Kondensasi: Pengertian, Proses Terjadi & Contoh Bentuknya - Gramedia, diakses Agustus 12, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-kondensasi/
4. Bagaimana Proses Terbentuknya Awan? Ini Jawaban Lengkapnya, diakses Agustus 12, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5748453/bagaimana-proses-terbentuknya-awan-ini-jawaban-lengkapnya
5. Proses Pembentukan Awan | PDF - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/document/582717992/PROSES-PEMBENTUKAN-AWAN
6. Memahami Presipitasi dalam Siklus Hidrologi untuk Pengetahuan ..., diakses Agustus 12, 2025, https://hellosehat.com/parenting/anak-6-sampai-9-tahun/presipitasi/
7. Hujan - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas, diakses Agustus 12, 2025, https://id.wikipedia.org/wiki/Hujan
8. Hujan Es di Yogyakarta, Bagaimana Fenomena Ini Terjadi?, diakses Agustus 12, 2025, https://www.suaramuhammadiyah.id/read/hujan-es-di-yogyakarta-bagaimana-fenomena-ini-terjadi
9. Proses Pembentukan Salju dan Kristal Es - TikTok, diakses Agustus 12, 2025, https://www.tiktok.com/@gof_history_no1/video/7448091673009163526
10. Surah An Nur ayat 43 Tafsir Ibn Kathir | Do you not see that Allah ..., diakses Agustus 12, 2025, https://surahquran.com/tafsir-english-aya-43-sora-24.html
11. Surah An-Nur Ayat 43 (24:43 Quran) With Tafsir - My Islam, diakses Agustus 12, 2025, https://myislam.org/surah-nur/ayat-43/
12. Tafsir Surah An-Nur - 43 - Quran.com, diakses Agustus 12, 2025, https://quran.com/an-nur/43/tafsirs
13. Tafsir [24. An-Nur Verse: 43] - Recite Quran, diakses Agustus 12, 2025, http://www.recitequran.com/en/tafsir/en.ibn-kathir/24:43
14. FENOMENA AWAN CUMULONIMBUS DALAM AL-QUR'AN Oleh ..., diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.staialhidayahbogor.ac.id/index.php/alt/article/download/99/100/204

15. Penyebab dan Proses Terjadinya Hujan Es, Ditandai Munculnya ..., diakses Agustus 12, 2025, https://www.liputan6.com/hot/read/5306960/penyebab-dan-proses-terjadinya-hujan-es-ditandai-munculnya-awan-cumulonimbus

16. Awan Jenis-jenis Awan dan Proses Terbentuknya - Media Indonesia, diakses Agustus 12, 2025, https://mediaindonesia.com/humaniora/759333/awan-jenis-jenis-awan-dan-proses-terbentuknya

17. Hujan Es: Pengertian, Proses dan Dampaknya - Pijar Article, diakses Agustus 12, 2025, https://www.pijarbelajar.id/blog/hujan-es

18. Analisis Tahlili Siklus Hidrologi dalam Surah An-Nur Ayat 43 | PDF - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/document/858097441/Analisis-Tahlili-Siklus-Hidrologi-dalam-Surah-An-Nur-Ayat-43

19. HUJAN PERSPEKTIF AL-QUR'AN - repository ptiq - Universitas PTIQ Jakarta, diakses Agustus 12, 2025, https://repository.ptiq.ac.id/id/eprint/1737/1/Full%20Skripsi%202024%20Sab%27ina%20-%20SAB%27INA%20ALFA%20FIDA.pdf

6.2. Angin sebagai Pembangkit Awan dan Penyerbuk Tumbuhan

1. Pendahuluan

Angin, pergerakan udara dalam skala besar, adalah salah satu elemen alam yang paling dinamis dan krusial bagi keberlanjutan ekosistem di Bumi. Sering kali dianggap remeh, peran angin melampaui sekadar sensasi hembusan di kulit atau kekuatan yang menggerakkan kincir. Laporan ini bertujuan untuk mengupas peran vital angin dari dua perspektif yang berbeda namun saling melengkapi: ilmu pengetahuan modern, khususnya dalam bidang meteorologi dan botani, serta tafsir Al-Qur'an. Analisis ini secara spesifik akan menyoroti Surah Al-Hijr ayat 22, yang deskripsinya mengenai angin menunjukkan keselarasan yang luar biasa dengan penemuan ilmiah kontemporer. Tujuan utamanya adalah untuk menunjukkan bagaimana sebuah teks kuno dapat memuat isyarat yang akurat tentang proses-proses alamiah yang kompleks, memberikan wawasan yang mendalam dan multidimensional tentang ciptaan.

2. Mekanisme Ilmiah Angin sebagai Pembangkit Awan

Siklus Hidrologi: Angin sebagai Penggerak Utama

Angin memainkan peran sentral dalam siklus air atau siklus hidrologi, sebuah proses berkelanjutan yang mendistribusikan air di seluruh planet.[1] Siklus ini dimulai dengan evaporasi, di mana air dari lautan, danau, sungai, dan permukaan tanah berubah menjadi uap akibat panas matahari.[1] Angin kemudian berperan sebagai "alat transportasi" [4] yang sangat efisien, memindahkan uap air ini dari sumbernya ke atmosfer.[1] Tanpa pergerakan angin, uap air akan terkonsentrasi dan stagnan di atas lautan, menghambat distribusi air secara global dan mempengaruhi pola curah hujan yang vital bagi kehidupan di daratan.[3] Selain itu, angin juga mempengaruhi pola hujan dan distribusi curah hujan di berbagai wilayah.[3]

Proses Fisika Pembentukan Awan: Kondensasi dan Inti Kondensasi

Pembentukan awan adalah hasil dari proses kondensasi, yaitu perubahan wujud uap air dari gas menjadi tetesan air cair atau kristal es.[5] Proses ini umumnya terjadi ketika udara lembap naik ke atmosfer, mengalami pendinginan secara adiabatik akibat tekanan udara yang lebih rendah di ketinggian.[5] Saat suhu udara turun hingga mencapai titik embunnya, kelembaban nisbi (RH) meningkat, dan uap air mulai mengembun.[5]

Namun, kondensasi tidak dapat terjadi secara spontan hanya dengan adanya uap air dan pendinginan. Molekul-molekul air membutuhkan permukaan padat atau cair yang sangat kecil

untuk menempel dan berkumpul menjadi tetesan air. Partikel-partikel mikroskopis ini disebut **inti kondensasi awan** (cloud condensation nuclei) atau aerosol.[5] Partikel-partikel ini memiliki sifat **higroskopik** (mampu menarik air) dan dapat berasal dari berbagai sumber alami seperti debu, asap dari kebakaran atau gunung berapi, dan yang paling signifikan, garam laut yang dihasilkan dari percikan ombak.[7] Inti kondensasi ini menjadi "benih" di mana tetesan awan pertama terbentuk, dan setiap tetesan awan pada dasarnya memiliki partikel mikroskopis ini di intinya.[7]

Peran Ganda Angin dalam Pembentukan Awan

Analisis ini menemukan bahwa angin memiliki peran ganda yang saling melengkapi dan fundamental dalam pembentukan awan:

1. **Transportasi Uap Air**: Angin secara horizontal menggerakkan uap air dari daerah sumber (lautan) ke daerah target (daratan), memastikan bahwa materi dasar pembentuk awan tersedia di berbagai wilayah.[3]
2. **Transportasi Inti Kondensasi**: Peran yang lebih mendalam adalah kemampuan angin untuk mengangkut partikel-partikel inti kondensasi.[11] Angin secara efektif mengumpulkan dan menyebarkan partikel-partikel seperti garam laut dan debu ke seluruh atmosfer.[9] Partikel-partikel mikroskopis ini kemudian bercampur dengan uap air yang naik ke atmosfer. Tanpa adanya transportasi inti kondensasi oleh angin, proses kondensasi akan menjadi sangat tidak efisien atau bahkan terhambat, karena molekul uap air kesulitan untuk membentuk tetesan awan. Oleh karena itu, angin bukan hanya sekadar vektor pasif; ia bertindak sebagai **agen katalis aktif** yang secara fisik membawa komponen-komponen esensial yang diperlukan untuk pembentukan awan. Keselarasan antara angin yang membawa uap air dan partikel inti kondensasi adalah mekanisme kunci yang memungkinkan awan terbentuk dan hujan turun, yang jauh melampaui pemahaman bahwa angin hanya sekadar "mendorong" awan.

Tabel 1 berikut menyajikan visualisasi yang jelas mengenai keterlibatan angin di setiap tahapan kritis pembentukan awan dan hujan.

Tabel 1: Fase-Fase Pembentukan Awan dan Peran Angin

Fase Siklus Air	Proses Fisika Terkait	Peran Angin dalam Proses
Evaporasi	Perubahan wujud air menjadi uap air (gas) akibat pemanasan.	Mempercepat penguapan dan memindahkan uap air ke atmosfer.[3]

Kondensasi	Uap air berubah menjadi tetesan awan pada inti kondensasi.	Menyediakan aliran udara ke atas untuk pendinginan dan mengangkut inti kondensasi (aerosol).[5]
Presipitasi	Tetesan awan menjadi cukup berat dan jatuh ke bumi sebagai hujan, salju, atau es.	Mempengaruhi pola dan distribusi curah hujan di berbagai wilayah.[3]

3. Mekanisme Ilmiah Angin sebagai Penyerbuk Tumbuhan

Anemogami: Strategi Reproduksi Alami

Selain perannya dalam siklus hidrologi, angin juga merupakan agen penyerbuk alami yang sangat penting bagi banyak spesies tumbuhan.[4] Penyerbukan yang dibantu oleh angin secara ilmiah disebut **anemogami** atau **anemofili**.[13] Mekanisme ini merupakan salah satu strategi reproduksi paling purba dan efisien yang memungkinkan tumbuhan untuk berkembang biak tanpa bantuan serangga atau hewan lainnya.

Adaptasi Tumbuhan Anemofili

Tumbuhan yang mengandalkan angin untuk penyerbukan memiliki serangkaian adaptasi morfologi yang sempurna untuk mekanisme ini [14]:

- **Bunga**: Bunga pada tumbuhan anemofili biasanya kecil, tidak memiliki warna yang cerah, dan tidak menghasilkan nektar atau bau khas yang berfungsi menarik perhatian serangga. Ini menunjukkan bahwa mereka tidak mengalokasikan energi untuk menarik polinator biologis.[14]
- **Serbuk Sari**: Tumbuhan ini menghasilkan serbuk sari dalam jumlah yang sangat besar. Serbuk sarinya berukuran kecil, ringan, dan kering, yang merupakan karakteristik ideal agar mudah terbawa oleh hembusan angin.[14] Produksi serbuk sari yang masif meningkatkan probabilitas keberhasilan penyerbukan, meskipun sebagian besar serbuk sari tidak mencapai target.
- **Stigma (Kepala Putik)**: Stigma pada tumbuhan ini sering kali berukuran besar, lengket, atau berbulu. Bentuk ini berfungsi sebagai "jaring" yang sangat efektif untuk menangkap serbuk sari yang beterbangan di udara.[14]

Contoh-contoh tumbuhan anemofili yang sangat relevan dengan ketahanan pangan global termasuk tanaman pangan utama seperti padi dan jagung.[16] Keberhasilan reproduksi massal dari tanaman-tanaman ini secara langsung bergantung pada peran angin sebagai penyerbuk.

Angin sebagai Jembatan Genetik

Peran angin dalam penyerbukan tidak hanya terbatas pada reproduksi spesies. Angin memfasilitasi penyerbukan silang dengan membawa serbuk sari dari satu bunga ke bunga lain pada tumbuhan yang berbeda.[14] Proses ini menghasilkan variasi genetik yang lebih besar pada keturunan, yang dapat meningkatkan ketahanan spesies terhadap penyakit dan perubahan lingkungan. Dengan demikian, angin berfungsi sebagai "jembatan genetik" yang esensial untuk evolusi dan kelangsungan hidup banyak spesies tumbuhan, yang pada gilirannya menopang seluruh rantai makanan. Ketergantungan global pada tanaman pangan yang diserbuki angin menunjukkan pentingnya menjaga pola angin yang stabil.

Tabel 2: Perbandingan Ciri-ciri Tumbuhan yang Diserbuki Angin dan Serangga

Ciri-ciri Morfologi	Tumbuhan yang Diserbuki Angin (Anemofili)	Tumbuhan yang Diserbuki Serangga (Zoidiogami)
Bunga	Kecil, tidak berwarna cerah, tidak berbau, tidak memiliki nektar.[14]	Biasanya besar, berwarna cerah, berbau harum, memiliki nektar untuk menarik serangga.[14]
Serbuk Sari	Berjumlah sangat banyak, kecil, ringan, dan halus.[14]	Berjumlah sedikit, sering kali lengket dan berat.[14]
Stigma	Ukuran besar, lengket, atau berbulu untuk menangkap serbuk sari.[14]	Ukuran kecil hingga sedang, sering kali tersembunyi di dalam bunga.

4. Tafsir Al-Qur'an: Menelusuri Makna Surah Al-Hijr Ayat 22

Teks dan Terjemahan Ayat

Ayat 22 dari Surah Al-Hijr adalah salah satu ayat Al-Qur'an yang secara langsung menyinggung peran angin.

وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ 11

"Dan Kami telah meniupkan angin sebagai penyerbuk, lalu Kami turunkan air (hujan) dari langit, dan Kami beri minum kamu dengan air itu, dan bukanlah kamu yang menyimpannya." [18]

Analisis Linguistik dan Tafsir Kata 'لَوَاقِحَ' (lawāqiḥa)

Kata kunci dalam ayat ini adalah لَوَاقِحَ (lawāqiḥa), yang merupakan bentuk jamak dari lāqiḥ atau lāqihah. Kata ini berasal dari akar kata l-q-h (لقح), yang secara harfiah berarti "mengawinkan" atau "membuahi" (to fertilize).[18] Makna ini membuka dua interpretasi tafsir yang luar biasa selaras dengan ilmu pengetahuan modern:

1. **Interpretasi Botani**: Banyak mufasir modern dan klasik mengartikan lawāqiḥa sebagai angin yang "menerbangkan tepung sari dari beragam bunga".[18] Ini adalah deskripsi yang sangat akurat tentang mekanisme penyerbukan tumbuhan (anemogami).[19] Melalui interpretasi ini, ayat tersebut secara eksplisit menyatakan peran angin sebagai agen penyerbuk bagi tumbuhan, sebuah fakta botani yang baru dipahami secara mendalam oleh sains modern.

2. **Interpretasi Meteorologi**: Beberapa tafsir juga mengartikan lawāqiḥa sebagai angin yang "mengawinkan butir-butir awan" atau "menyerbuki awan".[18] Penemuan ilmiah modern tentang peran inti kondensasi memberikan makna ilmiah yang mendalam pada interpretasi ini. Angin "membuahi" awan dengan mengangkut partikel-partikel aerosol (inti kondensasi) yang memungkinkan uap air mengembun.[11] Tanpa "pembuahan" ini, proses kondensasi di skala besar akan terhambat dan hujan tidak akan turun. Oleh karena itu, kata *lawāqiḥa* secara metaforis dan ilmiah menggambarkan peran angin dalam membawa "benih" (inti kondensasi) ke "rahim" (awan) untuk menghasilkan "buah" (hujan).[11]

Keterkaitan Ayat dan Implikasi Teologis

Ayat ini secara kronologis menghubungkan angin yang lawāqiḥa dengan penurunan air hujan, menunjukkan sebuah urutan logis: angin memungkinkan terjadinya proses penyerbukan/pembuahan yang vital. Ayat ini tidak hanya mencantumkan peran-peran tersebut secara terpisah, tetapi menyajikannya sebagai sebuah rangkaian kausal yang mengarah pada kelangsungan hidup.

Lebih lanjut, frasa penutup ayat, وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ("dan bukanlah kamu yang menyimpannya"), menegaskan keterbatasan manusia. Frasa ini mengingatkan bahwa meskipun manusia dapat

mengelola air melalui waduk atau sumur, mereka tidak memiliki kendali penuh atas penciptaan dan penyimpanan cadangan air dalam skala besar di dalam bumi (akuifer).[18] Air hujan meresap ke dalam tanah dan disimpan oleh-Nya, sebuah proses alami yang tidak dapat sepenuhnya dikendalikan atau dicegah oleh manusia.[18] Frasa ini merupakan pengingat teologis akan kekuasaan Ilahi dan mendorong refleksi tentang tanggung jawab manusia sebagai pemelihara alam yang pada akhirnya tidak mereka ciptakan.

Tabel 3: Analisis Tafsir لَوَاقِحَ dalam Lensa Sains Modern

Tafsir Linguistik	Konteks Tafsir (Ulama)	Korelasi Ilmiah Modern
"Penyerbuk" (Fertilizer)	Tafsir Muhammad Quraish Shihab, Tafsir Al-Muntakhab.[18]	Angin mengangkut serbuk sari dan memfasilitasi penyerbukan tumbuhan (anemogami).[14]
"Pembuahi" Awan	Tafsir Al-Wajiz, Tafsir Al-Muntakhab.[11]	Angin mengangkut partikel inti kondensasi (aerosol) yang esensial untuk pembentukan awan.[7]
"Mengumpulkan" Awan	Tafsir Al-Jalalain.[18]	Angin menggerakkan massa awan dan mengonsolidasikannya hingga sarat air sebelum presipitasi.[18]

5. Wawasan Lintas-Disiplin dan Implikasi Filosofis

Studi interdisipliner ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an menggunakan bahasa yang sangat bernuansa dalam menggambarkan fenomena alam. Penggunaan bentuk jamak riyāḥ (angin yang membawa manfaat) dalam Surah Al-Hijr, berbanding terbalik dengan penggunaan bentuk tunggal rīh (angin yang membawa bencana) yang sering disebutkan dalam konteks azab.[21] Ini menegaskan bahwa ayat tersebut secara spesifik merujuk pada peran angin yang konstruktif dan vital bagi kehidupan.

Keselarasan antara lawāqiḥa—sebuah kata tunggal namun multifaset—dengan peran ganda angin dalam botani dan meteorologi menguatkan argumen mengenai mukjizat ilmiah Al-Qur'an. Deskripsi alam yang ringkas dan padat maknanya ternyata mengandung kebenaran ilmiah yang baru terkuak berabad-abad setelahnya. Ini bukan kebetulan, melainkan manifestasi dari pengetahuan Ilahi yang mencakup seluruh aspek penciptaan. Pembahasan ini menunjukkan bagaimana deskripsi Al-Qur'an tidak hanya konsisten dengan sains modern,

tetapi juga memberikan perspektif holistik yang menggabungkan proses-proses alamiah ke dalam narasi yang lebih besar tentang penciptaan dan pemeliharaan kehidupan.

6. Kesimpulan

Laporan ini menyimpulkan bahwa angin adalah salah satu pilar fundamental dalam ekosistem global, dengan peran ganda yang krusial dan saling terkait. Dari perspektif ilmiah, angin berperan sebagai agen vital dalam siklus hidrologi, memindahkan uap air dan partikel inti kondensasi yang diperlukan untuk pembentukan awan dan turunnya hujan. Angin juga adalah agen penyerbuk alami (anemogami) yang esensial untuk reproduksi banyak spesies tumbuhan, termasuk tanaman pangan utama.

Secara teologis, Surah Al-Hijr ayat 22 secara ringkas namun mendalam telah menggambarkan kedua peran ini. Kata لَوَاقِحَ (lawāqiḥa) secara sempurna mencakup makna "penyerbuk" dalam konteks botani dan "pembuahan" dalam konteks meteorologi. Keselarasan antara tafsir Al-Qur'an dan penemuan sains modern ini tidak hanya mengukuhkan pemahaman kita tentang alam semesta, tetapi juga memperkaya apresiasi kita terhadap Al-Qur'an sebagai sumber hikmah dan pengetahuan yang melampaui zaman. Angin, dengan segala kerumitan dan perannya, adalah tanda kebesaran dan kekuasaan Allah SWT yang mengatur alam semesta dengan sistem yang terperinci dan harmonis.

Karya yang dikutip

1. Bagaimana Siklus Air Menopang Kehidupan di Bumi? - Direktorat SMP, diakses Agustus 12, 2025, https://ditsmp.kemendikdasmen.go.id/ragam-informasi/article/bagaimana-siklus-air-menopang-kehidupan-di-bumi
2. Siklus Hidrologi: Proses Pergerakan Air di Bumi - BIPK, diakses Agustus 12, 2025, https://bipk.uma.ac.id/2025/03/26/siklus-hidrologi-proses-pergerakan-air-di-bumi/
3. Telah dijawab:Jelaskan peranan angin pada siklus hidrologi sedang dan panjang! - Gauth, diakses Agustus 12, 2025, https://www.gauthmath.com/solution/1800751161499653/4-Jelaskan-peranan-angin-pada-siklus-hidrologi-sedang-dan-panjang-
4. Mengenal Sifat dan Fungsi Angin | kumparan.com, diakses Agustus 12, 2025, https://kumparan.com/kabar-harian/mengenal-sifat-dan-fungsi-angin-1x9AkLIxdAq
5. Pembentukan Awan & Hujan | PDF - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/document/651316292/Pembentukan-Awan-Hujan
6. Bagaimana Proses Terbentuknya Awan? Ini Jawaban Lengkapnya - detikcom, diakses Agustus 12, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5748453/bagaimana-proses-terbentuknya-awan-ini-jawaban-lengkapnya
7. How Clouds Form | National Oceanic and Atmospheric Administration, diakses Agustus 12, 2025, https://www.noaa.gov/jetstream/clouds/how-clouds-form
8. DOE Explains...Clouds and Aerosols - Department of Energy, diakses Agustus 12, 2025, https://www.energy.gov/science/doe-explainsclouds-and-aerosols
9. Kondensasi Dan Awan | PDF | Teknologi & Rekayasa - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://www.scribd.com/presentation/745883740/Kondensasi-dan-awan
10. Komposisi Awan Jupiter Terkuak, Hasil Pengamatan MUSE - Harapan Rakyat, diakses Agustus 12, 2025, https://www.harapanrakyat.com/2025/02/komposisi-awan-jupiter-terkuak-hasil-pengamatan-muse/
11. ANGIN DALAM AL-QUR'AN - UIN Walisongo, diakses Agustus 12, 2025, https://eprints.walisongo.ac.id/8211/1/134211073.pdf
12. Apa Itu Uap? Simak Penjelasan Lengkap Tentang Fenomena Alam yang Satu Ini, diakses Agustus 12, 2025, https://www.liputan6.com/feeds/read/5805912/apa-itu-uap-simak-penjelasan-lengkap-tentang-fenomena-alam-yang-satu-ini
13. Contoh Tumbuhan yang Penyerbukannya Dibantu Angin, diakses Agustus 12, 2025, https://bobo.grid.id/read/083844194/contoh-tumbuhan-yang-penyerbukannya-dibantu-angin-materi-kelas-6-sd?page=all

14. Macam-Macam Penyerbukan Berdasarkan Perantaranya, diakses Agustus 12, 2025, https://www.kompas.com/skola/read/2021/07/05/163643469/macam-macam-penyerbukan-berdasarkan-perantaranya

15. Biologi Agen Polinator | PDF | Griya & Taman | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/presentation/671210111/ppt-biologi-agen-polinator

16. Reproduksi pada Tumbuhan dan Hewan - Aku Pintar, diakses Agustus 12, 2025, https://akupintar.id/belajar/-/online/materi/modul/9/ipa/reproduksi-pada-tumbuhan-dan-hewan/reproduksi-seksual-pada-tumbuhan/9267687

17. Penyerbukan: Pengertian, Jenis, dan Prosesnya pada Tumbuhan - detikcom, diakses Agustus 12, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5854277/penyerbukan-pengertian-jenis-dan-prosesnya-pada-tumbuhan

18. Tafsir surat Al-Hijr ayat 22 | Wa Arsalna Ar-Riyaha Lawaqiha ..., diakses Agustus 12, 2025, https://surahquran.com/tafsir-id-aya-22-sora-15.html

19. Tafsir Surah al-Hijr Ayat 22 (Part 2) Sekelumit Dari Manfaat Hujan, diakses Agustus 12, 2025, https://tafsiralquran.id/tafsir-surah-al-hijr-ayat-22-part-2/

20. Surat Al-Hijr Ayat 22 - Tafsirq.com, diakses Agustus 12, 2025, https://tafsirq.com/15-al-hijr/ayat-22

21. Perspektif Al-Qur'an Tentang Angin Muslim Universitas Islam Negeri ..., diakses Agustus 12, 2025, https://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/almisykah/article/download/7442/3499/22588

22. EKSISTENSI ANGIN DALAM Al-QUR'AN PERSPEKTIF MUHAMMAD FAKHRUDDIN AR-RAZI | FiTUA: Jurnal Studi Islam - Open Journal Systems, diakses Agustus 12, 2025, https://ejournal.stitbima.ac.id/index.php/fitua/article/view/297

23. Kondensasi: Pengertian, Proses Terjadi & Contoh Bentuknya - Gramedia, diakses Agustus 12, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-kondensasi/

24. Apa itu Kondensasi? Kenali Proses, 5 Bentuk dan 2 Jenisnya - Solar Industri, diakses Agustus 12, 2025, https://solarindustri.com/blog/kondensasi-adalah/

6.3. Siklus Air dan Sumber Air Tawar

Abstrak

Laporan ini menyajikan analisis interdisipliner mengenai siklus hidrologi, memadukan ilmu pengetahuan modern dengan perspektif teologis Al-Qur'an. Dimulai dengan penjelasan komprehensif tentang siklus air dan sub-prosesnya (evaporasi, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, aliran permukaan), laporan ini menyoroti bagaimana proses alami ini secara inheren bertindak sebagai sistem pemurnian yang menghasilkan air tawar. Kemudian, laporan ini mengkaji Surah Az-Zumar ayat 21, menganalisis terjemahan dan tafsirnya, dan membandingkannya dengan temuan-temuan hidrologi mutakhir. Fokus utama adalah pada korelasi antara frasa "fasalakahu yanabi'a fil-ardi" (maka Dia mengalirkannya menjadi mata-mata air di bumi) dengan mekanisme ilmiah infiltrasi, pembentukan akuifer, dan kemunculan mata air. Laporan ini menyimpulkan bahwa deskripsi Al-Qur'an bukan sekadar metafora, melainkan isyarat ilahi yang secara akurat menggambarkan proses geofisika yang vital, menegaskan harmoni antara wahyu dan fenomena alam serta menggarisbawahi tanggung jawab manusia untuk melestarikan anugerah ini.

Pendahuluan

Air adalah salah satu sumber daya alam terbarukan yang paling vital dan esensial bagi kelangsungan hidup semua makhluk di Bumi, mulai dari manusia, hewan, hingga tumbuhan. Ketersediaan air bersih yang stabil dan berkelanjutan dijamin oleh sebuah proses alamiah yang luar biasa, yang dikenal sebagai siklus hidrologi atau siklus air. Siklus ini adalah sebuah sistem yang tidak pernah berhenti, menghubungkan atmosfer, daratan, dan lautan dalam suatu aliran energi dan materi yang konstan. Proses ini tidak hanya menjaga kuantitas air, tetapi juga berperan penting dalam menjaga ekosistem yang seimbang serta memengaruhi iklim dan cuaca global.

Laporan ini bertujuan untuk menguraikan siklus hidrologi secara mendalam dari perspektif ilmiah, menjelaskan bagaimana proses alami ini menghasilkan air tawar yang dapat dikonsumsi, dan menganalisis Surah Az-Zumar ayat 21 dari Al-Qur'an dalam konteks hidrologi modern. Melalui pendekatan interdisipliner, laporan ini akan menelusuri bagaimana ayat suci ini secara mengejutkan konsisten dengan deskripsi ilmiah tentang pergerakan air di bawah permukaan bumi, yang menyoroti sinergi antara wahyu ilahi dan temuan-temuan sains. Metodologi yang digunakan adalah sintesis data dari berbagai literatur, termasuk studi hidrologi, laporan penelitian geologi, dan tafsir Al-Qur'an, untuk menghasilkan sebuah analisis yang komprehensif dan terstruktur.

Bab I: Landasan Teoritis dan Mekanisme Siklus Hidrologi

1.1 Definisi dan Fungsi Vital Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah disiplin ilmu yang secara khusus mempelajari tentang kehadiran dan pergerakan air di alam, baik di atas permukaan maupun di bawah tanah. Siklus hidrologi, atau siklus air, didefinisikan sebagai serangkaian tahapan atau rangkaian proses berkelanjutan yang dilalui air dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi. Siklus ini tidak memiliki titik awal atau akhir yang pasti; air terus-menerus bergerak dan berubah bentuk. Fungsi utama dari siklus ini adalah untuk mempertahankan jumlah dan ketersediaan air di Bumi, menopang kehidupan di berbagai ekosistem, serta memiliki peran krusial dalam mengatur iklim dan cuaca global.

1.2 Tahapan Kunci Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi melibatkan serangkaian proses fisik yang saling terkait, dimulai dari permukaan bumi hingga ke atmosfer dan kembali lagi.

1. **Evaporasi (Penguapan) dan Transpirasi:** Siklus ini diawali dengan evaporasi, yaitu proses penguapan air dari permukaan badan air seperti lautan, danau, sungai, dan waduk, yang disebabkan oleh panas dari radiasi matahari. Ketika molekul air menerima energi panas, mereka berubah wujud dari cair menjadi gas (uap air) dan naik ke atmosfer. Suhu menjadi faktor utama yang mempengaruhi laju evaporasi; semakin tinggi suhu, semakin banyak energi yang tersedia untuk molekul air, sehingga laju penguapan meningkat secara signifikan.[1] Proses serupa yang terjadi pada tumbuhan, di mana air menguap dari mulut daun dan batang, dikenal sebagai transpirasi. Kedua proses ini, yang sering digabungkan dan disebut evapotranspirasi, memiliki dampak yang sangat besar terhadap jumlah uap air di atmosfer.

2. **Kondensasi (Pengembunan) dan Pembentukan Awan:** Uap air yang telah naik ke atmosfer kemudian mendingin saat mencapai ketinggian tertentu. Proses pendinginan ini menyebabkan uap air mengalami kondensasi, yaitu perubahan wujud dari gas kembali menjadi tetesan air kecil atau partikel es yang sangat halus. Tetesan-tetesan air ini kemudian berkumpul dan membentuk awan. Partikel-partikel lain di atmosfer, seperti debu dan polutan, dapat berperan sebagai inti kondensasi yang mempercepat pembentukan tetesan air. Di lingkungan dengan suhu yang sangat dingin, kondensasi dapat langsung membentuk partikel es, yang juga berkumpul menjadi awan.

3. **Presipitasi (Hujan, Salju, atau Es):** Ketika tetesan air atau partikel es di dalam awan semakin banyak dan berat, awan tidak lagi mampu menahan bebannya, dan gaya gravitasi Bumi menariknya jatuh ke permukaan. Proses jatuhnya air dari atmosfer ini disebut presipitasi. Wujud presipitasi—apakah hujan, salju, atau es—sangat

bergantung pada suhu udara di sekitarnya. Hujan adalah bentuk yang paling umum di wilayah tropis, sedangkan salju dan es terjadi di daerah dengan suhu di bawah titik beku.

1.3 Mekanisme Air Kembali ke Permukaan dan di Bawah Permukaan

Setelah air jatuh ke permukaan bumi, pergerakannya terbagi menjadi dua jalur utama.

1. **Infiltrasi dan Perkolasi:** Sebagian air hujan meresap ke dalam tanah melalui pori-pori permukaan dalam sebuah proses yang disebut infiltrasi. Peristiwa ini didorong oleh gaya gravitasi dan kapilaritas tanah. Air yang telah meresap ini kemudian bergerak lebih dalam melalui lapisan tanah dan batuan dalam proses yang dikenal sebagai perkolasi, yang pada akhirnya akan mengisi cadangan air tanah yang disimpan dalam akuifer.
2. **Aliran Permukaan (Runoff):** Jalur lain yang dilalui air adalah aliran di permukaan tanah, yang disebut sebagai *runoff* atau limpasan. Proses ini terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah untuk menyerap air, atau ketika tanah sudah jenuh. Aliran permukaan mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah, membentuk sungai dan danau, dan pada akhirnya mengembalikan air ke lautan, di mana siklus dapat dimulai kembali.

1.4 Varian Siklus Hidrologi dan Keterkaitannya dengan Keseimbangan Ekosistem

Siklus hidrologi dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama berdasarkan jarak tempuh air, yaitu siklus pendek, siklus sedang, dan siklus panjang.

- **Siklus Pendek** dimulai dengan evaporasi air laut, diikuti oleh kondensasi yang membentuk awan, dan presipitasi yang langsung jatuh kembali ke laut.
- **Siklus Sedang** melibatkan pergerakan awan dari lautan menuju daratan melalui proses adveksi, yaitu perpindahan awan akibat angin. Air kemudian jatuh sebagai hujan di daratan, sebagian meresap ke tanah, dan sebagian lagi mengalir kembali ke laut melalui sungai dan saluran air.
- **Siklus Panjang** memiliki alur yang serupa, namun awan terbawa angin ke daerah yang lebih tinggi dan dingin, di mana presipitasi terjadi dalam bentuk salju atau es. Bongkahan es ini kemudian mencair dan mengalir melalui perairan darat sebelum kembali ke laut.

Keterkaitan antara siklus hidrologi dan keseimbangan ekosistem terungkap dalam beberapa mekanisme kompleks. Salah satu hubungan penting adalah peran siklus air sebagai sistem pengaturan termal global. Analisis menunjukkan bahwa awan yang terbentuk dari proses

kondensasi memiliki fungsi vital dalam mengatur suhu Bumi. Awan mampu memantulkan sebagian energi matahari kembali ke luar angkasa, sehingga mencegah pemanasan berlebih. Pada saat yang sama, laju evaporasi air sangat dipengaruhi oleh suhu; semakin tinggi suhu, semakin besar laju penguapan.[1] Hal ini menciptakan sebuah umpan balik (feedback loop) alami yang menstabilkan iklim: ketika suhu meningkat, lebih banyak air yang menguap, membentuk lebih banyak awan. Peningkatan jumlah awan ini kemudian memantulkan lebih banyak radiasi matahari, yang berpotensi menurunkan suhu permukaan. Mekanisme ini menunjukkan bahwa siklus hidrologi adalah sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mengatur dirinya sendiri guna menjaga keseimbangan energi di planet ini.

Selain itu, terdapat hubungan kausal yang kuat antara laju infiltrasi, keberadaan vegetasi, dan risiko bencana alam. Aliran permukaan (runoff) terjadi ketika tanah sudah jenuh dan tidak mampu lagi menyerap air. Penelitian hidrologi menunjukkan bahwa jenis tanah, kemiringan, dan kandungan air tanah sangat memengaruhi laju infiltrasi. Kondisi ini diperburuk oleh hilangnya vegetasi. Keberadaan tegakan hutan, misalnya, terbukti meningkatkan laju infiltrasi dan secara signifikan mengurangi aliran permukaan. Sebaliknya, deforestasi dan kerusakan lahan akan mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air hujan. Akibatnya, saat curah hujan tinggi, tanah menjadi cepat jenuh, dan sebagian besar air akan mengalir di permukaan sebagai limpasan, meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir. Dengan demikian, siklus hidrologi tidak hanya menggerakkan air, tetapi juga menyoroti bagaimana degradasi lingkungan oleh aktivitas manusia dapat secara langsung mengganggu sistem alam ini dan memicu konsekuensi bencana.

Tahapan Utama	Definisi	Lokasi Utama	Faktor Pengaruh Utama
Evaporasi	Perubahan wujud air dari cair menjadi gas (uap air)	Lautan, sungai, danau, permukaan tanah	Panas matahari, suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, luas permukaan [1]
Transpirasi	Perubahan wujud air dari cair menjadi uap air melalui jaringan tumbuhan	Tumbuhan dan vegetasi	Suhu, kelembaban udara

Kondensasi	Perubahan wujud uap air menjadi tetesan air kecil	Atmosfer, membentuk awan dan kabut	Suhu rendah, ketinggian, partikel debu
Presipitasi	Jatuhnya air dari atmosfer ke permukaan bumi	Permukaan bumi	Gaya gravitasi, suhu udara (menentukan wujud hujan/salju/es)
Infiltrasi	Proses perembesan air hujan ke dalam pori-pori tanah	Lapisan atas tanah	Gaya gravitasi, pori-pori tanah, jenis tanah, kemiringan, intensitas hujan [2]
Aliran Permukaan	Aliran air di atas permukaan tanah	Daratan, sungai, danau	Gaya gravitasi, tanah yang jenuh, kemiringan lahan

Bab II: Proses Pembentukan Air Tawar dan Sumbernya

2.1 Siklus Air sebagai Mekanisme Pemurnian Alami

Siklus hidrologi memiliki peran ganda yang sangat krusial: tidak hanya mendistribusikan air, tetapi juga memurnikannya secara alami. Proses pemurnian ini terjadi dalam dua tahap utama. Tahap pertama adalah distilasi alami melalui **evaporasi**. Ketika air dari lautan yang asin atau badan air yang terkontaminasi menguap menjadi uap air, molekul air (H_2O) akan terpisah dari garam terlarut, mineral, dan partikel polutan lainnya yang memiliki titik didih lebih tinggi. Proses ini secara efektif menghasilkan uap air yang relatif murni, mirip dengan proses distilasi di laboratorium.

Uap air yang murni ini kemudian mengembun dan jatuh sebagai air hujan. Tahap kedua dari pemurnian terjadi saat air hujan meresap ke dalam tanah melalui **infiltrasi**. Lapisan tanah dan batuan bertindak sebagai filter alami yang menyaring partikel-partikel fisik dan mikroorganisme dari air. Mekanisme filtrasi ini mengubah air hujan menjadi air tanah yang memiliki kualitas lebih baik dan aman untuk dikonsumsi.

2.2 Pembentukan Air Tanah dan Mata Air

Air tawar yang paling vital bagi manusia dan ekosistem sering kali berasal dari sumber di bawah permukaan tanah. Mekanismenya dimulai dari infiltrasi air hujan ke dalam tanah, sebuah proses yang ditentukan oleh gaya gravitasi dan daya hisap kapiler tanah. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis tanah (tanah gembur dan berpasir lebih mudah menyerap daripada tanah liat), kemiringan lahan, dan tingkat kejenuhan tanah. Air yang meresap ini kemudian bergerak secara vertikal ke lapisan yang lebih dalam (perkolasi) dan horizontal di dalam pori-pori batuan dan tanah.

Air ini pada akhirnya akan terkumpul dan disimpan dalam lapisan geologi jenuh air yang dikenal sebagai akuifer. Akuifer berfungsi sebagai reservoir alami yang menyimpan cadangan air tawar dalam jumlah besar.

Mata air terbentuk ketika muka air tanah, yaitu batas atas lapisan akuifer, mencapai atau lebih tinggi dari permukaan tanah. Hal ini menyebabkan air tanah mengalir keluar secara alami ke permukaan, membentuk mata air yang kemudian dapat menjadi sumber sungai atau danau.

Kualitas air minum, terutama air sumur dan mata air, merupakan hasil langsung dari interaksi antara proses pemurnian dua tahap dan geologi lokal. Analisis terhadap kualitas air menunjukkan bahwa air hujan yang baru turun cenderung "hambar" karena tidak mengandung mineral, sedangkan air tanah dari sumur memiliki kandungan mineral seperti kalsium dan magnesium. Hal ini terjadi karena saat air hujan yang relatif murni meresap ke dalam tanah, ia melarutkan mineral-mineral dari lapisan batuan yang dilaluinya. Lebih jauh, kualitas air tanah bervariasi tergantung pada jenis akuifernya. Akuifer dangkal (yang lebih dekat ke permukaan) lebih rentan terkontaminasi dan sering kali memiliki kualitas yang buruk (berbau atau keruh), sementara air dari akuifer tertekan atau dalam memiliki kualitas yang lebih baik dan lebih stabil. Dengan demikian, proses pembentukan air tawar bukan sekadar distilasi dan filtrasi, tetapi juga re-mineralisasi yang kompleks dan dipengaruhi oleh komposisi geologis wilayah tertentu.

Ketersediaan air tanah yang stabil juga merupakan cerminan dari sistem geologis yang teratur. Mata air dapat bersifat musiman, hanya mengalir saat musim hujan, atau permanen, mengalir sepanjang tahun. Kondisi ini tidak terjadi secara acak, melainkan merupakan indikasi langsung dari karakteristik akuifer yang menopangnya. Mata air musiman kemungkinan besar bersumber dari akuifer dangkal yang cepat terisi dan cepat habis. Sebaliknya, mata air permanen menunjukkan adanya akuifer yang besar dan tertekan yang memiliki cadangan air yang cukup untuk mempertahankan aliran bahkan di musim kemarau. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air minum bagi manusia bergantung pada kemampuan geologis suatu daerah untuk menyimpan dan melepaskan air secara teratur, yang merupakan sebuah desain alami yang vital dan berkelanjutan.

2.3 Sumber Air Tawar Utama dari Siklus Hidrologi

Selain air tanah, siklus hidrologi juga menghasilkan air permukaan. Air yang tidak terserap ke dalam tanah akan mengalir sebagai limpasan permukaan (runoff) dan berkumpul di sungai, danau, atau waduk. Air sungai dan danau juga diperkaya oleh air yang keluar dari mata air atau rembesan air tanah.

Secara umum, terdapat perbedaan kualitas yang signifikan antara sumber air yang berbeda, yang mempengaruhi perlakuan pengolahan yang diperlukan.

- **Air Hujan:** Cenderung memiliki kadar pencemar yang rendah jika dikumpulkan dengan benar. Namun, air hujan bisa bersifat asam dan mengandung mikroorganisme.
- **Air Tanah (Sumur dan Mata Air):** Air ini telah melewati proses filtrasi alami yang menjadikannya lebih aman untuk dikonsumsi. Meskipun demikian, kualitasnya dipengaruhi oleh mineral yang terlarut dari batuan dan kedalaman akuifer.
- **Air Permukaan (Sungai dan Danau):** Sumber ini lebih rentan terhadap kontaminasi dari limpasan permukaan, sehingga memerlukan proses penyaringan dan disinfeksi yang lebih rumit sebelum dapat dikonsumsi.

Sumber Air	Mekanisme Pembentukan	Karakteristik Kualitas	Catatan Tambahan
Air Hujan	Presipitasi langsung dari awan di atmosfer	Relatif murni (distilasi), rendah mineral, dapat bersifat asam dan mengandung mikroorganisme	Dapat dikumpulkan dengan metode pemanenan air hujan
Air Tanah (Mata Air, Sumur)	Infiltrasi dan perkolasi air hujan ke dalam akuifer	Terfiltrasi alami, mengandung mineral terlarut (kalsium, magnesium)	Kualitas dan kuantitasnya dipengaruhi oleh jenis dan kedalaman akuifer
Air Permukaan	Limpasan permukaan dan	Rentan terhadap kontaminasi,	Merupakan sumber air baku utama di banyak wilayah

(Sungai, Danau)	aliran air tanah (dari mata air)	memerlukan pengolahan lebih lanjut	

Bab III: Analisis Surah Az-Zumar Ayat 21 dalam Konteks Hidrologi

3.1 Pengantar Tafsir Ilmi

Tafsir ilmi adalah pendekatan dalam menafsirkan Al-Qur'an yang berupaya menjelaskan ayat-ayat alam semesta (*ayat kauniyah*) dengan temuan-temuan sains modern. Tujuannya bukan untuk menjadikan Al-Qur'an sebagai buku sains, melainkan untuk memperdalam pemahaman dan pengagungan terhadap kekuasaan Allah SWT yang menciptakan alam semesta dengan sistem yang sangat teratur dan presisi. Pendekatan ini melihat sains sebagai alat untuk menyingkap makna yang lebih dalam dari isyarat-isyarat Al-Qur'an tentang fenomena alam.

3.2 Teks Arab, Terjemahan, dan Konteks Ayat

Ayat 21 dari Surah Az-Zumar (Surah ke-39) berbunyi:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُولِي الْأَلْبَابِ

Terjemahan ayat ini secara komprehensif adalah:

"Tidakkah kamu memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi; kemudian dengan air itu Dia menumbuhkan tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya; kemudian ia menjadi kering, engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian Dia menjadikannya hancur berkeping-keping. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.".

Konteks ayat ini adalah ajakan bagi manusia untuk merenungkan tanda-tanda kebesaran Allah melalui fenomena alam, khususnya siklus air dan pertumbuhan tumbuhan, sebagai bukti kekuasaan-Nya. Ayat ini secara langsung menantang orang-orang yang berakal (*ulil albab*) untuk berpikir dan mengambil pelajaran dari proses yang mereka saksikan sehari-hari.

3.3 Tafsir Klasik: Pelajaran Moral dari Siklus Kehidupan

Tafsir-tafsir klasik, seperti yang disampaikan oleh Ibn Kathir dan Maududi, menafsirkan ayat ini lebih pada perumpamaan moral dan filosofis tentang kehidupan dunia.[3] Deskripsi tentang air yang menumbuhkan tanaman hijau yang indah, kemudian layu, menguning, dan hancur, dilihat sebagai metafora yang kuat tentang sifat fana kehidupan di dunia. Dunia ini, dengan segala perhiasannya, adalah kesenangan yang sementara. Seperti halnya seorang pemuda yang pada akhirnya akan menjadi tua dan lemah, dunia dan segala isinya juga akan menemui kehancuran. Oleh karena itu, bagi *ulil albab* (orang-orang yang memiliki akal), fenomena ini adalah pengingat untuk tidak terbuai oleh kehidupan duniawi dan sebaliknya mempersiapkan diri untuk kehidupan abadi di akhirat.

3.4 Tafsir Ilmi: Kesesuaian Ayat dengan Sains Hidrologi Modern

Meskipun tafsir klasik memberikan pelajaran moral yang mendalam, pendekatan tafsir ilmi mengkaji ayat ini lebih jauh, menyingkap konsistensi deskripsinya dengan temuan hidrologi modern. Fokus utama dari analisis ini adalah pada frasa kunci: "fasalakahu yanabi'a fil-ardi".[4] Frasa ini secara harfiah berarti "maka Dia mengalirkannya menjadi mata-mata air di bumi."

Deskripsi ini memiliki korelasi yang luar biasa dengan proses geofisika yang telah dipahami oleh sains modern. Ilmu hidrologi menjelaskan bahwa air hujan yang turun ke permukaan bumi tidak hilang, melainkan meresap ke dalam tanah melalui infiltrasi dan perkolasi. Air ini kemudian tersimpan dalam lapisan-lapisan akuifer di bawah tanah, yang bertindak sebagai reservoir alami. Akuifer ini pada akhirnya melepaskan airnya ke permukaan dalam bentuk mata air.

Al-Qur'an, melalui satu frasa yang ringkas namun padat makna, secara akurat menggambarkan seluruh rangkaian proses yang kompleks ini. Ayat tersebut tidak hanya menyatakan bahwa air hujan jatuh dan menumbuhkan tanaman, tetapi secara spesifik menyebutkan bahwa Allah mengatur air tersebut agar masuk ke dalam bumi dan muncul kembali sebagai mata air. Ini adalah isyarat yang akurat tentang proses infiltrasi, pembentukan air tanah, dan kemunculan mata air yang baru dapat dijelaskan secara rinci oleh ilmu hidrologi modern berabad-abad kemudian.

Ketersediaan air minum bagi manusia adalah hasil dari siklus yang terstruktur dan terencana, bukan kejadian acak. Ilmu pengetahuan telah membuktikan bahwa air tanah dan mata air adalah manifestasi dari sebuah sistem penyimpanan dan distribusi yang kompleks di bawah permukaan bumi, yang dipengaruhi oleh struktur geologi akuifer. Keteraturan dan presisi inilah yang memperkaya makna spiritual dari ayat tersebut. Sains menjelaskan *bagaimana* proses ini terjadi, dan pemahaman ini pada gilirannya memperdalam pengagungan terhadap *Siapa* yang menciptakan dan mengatur sistem yang sangat penting ini. Dengan demikian, tafsir ilmi tidak dimaksudkan untuk menggantikan tafsir klasik, melainkan untuk melengkapi dan memperkaya pemahaman kita terhadap kebesaran Allah melalui tanda-tanda-Nya di alam semesta.

Aspek Ayat	Tafsir Klasik (Moral-Filosofis)	Tafsir Ilmi (Sains-Hidrologis)
Pesan Inti	Perumpamaan tentang sifat fana (sementara) kehidupan dunia dan ajakan untuk mempersiapkan akhirat.	Penjelasan tentang proses hidrologi yang kompleks, menunjukkan kebesaran Sang Pencipta dalam merancang sistem alam.
"Menurunkan air dari langit"	Awal dari perumpamaan kehidupan dunia.	Tahap presipitasi dalam siklus hidrologi, sebagai sumber air tawar.[3]
"Mengalirkannya menjadi mata air di bumi"	Metafora umum tentang air yang kembali ke permukaan.	Mekanisme spesifik infiltrasi, perkolasi, penyimpanan di akuifer, dan kemunculan mata air yang teratur.[4]
"Pelajaran bagi orang yang berakal"	Pesan moral untuk merenungkan kefanaan dunia dan mempersiapkan diri untuk kematian.	Ajakan untuk menggunakan akal guna menyingkap rahasia alam, yang pada akhirnya akan memperdalam iman dan penghargaan terhadap kekuasaan Allah yang merancang sistem yang vital ini.

Bab IV: Implikasi dan Kesimpulan

4.1 Nilai Keilmuan dan Teologis

Analisis ini menunjukkan bahwa siklus hidrologi bukan hanya fenomena ilmiah, tetapi juga sebuah *ayat kauniyah* (ayat alam semesta) yang menyingkap kebesaran Allah SWT. Dengan presisinya, siklus air secara sempurna mendistribusikan, memurnikan, dan menyimpan air tawar, elemen fundamental bagi kehidupan. Surah Az-Zumar ayat 21, yang diturunkan lebih dari 14 abad yang lalu, secara menakjubkan telah memberikan isyarat tentang proses geofisika yang kompleks, khususnya proses infiltrasi dan pembentukan mata air di bawah permukaan

bumi, yang baru dapat dipahami secara mendalam oleh sains modern. Harmoni antara deskripsi Al-Qur'an yang ringkas dan temuan hidrologi yang mendalam menegaskan bahwa tidak ada pertentangan antara wahyu dan sains, melainkan keduanya saling melengkapi untuk memperkuat keimanan dan pemahaman.

4.2 Tanggung Jawab Manusia

Sebagai makhluk yang diberi akal, manusia memiliki tanggung jawab moral dan etis untuk mensyukuri dan menjaga anugerah air ini. Siklus hidrologi adalah sistem yang vital, namun juga rentan terhadap gangguan, seperti polusi air dan udara serta perubahan iklim. Gangguan pada siklus ini dapat memiliki konsekuensi serius, seperti kelangkaan air bersih dan bencana alam. Dengan pemahaman ini, manusia diharapkan untuk bertindak sebagai *khalifah* atau penjaga bumi, yang mengelola sumber daya air secara bijaksana, misalnya melalui praktik pemanenan air hujan dan pelestarian lingkungan. Memahami proses ilmiah di balik siklus air juga mengingatkan manusia untuk tidak bersikap zalim dan ingkar terhadap nikmat Allah.

4.3 Kesimpulan Akhir

Laporan ini menyimpulkan bahwa siklus hidrologi adalah sebuah sistem alami yang kompleks dan efisien, yang secara sempurna menghasilkan air tawar melalui proses distilasi dan filtrasi alami. Surah Az-Zumar ayat 21, dengan bahasanya yang ringkas dan padat makna, secara menakjubkan konsisten dengan deskripsi sains modern tentang proses ini. Ayat ini secara spesifik merujuk pada air yang diatur untuk menjadi mata air di dalam bumi, yang secara ilmiah berhubungan dengan proses infiltrasi dan penyimpanan air di akuifer. Oleh karena itu, siklus air adalah sebuah tanda nyata dari kekuasaan ilahi yang tidak hanya menopang kehidupan fisik, tetapi juga menjadi pelajaran yang mendalam untuk merenungkan kebesaran Sang Pencipta bagi setiap individu yang menggunakan akalnya.

Karya yang dikutip

1. Mengenal Evaporasi, Bagian dari Siklus Hidrologi yang Penting, diakses Agustus 12, 2025, https://www.halodoc.com/artikel/mengenal-evaporasi-bagian-dari-siklus-hidrologi-yang-penting
2. Infiltrasi Dan Perkolasi | PDF | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/document/530808049/4-INFILTRASI-DAN-PERKOLASI
3. Surah Zumar Ayat 21 (39:21 Quran) With Tafsir - My Islam, diakses Agustus 12, 2025, https://myislam.org/surah-zumar/ayat-21/
4. Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah ..., diakses Agustus 12, 2025, https://surahquran.com/indonesian-aya-21-sora-39.html

Bab 7: Botani dan Kehidupan Tumbuhan

7.1. Pasangan pada Tumbuhan (Sexual Reproduction in Plants)

1. Pendahuluan: Harmoni Sains dan Wahyu dalam Botani

Laporan ini menyajikan eksplorasi komprehensif mengenai konsep "berpasang-pasangan" yang ditemukan pada tumbuhan. Pendekatan yang digunakan adalah mengkaji fenomena ini melalui dua lensa yang saling melengkapi: ilmu botani modern dan wahyu Al-Qur'an. Tujuan utamanya adalah untuk mendemonstrasikan bagaimana penemuan ilmiah yang berkembang dapat memperkaya dan memberikan bukti empiris terhadap prinsip-prinsip universal yang diisyaratkan dalam teks suci. Analisis ini akan dimulai dengan menjelaskan fondasi biologis reproduksi seksual pada tumbuhan, dilanjutkan dengan klasifikasi yang diperkenalkan oleh Carl Linnaeus pada abad ke-18, dan diakhiri dengan sintesis mendalam yang menghubungkan pengetahuan botani ini dengan tafsir Surah Adh-Dhariyat ayat 49.

2. Mekanisme Reproduksi Seksual pada Tumbuhan: Dari Bunga hingga Biji

Perkembangbiakan secara seksual, yang sering disebut perkembangbiakan generatif, merupakan mekanisme vital bagi kelangsungan hidup dan evolusi sebagian besar spesies tumbuhan tingkat tinggi.[1] Proses ini secara fundamental melibatkan penyatuan sel-sel kelamin jantan dan betina untuk membentuk individu baru, dan peristiwa penting ini terpusat di dalam bunga. Bunga berfungsi sebagai organ reproduksi yang kompleks, yang menaungi struktur-struktur pembentuk sel kelamin.[1]

Dasar Reproduksi Generatif

Reproduksi generatif adalah sebuah "perkawinan" biologis yang menghasilkan keturunan dengan variasi genetik yang memungkinkan adaptasi terhadap perubahan lingkungan.[2] Mekanisme ini berbeda dari perkembangbiakan aseksual yang menghasilkan klon identik. Proses seksual pada tumbuhan tingkat tinggi, khususnya tumbuhan berbiji, memerlukan serangkaian tahapan yang terkoordinasi, dimulai dari pembentukan sel gamet hingga terbentuknya biji yang siap tumbuh menjadi individu baru.[2]

Anatomi Bunga sebagai Alat Reproduksi

Setiap bunga memiliki organ reproduksi yang spesifik. Organ jantan, yang disebut benang sari, bertugas memproduksi serbuk sari.[1] Serbuk sari ini merupakan modifikasi dari sel sperma yang kompleks, di dalamnya terkandung tiga nukleus penting: inti vegetatif, inti generatif I, dan inti generatif II.[3] Di sisi lain, organ betina, yang dikenal sebagai putik, berfungsi sebagai

tempat penerima serbuk sari. Bagian puncak putik, atau kepala putik, memiliki fungsi ganda: sebagai permukaan tempat menempelnya serbuk sari dan sebagai produsen cairan gula yang menjadi nutrisi vital bagi serbuk sari yang berkecambah.[3] Di bagian bawah putik, yaitu bakal buah, sel telur akan dibentuk, siap untuk dibuahi.[2]

Proses Kritis: Penyerbukan dan Pembuahan

Reproduksi seksual dimulai dengan proses penyerbukan (polinasi), yaitu peristiwa melekatnya serbuk sari ke kepala putik.[1] Penyerbukan dapat berlangsung dengan perantara atau tanpa perantara. Penyerbukan dengan perantara dibantu oleh agen eksternal, seperti angin (anemofili), air (hidrofili), hewan (zoidiogami), atau bahkan manusia.[1] Penyerbukan tanpa perantara terjadi secara mandiri, di mana serbuk sari langsung melekat pada kepala putik bunga yang sama ketika sudah matang.[1]

Penyerbukan hanyalah langkah awal. Langkah yang krusial berikutnya adalah pembuahan (fertilisasi), yang terjadi setelah serbuk sari berhasil menempel di kepala putik dan berkecambah.[2] Serbuk sari yang berkecambah akan membentuk tabung serbuk sari yang tumbuh memanjang menuju bakal buah, di mana ia akan bertemu dengan sel telur.[2]

Fenomena Pembuahan Ganda yang Khas

Pada tumbuhan berbunga (Angiospermae), proses pembuahan mencapai puncaknya melalui mekanisme yang sangat unik, yaitu pembuahan ganda.[2] Mekanisme ini melibatkan dua sel sperma dari serbuk sari. Sel sperma pertama akan melebur dengan sel telur, membentuk sebuah sel diploid yang disebut zigot. Zigot inilah yang kelak akan berkembang menjadi embrio, atau calon individu tumbuhan baru.[2] Sel sperma yang kedua akan melebur dengan inti polar, membentuk jaringan triploid yang dikenal sebagai endosperma. Endosperma memiliki fungsi vital sebagai jaringan penyimpan makanan, menyediakan nutrisi bagi embrio selama masa perkembangannya di dalam biji.[2] Pembuahan ganda ini merupakan ciri khas yang membedakan tumbuhan berbunga dari kelompok tumbuhan lain.[2]

Hasil Akhir

Setelah pembuahan ganda berhasil, serangkaian perubahan dramatis terjadi pada bunga. Kelopak, mahkota, dan benang sari akan layu dan gugur.[1] Bakal biji, yang kini berisi embrio dan endosperma, akan berkembang menjadi biji.[1] Sementara itu, bakal buah akan berkembang menjadi buah yang berfungsi melindungi biji dan membantu penyebarannya.[2] Proses ini tidak hanya memastikan kelangsungan hidup spesies, tetapi juga menciptakan variasi genetik melalui kombinasi gen dari kedua induk, yang merupakan kunci bagi adaptasi dan evolusi tumbuhan seiring waktu.[2]

3. Klasifikasi Pasangan pada Tumbuhan: Tumbuhan Monoecious dan Dioecious

Dalam dunia botani, keberadaan "pasangan" (organ reproduksi jantan dan betina) tidak selalu berada pada satu bunga yang sama atau satu individu tumbuhan yang sama. Keragaman ini dijelaskan melalui sistem klasifikasi yang memperkenalkan istilah *monoecious* dan *dioecious*, yang menjadi fondasi pemahaman modern tentang seksualitas tumbuhan.[5]

Definisi Konseptual

Istilah *monoecious* dan *dioecious* berasal dari bahasa Yunani, yang secara harfiah menggambarkan arsitektur reproduksi tumbuhan. Monoecious berasal dari kata mono dioecious berasal dari kata di (dua) dan oikos (rumah), yang berarti "dua rumah" atau "dua individu".[5] Istilah-istilah ini menjadi kunci untuk membedakan strategi reproduksi yang berbeda di alam.

Tumbuhan Monoecious

Tumbuhan *monoecious* memiliki karakteristik utama berupa keberadaan bunga jantan dan bunga betina yang terpisah, tetapi berada pada satu individu tanaman yang sama.[4] Bunga jantan hanya mengandung benang sari, dan bunga betina hanya mengandung putik.[6] Tumbuhan ini memiliki kemampuan untuk melakukan penyerbukan sendiri (*self-pollination*) karena kedua jenis kelamin ada pada satu individu, meskipun penyerbukan silang antar individu juga sering terjadi untuk meningkatkan variasi genetik.[4]

Contoh klasik dari tumbuhan *monoecious* adalah jagung (*Zea mays*). Bunga jantan jagung, yang disebut *tassel*, tumbuh di bagian atas batang, sedangkan bunga betinanya berada pada tongkol jagung.[7] Contoh lain yang umum ditemui termasuk pohon ek (*Quercus* spp.), pinus (*Pinus* spp.), dan berbagai jenis labu (*Cucurbita* spp.), seperti mentimun dan semangka.[4]

Tumbuhan Dioecious

Sebaliknya, tumbuhan *dioecious* adalah spesies yang organ reproduksi jantan dan betinanya terletak pada individu tanaman yang berbeda.[4] Artinya, satu individu tumbuhan hanya akan menghasilkan bunga jantan, sementara individu lain dari spesies yang sama hanya akan menghasilkan bunga betina.[4] Strategi ini memiliki implikasi reproduksi yang signifikan, yaitu keharusan penyerbukan silang (*cross-pollination*) untuk menghasilkan buah dan biji.[4] Tanpa adanya tanaman jantan yang memproduksi serbuk sari, tanaman betina tidak akan dapat menghasilkan keturunan.[5]

Ketergantungan pada penyerbukan silang ini mendorong variasi genetik yang lebih tinggi dalam populasi, yang pada gilirannya meningkatkan ketahanan spesies terhadap penyakit dan perubahan lingkungan.[4] Contoh-contoh tumbuhan *dioecious* yang dikenal luas termasuk

pohon holly (*Ilex*), kiwi (*Actinidia deliciosa*), pohon ginkgo biloba, dan bayam (*Spinacia oleracea*).[4]

Nuansa Kategori Tambahan

Selain kategori *monoecious* dan *dioecious*, penting untuk juga mencatat keberadaan tumbuhan hermafrodit atau biseksual. Kategori ini mendeskripsikan tumbuhan yang setiap bunganya memiliki kedua organ reproduksi jantan dan betina.[5] Bunga-bunga semacam ini sering disebut sebagai "bunga sempurna" karena proses penyerbukannya dapat terjadi secara mandiri di dalam satu bunga.[5] Kategori ini mencakup sebagian besar tumbuhan, termasuk pohon apel, mawar, dan tomat, dan sering dianggap sebagai subset dari kelompok *monoecious*.[5]

Tabel berikut merangkum perbedaan utama antara tumbuhan *monoecious* dan *dioecious*:

Tabel 1: Perbandingan Tumbuhan Monoecious dan Dioecious

Kategori	Definisi	Letak Organ Seksual	Mekanisme Penyerbukan Khas	Contoh Tumbuhan
Monoecious	Satu individu tanaman memiliki bunga jantan dan betina yang terpisah.	Organ jantan dan betina berada pada individu tanaman yang sama.	Dapat melakukan penyerbukan sendiri atau silang.	Jagung, mentimun, pinus, labu, birch [4]
Dioecious	Satu individu tanaman memiliki bunga jantan atau betina, tetapi tidak keduanya.	Organ jantan dan betina berada pada individu tanaman yang berbeda.	Bergantung sepenuhnya pada penyerbukan silang antar individu.	Holly, kiwi, ginkgo, bayam, asparagus [4]

4. Carl Linnaeus dan Penemuan Seksualitas Tumbuhan pada Abad ke-18

Pemahaman modern tentang seksualitas tumbuhan tidak dapat dipisahkan dari kontribusi monumental Carl Linnaeus (1707-1778), seorang naturalis Swedia yang sering dijuluki sebagai "Bapak Taksonomi Modern".[8] Pada abad ke-18, Linnaeus memperkenalkan sebuah sistem

klasifikasi yang merevolusi cara para ilmuwan mengorganisir dan memahami dunia tumbuhan.

Carl Linnaeus: Bapak Taksonomi Modern

Sebelum Linnaeus, penamaan dan pengelompokan tumbuhan sering kali tidak sistematis dan membingungkan. Linnaeus mengatasi masalah ini dengan memperkenalkan sistem tata nama binomial, sebuah metode universal yang masih digunakan hingga saat ini untuk memberikan nama ilmiah pada setiap spesies, yang terdiri dari genus dan spesies.[8] Namun, kontribusi paling relevan dengan topik ini adalah sistem klasifikasinya yang unik, yang didasarkan pada organ reproduksi tumbuhan.

Sistem Klasifikasi Seksual (*Systema Sexuale*)

Pada tahun 1735, Linnaeus menerbitkan sebuah karya yang memperkenalkan systema sexuale (sistem seksual).[9] Sistem ini mengklasifikasikan tumbuhan ke dalam 24 kelas, yang sebagian besar didasarkan pada jumlah dan susunan benang sari (organ jantan) dan putik (organ betina) pada bunga.[9] Misalnya, kelas *Monandria* merujuk pada tumbuhan dengan satu benang sari, *Diandria* untuk dua benang sari, dan seterusnya.[9]

Meskipun Linnaeus sendiri menyadari bahwa sistemnya bersifat buatan (*artificial*) karena tidak sepenuhnya mencerminkan hubungan kekerabatan evolusioner (filogenetik), sistem ini tetap menjadi tonggak penting dalam sejarah botani.[10] Sistem ini menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan mudah dipahami, yang memicu penelitian yang lebih intensif dan sistematis terhadap dunia tumbuhan.[10] Lebih lanjut, Linnaeus adalah orang pertama yang memperkenalkan istilah monoecy pada tahun 1735 [7], meletakkan dasar bagi terminologi yang masih digunakan hingga sekarang untuk menggambarkan strategi reproduksi tumbuhan. Penemuan ini menunjukkan bahwa pada abad ke-18, pemahaman mendalam tentang konsep pasangan jantan dan betina pada tumbuhan sudah mulai terbentuk secara ilmiah.

5. Isyarat Al-Qur'an tentang Konsep Berpasangan: Surah Adh-Dhariyat (51): 49

Dalam Al-Qur'an, konsep penciptaan berpasang-pasangan (zawjayn) disebutkan dalam banyak ayat, mengisyaratkan suatu prinsip universal yang berlaku di seluruh alam semesta. Salah satu ayat yang paling jelas dan sering dikutip adalah Surah Adh-Dhariyat, yang secara spesifik menyinggung penciptaan segala sesuatu dalam pasangan.

Dalil dan Terjemahan Ayat

Ayat yang menjadi fokus utama dalam pembahasan ini adalah:

وَمِن كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

"Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan supaya kamu mengingat kebesaran Allah." (QS. Adh-Dhariyat, 51:49) 11

Tafsir Komprehensif Makna Zawjayn

Para ulama tafsir memberikan penafsiran yang kaya dan multidimensional terhadap kata zawjayn.[11] Kata ini tidak terbatas pada makna biner jantan dan betina saja, melainkan mencakup dualitas yang lebih luas di seluruh ciptaan. Beberapa tafsir, seperti Tafsir Al-Mukhtashar dan Tafsir Ibnu Katsir, menjelaskan zawjayn sebagai pasangan yang saling melengkapi di alam semesta, seperti langit dan bumi, daratan dan lautan, siang dan malam, serta terang dan gelap.[11]

Namun, makna biologisnya juga sangat ditekankan. Beberapa mufassir secara spesifik mengaitkan zawjayn dengan penciptaan jantan dan betina pada hewan dan manusia.[11] Konsep ini juga diyakini berlaku universal pada tumbuhan, yang pasangan jantan (benang sari) dan betina (putik) adalah esensi dari keberlanjutan hidupnya.[14] Penciptaan berpasang-pasangan ini dipandang sebagai sebuah keseimbangan kosmik yang menjaga keberlangsungan hidup di bumi.[14]

Tujuan Ayat (لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ)

Tujuan utama di balik pernyataan universal ini adalah agar manusia mengingat (tazakkarūn) keesaan, kekuasaan, dan kebesaran Allah.[11] Karena segala sesuatu di alam ini berpasangan dan saling membutuhkan, maka hanya Allah-lah satu-satunya Dzat yang Maha Esa (Al-Ahad), Maha Sempurna, dan tidak membutuhkan pasangan.[13] Penciptaan yang berpasang-pasangan ini menjadi tanda-tanda yang harus direnungkan oleh manusia untuk menguatkan iman dan pengakuan terhadap Sang Pencipta.[11]

Tabel berikut meringkas berbagai interpretasi makna zawjayn dari beberapa tafsir:

Tabel 2: Ringkasan Tafsir Makna Zawjayn dalam Surah Adh-Dhariyat 49

Mufassir	Interpretasi Makna Zawjayn	Penekanan dan Tujuan Tafsir
Tafsir Al-Muyassar	Dua jenis yang berbeda dari segala sesuatu.	Mengingat kekuasaan Allah dan mengambil pelajaran.

Tafsir Al-Mukhtashar	Lelaki dan perempuan, langit dan bumi, daratan dan lautan.	Mengingat keesaan dan kekuasaan Allah.
Tafsir Ibnu Katsir	Bumi dan langit, malam dan siang, matahari dan bulan, daratan dan lautan, jantan dan betina.	Mengingat keesaan Allah yang menciptakan semua pasangan ini.
Tafsir Al-Maududi	Setiap hal memiliki pasangannya, saling melengkapi dan produktif.	Menegaskan bahwa prinsip pasangan membuktikan keniscayaan akhirat, yang merupakan "pasangan" dari kehidupan dunia.
Tafsir Al-Wajiz	Dua kategori dan jenis (laki-laki dan perempuan).	Mengingat kekuasaan Allah, menyadari bahwa tidak ada yang menyerupai-Nya, dan bertauhid kepada-Nya.

6. Analisis dan Sintesis: Menyatukan Perspektif Ilmiah dan Agama

Pada titik ini, laporan ini telah menguraikan dua domain pengetahuan yang terpisah: botani modern, dengan detailnya tentang reproduksi seksual tumbuhan dan klasifikasi yang revolusioner oleh Carl Linnaeus, serta ajaran Al-Qur'an, yang menyatakan bahwa segala sesuatu diciptakan berpasang-pasangan. Bagian ini akan menyatukan kedua perspektif ini untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam dan bernuansa.

Penemuan Botani sebagai 'Tafsir' Empiris dari Al-Qur'an

Al-Qur'an, sebagai wahyu ilahi, sering kali menyampaikan kebenaran universal dalam bentuk isyarat yang ringkas dan bersifat meta-teologis. Surah Adh-Dhariyat ayat 49 adalah contoh sempurna dari pendekatan ini. Pernyataan bahwa "segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan" tidak memberikan detail ilmiah yang spesifik, namun memberikan sebuah kerangka kebenaran yang luas. Berabad-abad kemudian, melalui penyelidikan empiris yang mendalam, para ilmuwan seperti Carl Linnaeus mulai secara sistematis mengorganisir dan mengklasifikasikan tumbuhan berdasarkan prinsip pasangan jantan dan betina. Sistem klasifikasi seksualnya, meskipun buatan, adalah manifestasi konkret dan terperinci dari prinsip universal yang telah dinyatakan dalam Al-Qur'an.

Ini menunjukkan sebuah korelasi yang signifikan: sains dan agama tidak saling bertentangan, melainkan dapat saling memvalidasi. Di mana Al-Qur'an memberikan sebuah prinsip fundamental, sains, melalui metode ilmiah yang ketat, memberikan detail, bukti, dan elaborasi yang memperkaya pemahaman kita. Penemuan Linnaeus pada abad ke-18, yang mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tumbuhan berdasarkan alat reproduksi jantan dan betina, secara efektif menjadi sebuah bukti nyata (tadhakkur) bagi mereka yang memiliki pengetahuan ilmiah, persis seperti yang diisyaratkan oleh ayat tersebut (لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ). Dengan demikian, pengetahuan ilmiah berfungsi sebagai alat untuk menyingkap keindahan dan kompleksitas ciptaan, yang pada akhirnya mengarahkan pada pengakuan yang lebih besar terhadap kekuasaan Sang Pencipta.

Makna Fleksibel Zawjayn yang Mencakup Keragaman Dualitas Biologis

Konsep zawjayn dalam Al-Qur'an, sebagaimana yang ditafsirkan oleh para ulama, tidak memaksakan sebuah model biologis yang kaku, melainkan mengacu pada sebuah prinsip komplementaritas yang luas. Keragaman dalam botani, seperti keberadaan tumbuhan hermafrodit (pasangan dalam satu bunga), *monoecious* (pasangan dalam satu tanaman), dan *dioecious* (pasangan dalam dua tanaman berbeda), justru mengilustrasikan kedalaman makna zawjayn.[4]

Jika zawjayn hanya diartikan secara sempit sebagai jantan dan betina yang terpisah, maka keberadaan bunga hermafrodit atau tumbuhan *monoecious* mungkin tampak membingungkan. Namun, dengan memahami zawjayn sebagai prinsip dualitas atau komplementaritas—di mana entitas-entitas yang berbeda saling melengkapi untuk menciptakan sebuah fungsi yang utuh—maka keragaman biologis ini menjadi ilustrasi yang kaya. Prinsip komplementaritas ini hadir baik dalam skala mikro (dalam satu bunga hermafrodit) maupun skala makro (melalui penyerbukan silang pada tumbuhan *dioecious*). Ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an menggunakan istilah yang luwes untuk mencakup berbagai strategi reproduksi yang kompleks di alam, sehingga penafsirannya tetap relevan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan.

Evolusi Pengetahuan dan Tanda-tanda Kekuasaan Ilahi

Perjalanan taksonomi, dari sistem buatan Linnaeus menuju sistem alami atau filogenetik yang didasarkan pada data DNA modern, juga dapat dilihat sebagai sebuah tanda kekuasaan Allah.[10] Linnaeus memberikan sebuah kerangka awal yang revolusioner, namun keterbatasan teknologinya pada abad ke-18 membuatnya tidak dapat melihat hubungan evolusioner yang lebih dalam. Seiring dengan kemajuan teknologi dan munculnya biologi molekuler, para ilmuwan dapat membangun sistem klasifikasi yang lebih akurat dan mencerminkan kekerabatan sejati antarspesies.

Evolusi pengetahuan ini bukan merupakan pengabaian terhadap ajaran masa lalu, melainkan sebuah penggenapan dari janji Al-Qur'an untuk terus merenungkan tanda-tanda-Nya. Setiap penemuan baru yang membuka lapisan-lapisan kerumitan ciptaan adalah bentuk pemahaman yang lebih mendalam, yang seharusnya memperkuat rasa takjub dan kesadaran spiritual kita. Sains, dalam konteks ini, tidak hanya menjawab pertanyaan, tetapi juga menjadi jalan yang terus-menerus memperbarui dan memperdalam apresiasi kita terhadap kebesaran dan kebijaksanaan Sang Pencipta.

Kesimpulan Akhir

Laporan ini menyimpulkan bahwa konsep berpasang-pasangan dalam Al-Qur'an adalah sebuah prinsip universal yang mencakup seluruh ciptaan. Penemuan botani, terutama klasifikasi sistematis yang diperkenalkan oleh Carl Linnaeus, berfungsi sebagai bukti empiris dari prinsip ini di dunia tumbuhan. Klasifikasi monoecious dan dioecious memberikan detail ilmiah yang memvalidasi pernyataan Al-Qur'an secara spesifik dan terperinci. Dengan demikian, tidak ada kontradiksi fundamental antara sains dan agama. Keduanya adalah jalan yang sah dan saling melengkapi menuju pemahaman yang lebih dalam tentang alam semesta, yang pada akhirnya mengarah pada pengakuan dan penghargaan yang lebih besar terhadap keesaan dan kekuasaan Sang Pencipta.

Karya yang dikutip

1. Cara Perkembangbiakan Tumbuhan secara Seksual, Yuk Simak!, diakses Agustus 12, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5845169/cara-perkembangbiakan-tumbuhan-secara-seksual-yuk-simak
2. Reproduksi Seksual Tumbuhan Panduan Lengkap - Media Indonesia, diakses Agustus 12, 2025, https://mediaindonesia.com/humaniora/770562/reproduksi-seksual-tumbuhan-panduan-lengkap
3. Peran Serbuk Sari dan Putik dalam Proses Perkembangan Tanaman | kumparan.com, diakses Agustus 12, 2025, https://kumparan.com/berita-terkini/peran-serbuk-sari-dan-putik-dalam-proses-perkembangan-tanaman-22EuelTD4Yd
4. Dioecious vs. Monoecious Plants: Understanding the Differences - Garden Ninja, diakses Agustus 12, 2025, https://www.gardenninja.co.uk/dioecious-vs-monoecious-plants-understanding-the-differences/
5. Monoecious vs. Dioecious Plants: Differences and Examples, diakses Agustus 12, 2025, https://www.thespruce.com/difference-between-dioecious-and-monoecious-plants-2131039
6. Monoecious, dioecious & hermaphroditic plants: explanation and examples, diakses Agustus 12, 2025, https://plantura.garden/uk/green-living/knowledge/monoecious-and-dioecious-plants
7. Monoecy - Wikipedia, diakses Agustus 12, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Monoecy
8. Carl Linnaeus and plant names / RHS Gardening, diakses Agustus 12, 2025, https://www.rhs.org.uk/education-learning/school-gardening/resources/curriculum-linked/carl-linnaeus-and-plant-names
9. Kelompok 4. Pengertian, Komponen, Dan Sejarah Perkembangan ..., diakses Agustus 12, 2025, https://id.scribd.com/doc/310577263/Kelompok-4-Pengertian-Komponen-Dan-Sejarah-Perkembangan-Taksonomi
10. Linnaeus' sexual system and flowering plant phylogeny, diakses Agustus 12, 2025, https://www.bergianska.se/polopoly_fs/1.68366.1325502527!/menu/standard/file/Bremer_2007.pdf
11. Surat Az-Zariyat Ayat 49 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., diakses Agustus 12, 2025, https://tafsirweb.com/9945-surat-az-zariyat-ayat-49.html
12. Surah Adh-Dhariyat - 49 - Quran.com, diakses Agustus 12, 2025, https://quran.com/adh-dhariyat/49

13. Tafsir Surat Adz-Dzariyat Ayat-49 – Bekal Islam, diakses Agustus 12, 2025, https://bekalislam.firanda.com/?p=11762

14. KONSEP PASANGAN DALAM AL-QUR'AN (Studi Analisis Nilai-Nilai ..., diakses Agustus 12, 2025, https://repository.uinsaizu.ac.id/26511/1/NURUL%20ASRIYATI_KONSEP%20PASANGAN%20DALAM%20AL-QUR%27AN%20%28Studi%20Analisis%20Nilai-Nilai%20Maqasidi%29.pdf

7.2. Tumbuhan Berpasangan dalam Setiap Jenis Buah

Pendahuluan: Membuka Dialog antara Sains dan Wahyu

Studi interdisipliner yang mengintegrasikan sains dan teologi menawarkan kerangka kerja yang kaya untuk memahami fenomena alam secara holistik. Laporan ini bertujuan untuk mengupas tuntas sebuah konsep fundamental dalam botani—yaitu reproduksi seksual tumbuhan yang berujung pada pembentukan buah—dan menghubungkannya dengan isyarat dalam kitab suci Al-Qur'an. Fokus utama laporan ini adalah menganalisis bagaimana mekanisme biologis yang melibatkan "pasangan" atau dua jenis kelamin dalam pembentukan buah selaras dengan pesan yang terkandung dalam Surah Ar-Ra'd ayat 3, dengan penekanan khusus pada frasa زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ (zawjayni ithnayn).

Laporan ini disusun dengan gaya akademis yang terperinci, menghindari penyederhanaan yang berlebihan dan sebaliknya menekankan pada kedalaman pemahaman. Analisis akan mencakup landasan ilmiah dari reproduksi tumbuhan, meninjau penafsiran klasik dan modern terhadap ayat Al-Qur'an tersebut, dan menyajikan sintesis yang bernuansa tentang bagaimana pengetahuan botani modern tidak hanya memvalidasi isyarat teologis tetapi juga memperkaya maknanya. Tujuannya adalah untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an, alih-alih menjadi buku teks ilmiah, berfungsi sebagai kitab petunjuk yang mendorong manusia untuk merenungkan alam semesta sebagai tanda-tanda kebesaran Sang Pencipta, sebagaimana yang ditegaskan dalam ayat itu sendiri.

Mekanisme Reproduksi Seksual Tumbuhan: Landasan Biologi untuk Konsep "Berpasangan"

Pembentukan buah-buahan merupakan hasil akhir dari sebuah proses reproduksi yang kompleks pada tumbuhan berbunga (Angiospermae). Proses ini secara fundamental melibatkan "pasangan" atau interaksi antara organ reproduksi jantan dan betina.

Anatomi Bunga sebagai Organ Reproduksi

Bunga memiliki peran vital sebagai organ reproduksi seksual utama bagi tumbuhan. Fungsi utamanya adalah sebagai tempat berlangsungnya penyerbukan (polinasi) dan pembuahan (fertilisasi) yang akan menghasilkan biji dan calon tanaman baru.[1] Bunga terdiri dari organ reproduksi jantan dan betina. Organ reproduksi jantan disebut benang sari (*stamen*), yang terdiri dari kepala sari (*anther*) yang memproduksi serbuk sari dan tangkai sari (*filament*). Sementara itu, organ reproduksi betina dikenal sebagai putik (*pistillum*), yang terdiri dari kepala putik (*stigma*), tangkai putik (*style*), dan bakal buah (*ovarium*) yang di dalamnya terdapat bakal biji (*ovulum*).[1]

Keberadaan organ reproduksi jantan dan betina ini, baik dalam satu struktur bunga yang sama maupun pada bunga atau tumbuhan yang berbeda, adalah manifestasi fisik dari konsep

"pasangan" itu sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa, terlepas dari bagaimana strukturnya terorganisasi, fungsi reproduksi pada akhirnya bergantung pada peleburan dua unsur yang berbeda dan komplementer. Tanpa adanya interaksi kedua unsur ini, siklus hidup tumbuhan berbunga tidak akan lengkap.

Proses Kritis: Penyerbukan dan Pembuahan

Proses reproduksi pada tumbuhan dimulai dengan penyerbukan, yaitu transfer serbuk sari dari kepala sari ke kepala putik.[1] Penyerbukan dapat terjadi melalui berbagai cara, seperti dibantu oleh angin (*anemofili*), serangga atau hewan (*zoofili*), atau air (*hidrofili*).[1] Khususnya pada penyerbukan silang, di mana serbuk sari dipindahkan dari satu bunga ke bunga lain yang sejenis, seringkali diperlukan bantuan hewan penyerbuk (*polinator*) seperti lebah, kupu-kupu, atau burung.[1] Simbiosis mutualisme antara bunga dan polinator ini merupakan strategi alamiah yang penting untuk kelangsungan hidup spesies, sebab mendorong pertukaran genetik dan menghindari perkawinan sedarah (*inbreeding*).[1] Ketergantungan tumbuhan pada faktor eksternal ini menggarisbawahi bahwa konsep "berpasangan" tidak selalu bersifat swasembada, melainkan sering kali merupakan interaksi yang lebih luas dan rumit.

Setelah serbuk sari menempel pada kepala putik, terjadilah proses pembuahan. Serbuk sari akan berkecambah membentuk tabung sari yang tumbuh menuju bakal biji. Di dalam bakal biji, sel kelamin jantan (sperma) yang dibawa oleh tabung sari akan bertemu dan melebur dengan sel kelamin betina (ovum).[1] Peleburan ini menghasilkan zigot, yang akan berkembang menjadi embrio di dalam biji. Proses pembuahan ini adalah inti dari reproduksi seksual, di mana kedua "pasangan" genetik bersatu untuk menciptakan individu baru.

Transisi dari Bunga ke Buah: Hasil Akhir dari Reproduksi

Sebagai hasil dari proses pembuahan, bakal biji (*ovulum*) akan berkembang menjadi biji, dan bakal buah (*ovarium*) akan berkembang menjadi buah.[1] Buah memiliki fungsi ganda yang sangat penting: melindungi biji di dalamnya dan membantu dalam proses penyebarannya.[1] Buah yang kita konsumsi sehari-hari, oleh karena itu, merupakan produk nyata dari proses reproduksi seksual yang melibatkan pasangan sel kelamin jantan dan betina. Tanpa interaksi pasangan ini, pembentukan buah tidak akan terjadi.

Konsep "Berpasangan" dalam Klasifikasi Botani: Monoecious dan Dioecious

Konsep "pasangan" dalam reproduksi tumbuhan dapat dibedah lebih lanjut melalui klasifikasi botani, yang mengidentifikasi tiga strategi reproduksi utama:

- **Tumbuhan *Hermaphroditic* (Bunga Sempurna):** Tumbuhan jenis ini memiliki bunga yang sempurna, di mana setiap bunga memiliki organ reproduksi jantan (benang sari)

dan betina (putik) sekaligus. Meskipun berpasangan dalam satu struktur, mereka dapat melakukan penyerbukan silang untuk menjaga keragaman genetik. Contohnya adalah mawar, apel, dan lili.[6]

- **Tumbuhan *Monoecious* (Berumah Satu):** Satu individu tumbuhan memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah. Meskipun kedua jenis bunga berada pada "satu rumah" (tumbuhan yang sama), proses penyerbukan tetap memerlukan transfer serbuk sari dari bunga jantan ke bunga betina. Contohnya adalah labu dan jagung.[6]
- **Tumbuhan *Dioecious* (Berumah Dua):** Ini adalah manifestasi paling jelas dari konsep "berpasangan" dalam botani, di mana organ reproduksi jantan dan betina berada pada individu tumbuhan yang berbeda. Agar tumbuhan betina dapat menghasilkan buah, ia harus diserbuki oleh serbuk sari dari tumbuhan jantan yang berada di dekatnya. Contohnya adalah pohon kurma, pohon holly, dan asparagus.[6]

Tabel berikut meringkas klasifikasi ini:

Klasifikasi	Keterangan	Contoh Tumbuhan
Hermaphroditic	Setiap bunga memiliki organ jantan dan betina.	Lili, mawar, apel
Monoecious	Bunga jantan dan betina terpisah, namun berada pada satu tumbuhan.	Labu, jagung
Dioecious	Bunga jantan dan betina berada pada tumbuhan yang berbeda.	Pohon kurma, holly, asparagus

Klasifikasi ini menunjukkan adanya keragaman strategi reproduksi untuk mencapai tujuan yang sama—menyatukan unsur jantan dan betina. Meskipun tafsir klasik hanya memahami "pasangan" sebagai varietas, pengetahuan modern mengungkapkan pasangan dalam arti biologis yang lebih harfiah dan mendalam, yaitu jantan dan betina.

Analisis Tafsir Surah Ar-Ra'd Ayat 3: Menelusuri Makna "زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ"

Untuk memahami sepenuhnya kaitan antara sains dan Al-Qur'an, diperlukan analisis mendalam terhadap ayat yang relevan dan penafsiran yang menyertainya.

Dalil Ayat dan Terjemahan

Ayat yang menjadi fokus utama dalam laporan ini adalah Surah Ar-Ra'd ayat 3. Teks ayatnya adalah sebagai berikut:

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا ۖ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ ۖ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Terjemahan dari ayat tersebut, seperti yang ditemukan dalam berbagai sumber, adalah: "*Dan Dialah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai di atasnya. Dan padanya Dia menjadikan semua buah-buahan berpasang-pasangan, dua-dua; Dia menutupkan malam kepada siang. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang berpikir".*[8]

Bagian yang paling relevan dengan pembahasan ini adalah frasa وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ (wa min kulli al-thamarati ja'ala fiha zawjayni ithnayn), yang secara harfiah berarti "dan dari segala macam buah-buahan Dia jadikan padanya berpasang-pasangan, dua-dua". Pengulangan kata "pasangan" (zawjayn) dan "dua" (ithnayn) secara linguistik memberikan penekanan yang kuat pada konsep dualitas.[9] Ayat ini ditutup dengan frasa لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (li-qawmin yatafakkarun), yang secara eksplisit mengajak manusia untuk berpikir dan merenungkan tanda-tanda ini.[8]

Penafsiran Klasik: "Dua Jenis atau Varietas"

Di masa-masa awal Islam, pengetahuan tentang reproduksi tumbuhan masih terbatas pada pengamatan empiris. Para mufasir klasik, seperti Ibn Katsir, menafsirkan frasa زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ sebagai variasi atau jenis buah-buahan yang berbeda. Misalnya, zawjain bisa diartikan sebagai dua jenis dari setiap buah, seperti manis dan asam, besar dan kecil, atau hitam dan putih.[8] Penafsiran ini sepenuhnya logis dan rasional berdasarkan pengetahuan yang tersedia pada era tersebut. Tanpa instrumen ilmiah modern seperti mikroskop, sangat sulit bagi mereka untuk mengetahui bahwa ada organ reproduksi jantan dan betina yang terlibat dalam pembentukan buah di tingkat seluler. Oleh karena itu, penafsiran ini bukanlah kekeliruan, melainkan interpretasi yang paling akurat dari data yang dapat diobservasi pada masanya.

Penafsiran Modern: "Pasangan Jantan dan Betina"

Seiring dengan pesatnya perkembangan ilmu botani, penafsiran terhadap ayat ini menjadi lebih dalam. Para mufasir kontemporer mulai menghubungkan frasa زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ dengan penemuan ilmiah modern tentang reproduksi seksual pada tumbuhan.[12] Interpretasi ini mengartikan "pasangan" sebagai jenis kelamin jantan dan betina yang diperlukan untuk proses pembuahan.

Beberapa tafsir modern secara eksplisit menyebutkan bahwa frasa ini merujuk pada "jantan dan betina".[13] Tafsir Al-Madinah Al-Munawwarah, misalnya, menafsirkan bahwa Allah menumbuhkan berbagai jenis buah-buahan "yang berpasangan, jantan dan betina" dan bahkan menyebutnya sebagai "sebuah mukjizat, karena dalam penemuan terbaru disebutkan bahwa setiap buah memiliki dua jenis, yaitu jantan dan betina".[13] Pengetahuan ilmiah tentang adanya organ jantan dan betina pada bunga, serta klasifikasi tumbuhan *monoecious* dan *dioecious*, memungkinkan para mufasir untuk memahami kedalaman makna biologis yang tersembunyi dalam ayat tersebut. Pemahaman baru ini tidak menafikan tafsir klasik, melainkan berfungsi sebagai perluasan makna yang memperkaya dan mempertegas kebenaran ayat tersebut.

Sintesis Nuansa: Keterkaitan antara Sains dan Isyarat Al-Qur'an

Titik temu antara botani dan teologi terletak pada bagaimana penemuan ilmiah modern memberikan validasi empiris yang kuat terhadap isyarat-isyarat Al-Qur'an.

Korelasi Langsung: Reproduksi Monoecious & Dioecious dengan "Berpasangan"

Penemuan botani tentang tumbuhan *monoecious* dan *dioecious* secara tepat mencerminkan konsep "pasangan" yang ditekankan dalam ayat 3 Surah Ar-Ra'd.[6] Tumbuhan *dioecious*, misalnya, membutuhkan individu jantan dan individu betina untuk menghasilkan buah. Tanpa keberadaan "pasangan" dari jenis kelamin yang berbeda, proses reproduksi tidak akan terjadi.

Contoh yang paling klasik adalah pohon kurma, yang merupakan tumbuhan *dioecious*. Agar pohon kurma betina dapat berbuah, ia harus diserbuki oleh serbuk sari dari pohon kurma jantan. Ketergantungan ini membuktikan secara ilmiah bahwa konsep "berpasangan" tidak hanya berlaku pada hewan, tetapi juga pada buah-buahan. Al-Qur'an, yang diturunkan pada era di mana mekanisme ini belum dipahami secara ilmiah, telah mengisyaratkan prinsip universal ini dengan frasa yang sederhana namun sangat mendalam.

Al-Qur'an sebagai Ayat (Tanda Kebesaran): Menghindari Klaim Berlebihan

Penting untuk ditegaskan bahwa Al-Qur'an bukanlah buku teks ilmiah yang memberikan detail eksplisit tentang botani, fisika, atau biologi. Sebaliknya, tujuan Al-Qur'an adalah untuk mengajak manusia menggunakan akal mereka (yatafakkarun, ya'qilun) untuk merenungkan fenomena alam sebagai tanda-tanda (آيَاتٍ) kekuasaan dan kebijaksanaan Allah.[8] Inilah mengapa Al-Qur'an seringkali menggunakan isyarat-isyarat yang bersifat umum dan universal. Isyarat-isyarat ini dapat dipahami pada tingkat yang berbeda-beda oleh setiap generasi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan.

Bagi mufasir klasik, ayat ini adalah tanda dari keanekaragaman buah-buahan yang diciptakan oleh Allah. Bagi ilmuwan modern, ayat ini adalah tanda dari mekanisme reproduksi seksual yang kompleks. Kedua penafsiran tersebut valid dalam konteksnya masing-masing. Hal ini menunjukkan fleksibilitas dan kedalaman wahyu ilahi yang melampaui batasan waktu dan perkembangan ilmu pengetahuan. Sains berfungsi sebagai alat untuk mengungkap detail "bagaimana" ciptaan bekerja, sementara Al-Qur'an memberikan konteks teologis dan tujuan di balik semua itu. Keduanya adalah jalan menuju pemahaman yang lebih utuh tentang alam semesta dan Sang Penciptanya.

Kesimpulan: Menyatukan Sains, Tafsir, dan Refleksi

Berdasarkan analisis yang komprehensif, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting. **Pertama**, dari perspektif biologi, pembentukan buah secara fundamental adalah hasil dari proses reproduksi seksual yang melibatkan "pasangan" organ dan sel kelamin jantan serta betina. Tanpa interaksi ini, buah tidak akan terbentuk. Pengetahuan modern tentang tumbuhan *monoecious* dan *dioecious* menjadi bukti nyata dari prinsip berpasangan ini.

Kedua, dari sisi tafsir, makna frasa زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ dalam Surah Ar-Ra'd ayat 3 telah mengalami pendalaman seiring kemajuan ilmu pengetahuan. Meskipun penafsiran klasik sebagai "varietas" adalah pemahaman yang logis pada masanya, penafsiran modern yang mengaitkannya dengan "jantan dan betina" adalah perluasan makna yang dimungkinkan oleh penemuan ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an bersifat abadi dan relevan, isyarat-isyaratnya menunggu untuk diungkap lebih dalam oleh setiap generasi yang berpikir.

Ketiga, dan yang paling utama, laporan ini menegaskan bahwa isyarat Al-Qur'an tentang زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ adalah contoh sempurna dari wahyu yang singkat namun mendalam. Isyarat ini bersifat universal, mengundang setiap manusia untuk merenungkan alam dengan pengetahuan yang mereka miliki. Pada akhirnya, buah yang kita nikmati setiap hari bukan hanya sekadar produk biologis, tetapi juga sebuah ayat atau tanda-tanda kebesaran Allah yang menunggu untuk dipahami dan direfleksikan oleh kaum yang berpikir. Hal ini menegaskan kembali pesan sentral Al-Qur'an bahwa pencarian pengetahuan, baik melalui pengamatan ilmiah maupun melalui refleksi teologis, adalah jalan menuju pemahaman yang lebih mendalam tentang alam semesta dan Sang Penciptanya.

Karya yang dikutip

1. Fungsi Bunga pada Tumbuhan: Peran Vital Reproduksi dan Kelangsungan Hidup, diakses Agustus 13, 2025, https://www.liputan6.com/feeds/read/5827811/fungsi-bunga-pada-tumbuhan-peran-vital-reproduksi-dan-kelangsungan-hidup
2. Bagian-Bagian Bunga & Fungsinya – Gramedia Literasi, diakses Agustus 13, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/bagian-bunga/
3. media pembelajaran penyerbukan dan pembuahan pada bunga sebagai reproduksi tumbuhan menggunakan - Repository Universitas Islam Riau, diakses Agustus 13, 2025, https://repository.uir.ac.id/18262/1/173510789.pdf
4. Proses Penyerbukan Bunga dan Manfaatnya Bagi Tumbuhan - Program Studi Biologi UMA, diakses Agustus 13, 2025, https://biologi.uma.ac.id/2024/02/06/proses-penyerbukan-bunga-dan-manfaatnya-bagi-tumbuhan/
5. Alquran dan Sains Ungkap Buah Tumbuh dari Hasil Berpasangan, Ini Buktinya - RCTI Plus, diakses Agustus 13, 2025, https://www.rctiplus.com/news/detail/gaya-hidup/3869138/alquran-dan-sains-ungkap-buah-tumbuh-dari-hasil-berpasangan-ini-buktinya
6. Monoecious vs. Dioecious Plants: Differences and Examples, diakses Agustus 13, 2025, https://www.thespruce.com/difference-between-dioecious-and-monoecious-plants-2131039
7. Monoecious vs. Dioecious: Understanding Plant Reproduction - Yard and Garden, diakses Agustus 13, 2025, https://yardandgarden.extension.iastate.edu/article/2009/2-4/monoecious.html
8. Surah Ar-Ra'd Ayat 3 (13:3 Quran) With Tafsir - My Islam, diakses Agustus 13, 2025, https://myislam.org/surah-rad/ayat-3/
9. Tafsir Surah Ar-Ra'd - 3 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/13:3/tafsirs/en-tafisr-ibn-kathir
10. Surah Ar-Ra'd - 3-13 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/id/guruh-petir/3-13
11. Surat Ar-Ra`d [13:3] - The Noble Qur'an - القرآن الكريم - Legacy Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://legacy.quran.com/13/3
12. Surat Ar-Ra'd Ayat 3: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap | Quran NU Online, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.nu.or.id/ar-rad/3
13. Surat Ar-Ra'd Ayat 3 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, diakses Agustus 13, 2025, https://tafsirweb.com/3963-surat-ar-rad-ayat-3.html

7.3. Fotosintesis dan Proses Kehidupan Tumbuhan

Pendahuluan: Fotosintesis sebagai Titik Konvergensi Ilmu dan Iman

Fotosintesis merupakan proses biokimia fundamental yang menjadi landasan bagi hampir seluruh kehidupan di Bumi. Proses ini adalah metode yang digunakan oleh tumbuhan, alga, dan beberapa bakteri untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia yang dapat digunakan, sebuah transformasi energi yang memungkinkan adanya kehidupan autotrof (produsen) dan heterotrof (konsumen).[1] Tanpa fotosintesis, pasokan oksigen akan menipis dan bahan organik sebagai sumber makanan akan berkurang, menunjukkan perannya yang krusial dalam menjaga keseimbangan ekosistem global.[2]

Laporan ini dirancang untuk mengupas proses fotosintesis secara komprehensif dari perspektif ilmiah. Laporan ini akan menguraikan mekanisme biokimia fotosintesis dari skala molekuler, menjelaskan peran kritis klorofil, air, dan karbon dioksida, serta meninjau signifikansi ekologisnya bagi keberlanjutan planet. Lebih dari itu, laporan ini akan mengintegrasikan pemahaman ilmiah modern ini dengan interpretasi mendalam terhadap ayat Al-Qur'an, khususnya Surah Yasin ayat 80. Analisis ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana sebuah teks kuno dapat memuat isyarat yang, ketika direfleksikan melalui lensa ilmu pengetahuan modern, mengungkap sebuah kebenaran ilmiah yang mendalam tentang siklus energi yang tersembunyi di alam.

Bab I: Anatomi Molekuler Fotosintesis: Dari Foton ke Gula

Fotosintesis bukanlah satu reaksi tunggal, melainkan serangkaian tahapan yang terorganisir di dalam organel sel tumbuhan yang disebut kloroplas. Proses ini secara sederhana dapat diringkas melalui formula kimia yang telah dikenal luas.

1.1. Formula Dasar dan Bahan Baku Kehidupan

Secara biokimia, fotosintesis adalah proses di mana tumbuhan hijau mensintesis karbohidrat (glukosa) dari senyawa anorganik, yaitu karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O), dengan energi pemicu dari cahaya matahari.[3] Reaksi kimia yang mendeskripsikan proses ini adalah:

$$6CO_2+6H_2O+\text{Energi Cahaya}\rightarrow C_6H_{12}O_6+6O_2$$

Proses ini membutuhkan empat elemen utama. Karbon dioksida diambil oleh tumbuhan dari udara bebas melalui pori-pori mikroskopis pada daun yang disebut stomata.[3] Air diserap oleh

akar dari dalam tanah dan diangkut ke daun melalui pembuluh kayu atau xilem.[3] Klorofil bertindak sebagai pigmen penangkap energi cahaya dari matahari, yang menjadi sumber daya utama untuk memulai seluruh reaksi kimia.[3]

1.2. Klorofil: Antena Penangkap Energi Matahari

Peran klorofil jauh lebih kompleks daripada sekadar pemberi warna hijau pada daun. Klorofil adalah pigmen kunci yang bertanggung jawab untuk menangkap atau menyerap energi dari cahaya matahari.[3] Klorofil terletak di dalam kloroplas, khususnya pada membran tilakoid, dan berfungsi sebagai "pigmen pusat reaksi" fotosintesis.[8] Klorofil memiliki beberapa jenis, dengan klorofil a dan klorofil b sebagai yang paling umum, dan masing-masing menyerap spektrum cahaya dengan efisiensi yang berbeda. Klorofil menyerap cahaya pada panjang gelombang merah dan biru-ungu secara paling kuat, sementara memantulkan cahaya hijau dan kuning, yang menjadi alasan mengapa daun tampak berwarna hijau.[8] Setelah menyerap foton dari cahaya, klorofil akan mengalami eksitasi, melepaskan elektron berenergi tinggi yang kemudian menjadi pemicu serangkaian reaksi di dalam kloroplas.[11] Klorofil tidak hanya menyerap energi, tetapi juga bertindak sebagai mediator vital dalam pemindahan elektron, yang merupakan langkah awal dalam konversi energi cahaya menjadi energi kimia.[8]

1.3. Mekanisme Dua Tahap: Reaksi Terang dan Siklus Calvin

Proses fotosintesis terbagi menjadi dua tahap utama yang saling bergantung: Reaksi Terang dan Reaksi Gelap, atau yang lebih dikenal sebagai Siklus Calvin.[1]

- **Reaksi Terang (Light-dependent Reactions):** Tahap ini terjadi di dalam grana, tumpukan tilakoid di dalam kloroplas, dan secara langsung membutuhkan cahaya matahari.[1] Energi cahaya yang diserap oleh klorofil digunakan untuk memecah molekul air (H_2O), sebuah proses yang disebut fotolisis.[5] Pemecahan air ini melepaskan **oksigen (O_2)** ke atmosfer sebagai produk sampingan.[1] Selain itu, energi dari foton diubah menjadi molekul pembawa energi sementara, yaitu **ATP** (adenosin trifosfat) dan **NADPH**.[1]
- **Reaksi Gelap (Siklus Calvin/Light-independent Reactions):** Tahap ini berlangsung di stroma kloroplas, dan meskipun tidak memerlukan cahaya secara langsung, ia sangat bergantung pada produk dari reaksi terang (ATP dan NADPH).[1] Dalam Siklus Calvin, energi dari ATP dan NADPH digunakan untuk "memperbaiki" molekul karbon dioksida (CO_2) yang diambil dari udara dan mengubahnya menjadi molekul gula berkarbon tiga (G3P) yang kemudian akan disintesis menjadi **glukosa ($C_6H_{12}O_6$)**.[1] Tiga fase utama dari siklus ini adalah fiksasi CO_2 oleh enzim RuBisCO, reduksi, dan regenerasi molekul penerima karbon, ribulosa bifosfat (RuBP).[5]

Hubungan antara kedua tahap ini menunjukkan sebuah sistem yang dirancang dengan sangat efisien. Reaksi terang adalah "pabrik energi" yang memanen foton dan memecah air untuk menghasilkan ATP dan NADPH. Sebaliknya, Siklus Calvin adalah "pabrik sintesis" yang menggunakan energi transien ini untuk membangun molekul glukosa sebagai penyimpanan energi jangka panjang. Ketergantungan satu sama lain menunjukkan bahwa fotosintesis adalah sebuah proses yang utuh, di mana satu fase menyediakan bahan bakar untuk fase selanjutnya.

1.4. Adaptasi Fotosintesis: C3, C4, dan CAM

Evolusi telah menghasilkan variasi dalam mekanisme fotosintesis sebagai respons terhadap tekanan lingkungan yang berbeda. Terdapat tiga jenis utama fotosintesis:

- **Fotosintesis C3:** Jenis yang paling umum, ditemukan pada sebagian besar tumbuhan seperti gandum dan kacang-kacangan.[1] Tumbuhan C3 efisien di lingkungan sejuk dan lembab, namun rentan terhadap fotorespirasi, sebuah proses yang boros energi, terutama saat suhu tinggi dan stomata menutup untuk menghemat air.[1]
- **Fotosintesis C4:** Merupakan adaptasi untuk tumbuhan yang hidup di daerah panas dan kering, seperti jagung dan tebu.[1] Tumbuhan C4 memiliki mekanisme untuk meminimalkan fotorespirasi dengan memisahkan fiksasi karbon dan Siklus Calvin secara spasial, yaitu di dalam sel mesofil dan sel seludang pembuluh yang berbeda. Strategi ini memastikan konsentrasi CO_2 di sekitar enzim RuBisCO tetap tinggi, sehingga enzim tersebut tidak mengikat oksigen.[1]
- **Fotosintesis CAM (Crassulacean Acid Metabolism):** Adaptasi yang sangat khusus untuk tumbuhan di lingkungan gurun yang sangat kering, seperti kaktus.[1] Tumbuhan CAM menghemat air dengan membuka stomata hanya pada malam hari yang sejuk untuk menyerap CO_2 dan menyimpannya dalam bentuk asam organik.[1] Pada siang hari, ketika stomata tertutup untuk mencegah kehilangan air, CO_2 dilepaskan dari asam organik dan digunakan dalam Siklus Calvin.[1] Adaptasi ini menunjukkan fleksibilitas luar biasa dari sistem biologis dalam menghadapi kondisi ekstrem.

Parameter	Fotosintesis C3	Fotosintesis C4	Fotosintesis CAM
Mekanisme Fiksasi	Fiksasi CO_2 langsung oleh RuBP, produk 3-karbon pertama (PGA) [1]	Fiksasi awal CO_2 oleh PEP karboksilase, produk 4-karbon (malat) [17]	Fiksasi CO_2 oleh PEP karboksilase di malam hari [1]

Anatomi Daun	Tidak memiliki sel seludang pembuluh yang berkembang baik [20]	Memiliki anatomi Kranz: sel mesofil dan sel seludang pembuluh berdekatan [17]	Daun sukulen dengan vakuola besar untuk menyimpan asam [17]
Waktu Fiksasi	Sepanjang hari (siang) [1]	Sepanjang hari (siang) [1]	Hanya di malam hari [1]
Lingkungan Adaptasi	Sejuk dan lembab [17]	Panas dan kering [17]	Sangat kering dan gurun [1]

Tabel ini menunjukkan bahwa fotosintesis bukan sekadar satu proses yang sama pada semua tumbuhan, tetapi telah berevolusi untuk mencapai efisiensi yang optimal di bawah tekanan lingkungan yang berbeda.

Bab II: Signifikansi Ekologis: Fotosintesis sebagai Tulang Punggung Kehidupan Global

Peran fotosintesis melampaui produksi makanan untuk tumbuhan itu sendiri; proses ini secara fundamental membentuk dan mempertahankan ekosistem global.

2.1. Oksigen: Produk Sampingan Pemicu Evolusi

Salah satu hasil fotosintesis yang paling vital adalah pelepasan oksigen (O_2) sebagai produk sampingan.[1] Oksigen ini dihasilkan dari pemecahan molekul air (fotolisis) selama reaksi terang.[11] Oksigen adalah gas yang sangat dibutuhkan oleh hampir semua makhluk hidup, termasuk manusia dan hewan, untuk melakukan respirasi aerobik.[2] Dengan demikian, fotosintesis menciptakan atmosfer yang memungkinkan berkembangnya kehidupan yang bergantung pada oksigen. Produk sampingan dari satu proses biologis (fotosintesis) adalah bahan baku vital untuk proses biologis lainnya (respirasi), sebuah mekanisme regulasi global yang menciptakan ekosistem yang mandiri dan berkelanjutan.

2.2. Basis Rantai Makanan: Tumbuhan sebagai Produsen Primer

Tumbuhan dikategorikan sebagai organisme autotrof karena kemampuan mereka untuk memproduksi makanannya sendiri.[15] Melalui fotosintesis, tumbuhan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia yang tersimpan dalam glukosa, yang kemudian dapat diubah

menjadi karbohidrat, lemak, dan protein.[7] Tumbuhan, sebagai produsen primer, menjadi fondasi bagi seluruh rantai makanan di Bumi. Ketika herbivora memakan tumbuhan dan karnivora memakan herbivora, energi yang awalnya ditangkap dari matahari berpindah dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya.[15] Tanpa proses ini, tidak akan ada sumber energi organik yang cukup untuk menopang kehidupan, dan rantai makanan global akan runtuh.[1]

2.3. Fotosintesis dan Regulasi Siklus Karbon Global

Fotosintesis adalah proses kunci dalam menjaga keseimbangan siklus karbon di Bumi.[1] Tumbuhan bertindak sebagai "penyerap karbon" raksasa, mengikat CO_2 dari atmosfer dan mengubahnya menjadi biomassa organik. Sebaliknya, respirasi (pada tumbuhan dan hewan) dan dekomposisi mengembalikan karbon ke atmosfer dalam bentuk CO_2.[22] Peran fotosintesis dalam menjaga komposisi atmosfer ini sangat penting. Ketidakseimbangan dalam siklus ini, seperti yang terjadi akibat deforestasi (mengurangi penyerapan CO_2) dan pembakaran bahan bakar fosil (menambah pelepasan CO_2), memiliki implikasi langsung terhadap peningkatan konsentrasi gas rumah kaca dan pemanasan global.[23]

Bab III: Interpretasi Surah Yasin (36):80: Dialektika Antara Basah dan Kering

Ayat-ayat Al-Qur'an seringkali mengandung isyarat tentang fenomena alam yang mengundang perenungan mendalam. Surah Yasin ayat 80, meskipun diturunkan dalam konteks penegasan kekuasaan Allah untuk membangkitkan orang yang telah mati, dapat juga ditafsirkan sebagai isyarat ilmiah yang luar biasa tentang siklus energi.

3.1. Teks dan Terjemahan Ayat

Ayat tersebut berbunyi:

اَلَّذِيْ جَعَلَ لَكُمْ مِّنَ الشَّجَرِ الْاَخْضَرِ نَارًا فَاِذَآ اَنْتُمْ مِّنْهُ تُوْقِدُوْنَ

"Dialah Tuhan yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka tiba-tiba kamu (dapat) menyalakannya." [24]

3.2. Tafsir Klasik: Manifestasi Kekuasaan Ilahi

Secara historis, para mufasir klasik menafsirkan ayat ini sebagai bukti kekuasaan Allah yang Mahakuasa untuk menciptakan sesuatu yang berlawanan dari pasangannya.[24] Gagasan utamanya adalah: jika Allah mampu mengeluarkan api yang kering dan panas dari kayu yang

basah dan hidup, yang secara nalar dianggap berlawanan, maka Dia juga pasti mampu membangkitkan kembali tulang-belulang yang telah lapuk. Tafsir ini sering merujuk pada contoh dua jenis pohon, *al-Markh* dan *afar*, yang rantingnya bisa digesekkan untuk menghasilkan api meskipun masih basah.[24] Tafsir ini menyoroti kekuasaan penciptaan sebagai argumen untuk kekuasaan kebangkitan.

3.3. Tafsir *Ilmi*: 'Kayu Hijau' sebagai Gudang Energi Surya

Interpretasi modern (*tafsir ilmi*) menawarkan lapisan pemahaman yang lebih dalam, menghubungkan ayat ini dengan ilmu pengetahuan modern.[26] Frasa "kayu yang hijau" (اَلشَّجَرِ الْأَخْضَرِ) dapat ditafsirkan sebagai representasi tumbuhan hidup yang aktif berfotosintesis, di mana "hijau" adalah isyarat tentang keberadaan klorofil (*al-khadir*).[21] Secara ilmiah, fotosintesis adalah satu-satunya proses di alam yang mampu mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi kimia dan menyimpannya dalam bentuk ikatan molekul organik.[26]

Oleh karena itu, "kayu yang hijau" secara harfiah adalah sebuah gudang yang menyimpan energi matahari yang telah dikonversi. Energi ini tidak diciptakan dari gesekan kayu itu sendiri, melainkan telah disimpan di dalamnya melalui proses fotosintesis selama masa hidupnya.[27] Dengan kata lain, api yang menyala dari kayu tersebut bukanlah ciptaan yang tiba-tiba, melainkan pelepasan energi yang telah ada dan tersimpan secara laten di dalam struktur kayu. Ayat ini, yang diturunkan ribuan tahun sebelum penemuan fotosintesis dan bioenergi, secara puitis mengisyaratkan sebuah kebenaran ilmiah fundamental: energi yang kita ambil dari kayu berasal dari matahari, dan proses konversinya dilakukan oleh "kayu yang hijau."

Bab IV: Pelepasan Energi: Bioenergi dan Transformasi Kimia

Interpretasi ilmiah Surah Yasin ayat 80 menjadi lebih jelas ketika kita memahami prinsip bioenergi dan termodinamika di balik pembakaran kayu.

4.1. Kayu sebagai Biomassa dan Penyimpan Energi Surya

Biomassa didefinisikan sebagai materi organik dari tumbuhan dan hewan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi.[27] Konsep **bioenergi** adalah pemanfaatan energi yang tersimpan di dalam biomassa tersebut.[27] Terdapat hubungan sebab-akibat yang jelas: fotosintesis adalah proses yang menyimpan energi cahaya matahari di dalam biomassa, dan bioenergi adalah metode untuk melepaskan energi yang tersimpan tersebut.[27] Kayu, sebagai salah satu bentuk biomassa tertua, telah dimanfaatkan manusia selama ribuan tahun untuk menghasilkan panas dan cahaya.[28]

4.2. Kimia Kayu: Struktur Selulosa dan Lignin

Secara kimia, kayu terdiri dari beberapa komponen utama, dengan **selulosa** sebagai kandungan terbesar, yang dapat mencapai lebih dari 50%.[30] Selulosa adalah karbohidrat kompleks yang tersusun dari polimer-polimer glukosa.[30] Glukosa, sebagai hasil akhir fotosintesis, adalah molekul di mana energi cahaya matahari secara kimiawi tersimpan dalam ikatan-ikatan kovalennya yang berenergi tinggi.[31] Dengan demikian, energi matahari yang ditangkap oleh klorofil dan dikonversi menjadi energi kimia, akhirnya terikat dan tersimpan dalam struktur selulosa yang membentuk kayu.

4.3. Pembakaran Kayu: Sebuah Reaksi Eksotermik

Pembakaran kayu adalah proses oksidasi cepat yang melepaskan energi kimia yang tersimpan di dalamnya.[32] Proses ini merupakan contoh klasik dari **reaksi eksotermik**, yaitu reaksi kimia yang melepaskan energi dalam bentuk panas dan cahaya ke lingkungan.[34] Panas dan cahaya yang kita rasakan dari api adalah manifestasi pelepasan energi yang terjadi ketika ikatan-ikatan kimia dalam selulosa dipecah dan bereaksi dengan oksigen.[32]

Terdapat sebuah kontras yang elegan dalam termodinamika: fotosintesis adalah reaksi **endotermik** yang menyerap energi untuk membentuk molekul kaya energi (glukosa dan selulosa).[36] Sebaliknya, pembakaran kayu adalah reaksi **eksotermik** yang melepaskan energi dengan memutus ikatan-ikatan tersebut dan mengurai molekul organik kembali menjadi CO_2 dan H_2O.[32]

Parameter	**Fotosintesis**	**Pembakaran Kayu**
Sumber Energi	Cahaya matahari [3]	Energi kimia yang tersimpan dalam kayu [32]
Bahan Baku	CO_2 dan H_2O [3]	Bahan organik (kayu) dan O_2 [32]
Hasil Akhir	Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan O_2 [3]	CO_2 dan H_2O, panas, dan cahaya [32]
Jenis Reaksi	Reaksi penyusunan (anabolisme) [21]	Reaksi penguraian (katabolisme/oksidasi) [32]

Perubahan Entalpi (ΔH)	Endotermik (menyerap energi) [36]	Eksotermik (melepaskan energi) [35]
Implikasi Utama	Menyimpan energi, menghasilkan biomassa, dan O_2 [1]	Melepaskan energi, mengembalikan karbon ke atmosfer [23]

Tabel ini secara jelas menunjukkan bahwa kedua proses ini adalah dua sisi dari satu siklus energi yang sempurna. Tumbuhan menginvestasikan energi matahari untuk menciptakan ikatan kimia (fotosintesis), dan manusia dapat mengambil kembali energi itu dengan memutus ikatan-ikatan tersebut (pembakaran).

Kesimpulan dan Wawasan Akhir

Laporan ini menunjukkan bagaimana fotosintesis berfungsi sebagai proses biokimia yang sangat terstruktur, mulai dari penyerapan cahaya oleh klorofil hingga sintesis glukosa dalam Siklus Calvin. Proses ini, yang didukung oleh adaptasi evolusioner seperti fotosintesis C4 dan CAM, tidak hanya krusial untuk produksi makanan dan oksigen, tetapi juga bertindak sebagai mekanisme regulasi global yang menyeimbangkan siklus karbon.

Ketika pemahaman ilmiah ini disandingkan dengan Surah Yasin ayat 80, terungkap sebuah harmoni yang mendalam. Tafsir klasik memandang ayat ini sebagai bukti kekuasaan Ilahi yang tak terbatas untuk membangkitkan kembali orang yang mati, sebuah pandangan yang menyoroti aspek metafisik penciptaan. Sementara itu, tafsir *ilmi* melengkapi pandangan tersebut dengan memberikan penjelasan mekanistik. Frasa "kayu yang hijau" (اَلشَّجَرِ الْاَخْضَرِ) dapat diinterpretasikan sebagai isyarat tentang tumbuhan yang hidup dan berfotosintesis, yang menyimpan energi cahaya matahari dalam ikatan kimia selulosa. Api yang menyala dari kayu tersebut bukanlah ciptaan dari kehampaan, melainkan pelepasan energi yang telah ada di dalamnya.

Tidak ada pertentangan antara kedua tafsir ini. Sebaliknya, keduanya menawarkan perspektif yang saling memperkaya terhadap sebuah "tanda" (ayat). Tafsir klasik menekankan pada mengapa sebuah fenomena itu mungkin terjadi (karena kekuasaan Ilahi), sementara tafsir *ilmi* menjelaskan bagaimana fenomena tersebut bekerja (melalui proses ilmiah yang teratur). Pada akhirnya, Surah Yasin ayat 80 berfungsi sebagai pengingat abadi tentang keajaiban alam semesta dan mengundang manusia untuk terus merenungkan siklus energi fundamental yang mendasari kehidupan. Dengan setiap api yang menyala dari sepotong kayu, kita sesungguhnya menyaksikan pelepasan energi matahari yang telah tersimpan, sebuah siklus yang secara indah dan akurat telah diisyaratkan oleh Al-Qur'an ribuan tahun yang lalu.

Karya yang dikutip

1. Fotosintesis: Proses Penting Tumbuhan dan Manfaatnya - Halodoc, diakses Agustus 13, 2025, https://www.halodoc.com/fotosintesis-proses-penting-tumbuhan-dan-manfaatnya
2. Fotosintesis adalah Pembuatan Makanan pada Tumbuhan, Kenali Prosesnya - Hot Liputan6.com, diakses Agustus 13, 2025, https://www.liputan6.com/hot/read/4923283/fotosintesis-adalah-pembuatan-makanan-pada-tumbuhan-kenali-prosesnya
3. Mengenal Fotosintesis: Pengertian, Syarat, Faktor, dan Mekanisme, diakses Agustus 13, 2025, https://www.cnnindonesia.com/edukasi/20230213121938-569-912339/mengenal-fotosintesis-pengertian-syarat-faktor-dan-mekanisme
4. Laporan Praktikum Botani 3 "FOTOSINTESIS" | PDF | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/doc/311798772/Laporan-Praktikum-Botani-3-FOTOSINTESIS
5. Pengertian Fotosintesis dan Prosesnya pada Tumbuhan - detikcom, diakses Agustus 13, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5750187/pengertian-fotosintesis-dan-prosesnya-pada-tumbuhan
6. Reaksi Kimia Fotosintesis, Bagaimana Proses dan Faktornya? | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kumparan.com/berita-unik/reaksi-kimia-fotosintesis-bagaimana-proses-dan-faktornya-1vzsOKcY2if
7. Bagaimana Proses Fotosintesis pada Tumbuhan? | Fisika Kelas 7 - Ruangguru, diakses Agustus 13, 2025, https://www.ruangguru.com/blog/fotosintesis
8. Peran Klorofil Dalam Fotosintesis | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/349738474/Peran-Klorofil-Dalam-Fotosintesis
9. Makalah Botani Farmasi Fotosintesis | PDF | Teknologi & Rekayasa - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/425806958/Makalah-Botani-Farmasi-Fotosintesis
10. PENENTUAN STRUCTUR SECARA AB INITIO FASA-FASA ..., diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp/article/viewFile/51510/pdf
11. Apa yang Dihasilkan dari proses Fotosintesis? - Kompas.com, diakses Agustus 13, 2025, https://www.kompas.com/skola/read/2023/02/21/170000169/apa-yang-dihasilkan-dari-proses-fotosintesis-
12. Breaking down photosynthesis stages (video) - Khan Academy, diakses Agustus 13, 2025, https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cellular-energetics/photosynthesis/v/breaking-down-photosynthesis-stages

13. Fotosintesis: Pengertian dan Tahapan Reaksinya | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kumparan.com/kabar-harian/fotosintesis-pengertian-dan-tahapan-reaksinya-1wgHl4vWEkB

14. The Light-Dependent Reactions – Principles of Biology, diakses Agustus 13, 2025, https://openoregon.pressbooks.pub/mhccmajorsbio/chapter/8-3-the-two-parts-of-photosynthesis-light-dependent-reactions/

15. Pengertian Fotosintesis: Tahapan, Syarat, Faktor, serta Manfaat - Gramedia, diakses Agustus 13, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/fotosintesis-adalah/

16. Mengetahui Proses Fotosintesis pada Tumbuhan Serta Faktor yang Mempengaruhinya, diakses Agustus 13, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/proses-fotosintesis-pada-tumbuhan/

17. C3, C4, and CAM plants (article) | Khan Academy, diakses Agustus 13, 2025, https://www.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/photorespiration--c3-c4-cam-plants/a/c3-c4-and-cam-plants-agriculture

18. C3, C4 and CAM Plant Photosynthesis & Photorespiration - YouTube, diakses Agustus 13, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=P_JU9vYd5O0

19. INDONESIAN CHEMISRY AND APPLICATION JOURNAL (ICAJ ..., diakses Agustus 13, 2025, https://journal.unesa.ac.id/index.php/icaj/article/view/23391/10333

20. Identifikasi Tanaman B. Tipe Fotosintesis (43-47) El-Hayah Vol. 5, No.2 Maret 2015 - e-Journal UIN Malang, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/bio/article/download/3012/4902

21. Fotosintesis Dalam Al-Qur'an | PDF | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/556373212/FOTOSINTESIS-DALAM-AL-QUR-AN

22. Siklus Karbon: Pengertian, Sumber, dan Keterkaitannya dengan Iklim Global - Gramedia, diakses Agustus 13, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/siklus-karbon/

23. KETERKAITAN PEMANASAN GLOBAL DAN SIKLUS KARBON - bbksda sulsel, diakses Agustus 13, 2025, https://bbksdasulsel.ksdae.kehutanan.go.id/keterkaitan-pemanasan-global-dan-siklus-karbon

24. Surat Yasin Ayat 80 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., diakses Agustus 13, 2025, https://tafsirweb.com/8036-surat-yasin-ayat-80.html

25. Al-Qur'an Surat Yasin Ayat ke-80 - Kalam, diakses Agustus 13, 2025, https://kalam.sindonews.com/ayat/80/36/yasin-ayat-80

26. Melampaui Batas Cahaya: Kajian Tentang Fotosintesis Tumbuhan ..., diakses Agustus 13, 2025, http://jurnal.minartis.com/index.php/jpst/article/download/1389/1222

27. Bioenergi Adalah: Inovasi dari Limbah Organik untuk Energi Ramah ..., diakses Agustus 13, 2025, https://isoindonesiacenter.com/bioenergi-adalah-inovasi-dari-limbah-organik-untuk-energi-ramah-lingkungan/

28. BIOENERGI - Teknik Mesin - Universitas Medan Area, diakses Agustus 13, 2025, https://mesin.uma.ac.id/2020/07/09/bioenergi/

29. Masa Depan Kayu sebagai Sumber Energi Terbarukan - Media Indonesia, diakses Agustus 13, 2025, https://mediaindonesia.com/ekonomi/782363/masa-depan-kayu-sebagai-sumber-energi-terbarukan

30. Pulp Dan Kertas Buku Ajar - Fakultas Kehutanan ULM - Universitas ..., diakses Agustus 13, 2025, https://fahutan.ulm.ac.id/id/buku/bukuajar/19_pulp_dan_kertas_buku_ajar.pdf

31. Fotosintesis Dan Termodinamika Tumbuhan Menyerap Energi Cahaya Matahari Untuk Mengubah CO2 Dan H2O Menjadi Glukosa Halaman 1 - Kompasiana.com, diakses Agustus 13, 2025, https://www.kompasiana.com/marthinastp/686ba494c925c40e755b3f12/fotosintesis-dan-termodinamika-tumbuhan-menyerap-energi-cahaya-matahari-untuk-mengubah-co2-dan-h2o-menjadi-glukosa

32. 14 Contoh Perubahan Energi Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kumparan.com/kabar-harian/14-contoh-perubahan-energi-kimia-dalam-kehidupan-sehari-hari-22Dp3BvQbtu

33. BAB II DASAR TEORI - lib@ui, diakses Agustus 13, 2025, https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/old12/125430-R020856-Penelitian%20sifat-Literatur.pdf

34. Serba-Serbi Energi Kimia dan Contohnya - Tirto.id, diakses Agustus 13, 2025, https://tirto.id/serba-serbi-energi-kimia-dan-contohnya-gTwY

35. Reaksi Eksoterm: Pengertian, Ciri, dan Contoh - detikcom, diakses Agustus 13, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6446580/reaksi-eksoterm-pengertian-ciri-dan-contoh

36. Contoh Reaksi Eksoterm Dalam Kehidupan Sehari | PDF | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://www.scribd.com/document/351047140/Contoh-Reaksi-Eksoterm-Dalam-Kehidupan-Sehari

8.1. Relativitas Waktu (Time Dilation)

1. Pendahuluan: Memahami Konsep Waktu dari Perspektif Ganda

Waktu merupakan salah satu parameter fundamental yang mengukur durasi, perubahan, dan sekuens peristiwa dalam kehidupan manusia. Secara intuitif, manusia cenderung memandang waktu sebagai entitas yang absolut, linear, dan universal, mengalir secara seragam bagi setiap pengamat di alam semesta. Namun, pandangan ini ditantang secara radikal oleh dua bidang pengetahuan yang tampaknya terpisah: fisika modern dan teologi. Teori fisika modern yang dicetuskan oleh Albert Einstein memperkenalkan gagasan bahwa waktu bersifat relatif dan dapat terpengaruh oleh gerakan serta gravitasi, sebuah konsep yang dikenal sebagai dilatasi waktu. Secara bersamaan, teks-teks teologis seperti Al-Qur'an menyajikan deskripsi waktu dalam skala yang jauh berbeda dari perhitungan manusia, mengisyaratkan sifat waktu yang tidak tunggal dan tidak mutlak.

Laporan ini bertujuan untuk menjembatani kedua perspektif ini dengan cara yang hati-hati dan analitis. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan penjelasan ringkas mengenai teori relativitas Einstein, khususnya konsep dilatasi waktu, dan kemudian secara mendalam menganalisis dua ayat Al-Qur'an, yaitu Surah Al-Hajj ayat 47 dan Surah Al-Ma'arij ayat 4. Laporan ini akan mengkaji bagaimana ayat-ayat ini, meskipun tidak berbicara dalam bahasa fisika modern, dapat dipahami sebagai isyarat konseptual yang beresonansi dengan temuan ilmiah tentang relativitas waktu. Ruang lingkup laporan mencakup kronologi perkembangan teori relativitas, analisis tafsir komparatif terhadap ayat-ayat Al-Qur'an, dan pembahasan mengenai paralelisme konseptual yang dapat ditarik antara kedua domain tersebut. Laporan ini tidak dimaksudkan untuk mengklaim bahwa Al-Qur'an adalah sebuah teks ilmiah, melainkan untuk menyoroti kedalaman konseptualnya yang mendorong pemikiran dan perenungan multidimensi.

2. Kerangka Fisika Modern: Teori Relativitas Albert Einstein

2.1. Waktu Absolut vs. Waktu Relatif: Dari Newton ke Einstein

Sebelum abad ke-20, pemahaman dominan tentang alam semesta dipengaruhi oleh fisika klasik Isaac Newton. Dalam pandangan Newton, ruang dan waktu dianggap sebagai entitas yang absolut, independen, dan seragam di seluruh alam semesta, tidak terpengaruh oleh pengamat atau peristiwa yang terjadi di dalamnya. Pandangan ini membentuk fondasi bagi mekanika klasik yang berhasil menjelaskan pergerakan benda dengan kecepatan rendah.

Namun, pemahaman ini secara fundamental direvolusi oleh seorang fisikawan bernama Albert Einstein (1879-1955) yang mempopulerkan teorinya pada awal abad ke-20 [1]. Einstein mengemukakan bahwa ruang dan waktu tidaklah absolut, melainkan terjalin dalam sebuah entitas tunggal yang disebut ruang-waktu (spacetime). Teori ini terbagi menjadi dua bagian penting yang dikembangkan pada tahun yang berbeda [1, 2]: Teori Relativitas Khusus pada tahun 1905 dan Teori Relativitas Umum pada tahun 1915 [3, 4].

Aspek	Teori Relativitas Khusus (1905)	Teori Relativitas Umum (1915)
Fokus Utama	Pengamat yang bergerak dengan kecepatan konstan (kerangka acuan inersial) [2].	Pengamat dalam segala kerangka acuan, termasuk yang dipercepat, dan memasukkan gaya gravitasi [4].
Postulat Utama	1. Hukum fisika sama untuk semua pengamat inersial. 2. Kecepatan cahaya di ruang hampa adalah konstan (c) bagi semua pengamat, terlepas dari gerakan sumbernya [2].	1. Gravitasi bukanlah gaya, melainkan manifestasi dari kelengkungan ruang-waktu yang disebabkan oleh massa dan energi [4]. 2. Prinsip ekuivalensi: Efek gravitasi dan efek percepatan tidak dapat dibedakan.
Implikasi Waktu	**Dilatasi Waktu Relativistik:** Waktu melambat bagi pengamat yang bergerak dengan kecepatan tinggi dibandingkan pengamat yang diam [5].	**Dilatasi Waktu Gravitasi:** Waktu melambat di area dengan medan gravitasi yang kuat dibandingkan dengan area yang gravitasinya lemah [6].

2.2. Teori Relativitas Khusus dan Konsep Dilatasi Waktu

Teori Relativitas Khusus yang dikembangkan pada tahun 1905 berpusat pada dua postulat kunci. Postulat pertama menyatakan bahwa hukum fisika berlaku sama bagi semua pengamat yang bergerak dengan kecepatan konstan relatif satu sama lain. Postulat kedua, yang paling revolusioner, menyatakan bahwa kecepatan cahaya di ruang hampa (c) adalah konstan untuk semua pengamat, terlepas dari gerakan sumber cahaya atau pengamat itu sendiri [2].

Dari postulat-postulat ini muncul implikasi-implikasi yang mengejutkan, termasuk konsep dilatasi waktu (time dilation). Dilatasi waktu adalah fenomena di mana durasi waktu yang diukur oleh seorang pengamat akan lebih pendek dari durasi waktu yang diukur oleh pengamat lain yang bergerak relatif terhadapnya [5]. Secara matematis, hal ini digambarkan oleh persamaan:

$$\Delta t' = 1 - c2.v2.\Delta t$$

di mana Δt' adalah interval waktu yang diukur oleh pengamat yang bergerak, Δt adalah interval waktu yang diukur oleh pengamat yang diam, v adalah kecepatan relatif antara kedua pengamat, dan *c* adalah kecepatan cahaya.

Fenomena ini bukan sekadar ilusi optik, melainkan realitas fisik yang terbukti. Sebagai contoh konseptual, jika seorang astronot melakukan perjalanan dengan pesawat ruang angkasa yang bergerak mendekati kecepatan cahaya, waktu akan berjalan lebih lambat baginya dibandingkan dengan waktu di Bumi. Saat ia kembali, ia akan menemukan bahwa orang-orang di Bumi telah menua lebih cepat darinya [7]. Selain dilatasi waktu, teori ini juga memprediksi kontraksi panjang (pemendekan jarak) dan massa relativistik (peningkatan massa) pada kecepatan tinggi [5].

2.3. Teori Relativitas Umum dan Pengaruh Gravitasi pada Waktu

Pada tahun 1915, Einstein memperluas teorinya untuk memasukkan gravitasi. Teori Relativitas Umum menyatakan bahwa gravitasi bukanlah gaya, melainkan efek dari kelengkungan ruang-waktu yang disebabkan oleh adanya massa dan energi [4]. Benda-benda masif seperti planet dan bintang melengkungkan ruang-waktu di sekitarnya, dan kelengkungan inilah yang mengarahkan pergerakan benda lain, yang kita pahami sebagai gravitasi [4].

Seperti halnya kecepatan, gravitasi juga dapat mempengaruhi aliran waktu, sebuah fenomena yang disebut dilatasi waktu gravitasi. Dalam teori ini, waktu berjalan lebih lambat di area dengan medan gravitasi yang kuat, dan lebih cepat di area dengan medan gravitasi yang lebih lemah [6]. Perbedaan ini telah diverifikasi dan bahkan memiliki aplikasi praktis, seperti pada sistem navigasi global (GPS). Satelit GPS harus mengoreksi sinyalnya secara terus-menerus untuk memperhitungkan efek dilatasi waktu akibat kecepatan mereka (relativitas khusus) dan gravitasi yang lebih lemah yang mereka alami di luar angkasa (relativitas umum) agar dapat memberikan posisi yang akurat. Teori ini juga telah terbukti benar pada skala terbesar dalam kosmos, melalui pengamatan evolusi kosmik selama 11 miliar tahun [3].

3. Kerangka Teologi Islam: Waktu dalam Perspektif Al-Qur'an dan Tafsir

3.1. Hakikat Waktu dalam Kosmologi Islam

Dalam tradisi Islam, waktu memiliki kedudukan yang sangat penting. Al-Qur'an, sebagai kitab suci, sering kali bersumpah demi berbagai aspek waktu, seperti wa al-'asr (demi masa), wa al-

lail (demi malam), dan wa ad-ḍuḥâ (demi waktu matahari sepenggalah naik), menegaskan peran sentralnya dalam kehidupan manusia [8]. Namun, Al-Qur'an juga memperkenalkan gagasan bahwa waktu yang diukur oleh manusia dengan pergerakan benda-benda langit bersifat relatif, dan ada skala waktu lain yang berlaku di dimensi Ilahi [9].

Menariknya, gagasan tentang relativitas waktu dan ruang ini bahkan telah diletakkan dasar-dasar filosofisnya oleh seorang ilmuwan dan filsuf Muslim, Al-Kindi, pada abad ke-9, sekitar sebelas abad sebelum Einstein [9]. Al-Kindi berpendapat bahwa semua fenomena fisik—waktu, ruang, gerakan, dan benda—bersifat relatif, tidak independen, dan tidak absolut [9]. Pandangan ini menunjukkan bahwa pemikiran tentang waktu sebagai konsep yang tidak mutlak telah lama ada dalam tradisi intelektual Islam, jauh sebelum era fisika modern.

3.2. Analisis Mendalam Surah Al-Hajj (22:47): Sehari Seribu Tahun

Surah Al-Hajj ayat 47 berbunyi:

وَإِنَّ يَوْمًا عِندَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ

"Dan sesungguhnya sehari di sisi Tuhanmu adalah seperti seribu tahun menurut perhitunganmu."

Ayat ini diturunkan dalam konteks merespons tantangan kaum musyrikin di Mekah yang mengejek dan meminta Nabi Muhammad untuk segera mendatangkan azab yang diancamkan Allah [10, 11]. Sebagai jawaban, Allah memberikan ketenangan dengan menegaskan bahwa azab itu pasti datang, tetapi waktunya sepenuhnya berada dalam kendali-Nya dan tidak dapat diukur dengan skala waktu manusia [11].

Para mufasir (ahli tafsir) memberikan beberapa interpretasi mengenai makna "sehari di sisi Tuhanmu adalah seperti seribu tahun menurut perhitunganmu" [12].

1. **Tafsir Subjektif:** Banyak ulama berpendapat bahwa 1.000 tahun adalah durasi yang akan **dirasakan** pada Hari Kiamat. Kengerian dan penderitaan yang luar biasa pada hari itu akan membuat waktu terasa sangat panjang, seolah-olah durasinya setara dengan 1.000 tahun perhitungan manusia [12]. Ini menyoroti sifat relatif waktu yang bergantung pada kondisi psikologis dan pengalaman pengamat.
2. **Tafsir Literal:** Interpretasi lain menyatakan bahwa durasi ini adalah ukuran waktu yang sesungguhnya di sisi Allah, yang secara ontologis berbeda dengan waktu di Bumi [12]. Tafsir ini didukung oleh sebuah Hadits yang diriwayatkan oleh Abu Hurairah, di mana Nabi Muhammad ﷺ menyampaikan bahwa orang-orang miskin dari kalangan muhajirin akan memasuki surga "setengah hari" sebelum orang-orang kaya, di mana

"setengah hari" ini diartikan setara dengan 500 tahun di Bumi, sesuai dengan perhitungan 1 hari = 1000 tahun [12].

3.3. Analisis Mendalam Surah Al-Ma'arij (70:4): Sehari Lima Puluh Ribu Tahun

Surah Al-Ma'arij ayat 4 berbunyi:

تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ

"Para malaikat dan Ruh (Jibril) naik (menghadap) kepada Tuhan dalam sehari yang kadarnya lima puluh ribu tahun."

Ayat ini secara eksplisit mengacu pada perjalanan naik para malaikat dan Jibril ke hadirat Allah [13, 14]. Durasi "lima puluh ribu tahun" dalam ayat ini juga dikaitkan dengan Hari Kiamat, yang akan menjadi hari pembalasan yang mengerikan bagi orang-orang kafir [15].

Tafsir atas ayat ini juga memiliki dualitas yang mirip dengan Surah Al-Hajj:

1. **Durasi Subjektif:** Para ulama menjelaskan bahwa hari Kiamat akan terasa sangat lama bagi orang-orang kafir, seolah-olah durasinya adalah 50.000 tahun [13, 16]. Sebaliknya, bagi orang-orang beriman, hari yang sama akan terasa sangat singkat, bahkan lebih ringan dan cepat dari waktu yang mereka butuhkan untuk menunaikan satu kali salat wajib [13]. Hal ini kembali menekankan bahwa waktu dan durasi bukanlah entitas yang sama bagi semua pihak, melainkan relatif terhadap kondisi spiritual dan psikologis mereka.
2. **Durasi Perjalanan:** Tafsir lain mengaitkan angka 50.000 tahun dengan durasi yang diperlukan para malaikat dan Ruh (Jibril) untuk naik ke hadirat Allah. Jika perjalanan ini diukur dengan skala waktu dan kecepatan manusia, maka durasi yang dibutuhkan akan mencapai 50.000 tahun [13, 14].

3.4. Rekonsiliasi Perbedaan Skala Waktu: Mengapa 1.000 dan 50.000?

Salah satu tantangan dalam menafsirkan ayat-ayat ini adalah bagaimana merekonsiliasi dua angka yang berbeda—1.000 tahun dan 50.000 tahun—untuk durasi "sehari di sisi Tuhan." Analisis mendalam menunjukkan bahwa perbedaan ini bukanlah kontradiksi, melainkan kemungkinan besar berasal dari perbedaan konteks [12].

Aspek	Surah Al-Hajj (22:47)	Surah Al-Ma'arij (70:4)
Durasi Waktu	1.000 tahun [10]	50.000 tahun [14]
Konteks Ayat	Jawaban atas tuntutan kaum musyrikin untuk mempercepat azab. Merujuk pada "sehari di sisi Tuhanmu" secara umum, yang bisa jadi adalah skala waktu Ilahi untuk sebuah keputusan atau periode kosmik [12].	Merujuk secara spesifik pada hari Kiamat dan perjalanan naik malaikat [13, 14].
Tafsir Utama	Durasi subjektif bagi yang menderita atau durasi literal yang berbeda dari waktu di bumi [12].	Durasi subjektif bagi orang kafir atau durasi perjalanan naik malaikat [13].
Rekonsiliasi Konsep	Angka 1.000 tahun adalah ukuran waktu Ilahi yang berbeda dengan waktu di bumi. Angka ini bisa jadi berlaku untuk konteks yang berbeda dari hari Kiamat [12].	Angka 50.000 tahun adalah ukuran spesifik untuk durasi Hari Kiamat, dari kebangkitan hingga perhitungan, yang memang berbeda dengan 1.000 tahun [13, 15].

Perbedaan angka ini dapat direkonsiliasi dengan dua argumen utama:

1. **Perbedaan Konteks dan Peristiwa:** Tafsir yang paling umum adalah bahwa kedua ayat tersebut merujuk pada peristiwa atau konteks yang berbeda. Surah Al-Hajj 22:47 merujuk pada "sehari di sisi Tuhan" secara umum, yang bisa jadi adalah periode waktu tertentu dalam rencana Ilahi. Sementara itu, Surah Al-Ma'arij 70:4 secara spesifik merujuk pada durasi Hari Kiamat, dari kebangkitan hingga keputusan akhir, yang memang merupakan peristiwa yang jauh lebih panjang dan kompleks [12, 13].
2. **Perbedaan Cakrawala (Horizons):** Sebagian ulama, seperti Sayyidna Ashraf Ali Thanavi, mengusulkan gagasan "cakrawala yang berbeda" [12`]. Mirip dengan bagaimana panjang hari berbeda di berbagai lintang geografis di Bumi, durasi Hari Kiamat mungkin terasa berbeda bagi individu atau kelompok tertentu, tergantung pada "cakrawala" atau kondisi mereka.

4. Menghubungkan Dua Perspektif: Isyarat dan Wawasan Multidimensi

4.1. Kronologi Sejarah: Al-Kindi dan Einstein

Penting untuk dicatat bahwa gagasan tentang sifat waktu yang relatif bukanlah penemuan eksklusif abad ke-20. Seperti yang telah disebutkan, filsuf Muslim abad ke-9, Al-Kindi, sudah meletakkan fondasi filosofisnya. Al-Kindi berpendapat bahwa semua fenomena fisik, termasuk waktu, ruang, gerakan, dan benda, bersifat relatif dan saling berhubungan, tidak independen atau absolut [9]. Gagasan ini menunjukkan bahwa pemikiran mendalam tentang sifat waktu telah ada dalam tradisi intelektual Islam berabad-abad lamanya, yang kemudian dikembangkan lebih lanjut dalam kerangka matematis oleh Einstein pada tahun 1905 dan 1915 [1, 2].

4.2. Isyarat Al-Qur'an terhadap Sifat Relatif Waktu

Salah satu poin terpenting dalam analisis ini adalah bahwa Al-Qur'an tidak dapat dan tidak boleh diperlakukan sebagai buku teks fisika modern [17]. Bahasa yang digunakan Al-Qur'an adalah bahasa metaforis, deskriptif, dan inspiratif yang dirancang untuk dapat dipahami oleh manusia dari berbagai zaman. Oleh karena itu, ayat-ayat yang menyebutkan perbedaan skala waktu sebaiknya dipahami sebagai **isyarat konseptual** atau petunjuk filosofis, bukan klaim ilmiah yang dapat diuji secara matematis [17].

Ketika Al-Qur'an menyebutkan bahwa "sehari di sisi Tuhanmu" setara dengan 1.000 atau 50.000 tahun di Bumi, hal ini secara konseptual sejajar dengan fenomena dilatasi waktu dalam fisika. Dalam kedua kasus, durasi suatu peristiwa tunggal tidaklah sama bagi semua pengamat; nilainya bersifat relatif tergantung pada kerangka acuan pengamat, baik itu kerangka fisik (kecepatan atau gravitasi) maupun kerangka eksistensial atau dimensi spiritual. Isyarat serupa juga ditemukan dalam kisah-kisah Al-Qur'an lainnya, seperti kisah Ashabul Kahfi yang tertidur selama 309 tahun tetapi merasakan waktu yang berlalu dengan cepat [9] dan perjalanan Isra' Mi'raj Nabi Muhammad, di mana waktu di dunia hampir tidak berubah meskipun beliau melakukan perjalanan ke dimensi yang jauh [9].

4.3. Paralelisme Konseptual: Dilasi Waktu dan Perbedaan Skala Ilahi

Analogi antara dilatasi waktu dalam fisika dan perbedaan skala waktu dalam Al-Qur'an dapat diperjelas dengan beberapa poin paralelisme konseptual:

1. **Dilasi Waktu Relativistik (Kecepatan):** Surah Al-Ma'arij ayat 4 menggambarkan perjalanan malaikat dan Ruh (Jibril) ke hadirat Allah. Secara fisika, jika entitas ini bergerak dengan kecepatan yang luar biasa tinggi, mendekati kecepatan cahaya, maka waktu yang mereka alami akan melambat secara signifikan dibandingkan dengan

pengamat di Bumi [6]. "Satu hari" yang dialami oleh malaikat saat bepergian dapat setara dengan "lima puluh ribu tahun" yang diukur oleh pengamat di Bumi, yang sejalan dengan prinsip dilatasi waktu akibat kecepatan.

2. **Dilasi Waktu Gravitasi:** Konsep "di sisi Tuhanmu" dapat dianalogikan secara filosofis dengan berada di medan gravitasi yang sangat kuat atau dimensi eksistensial yang melampaui fisika alam semesta kita. Di tempat tersebut, parameter fisika, termasuk aliran waktu, bisa jadi sangat berbeda dari yang kita alami di Bumi [6].
3. **Hipotesis Wormhole:** Sebagian tafsir kontemporer bahkan mencoba menjelaskan perbedaan 50.000 tahun ini dengan hipotesis yang lebih spekulatif, yaitu perjalanan melalui wormhole [6]. Konsep wormhole dalam fisika teoretis memungkinkan perjalanan melintasi ruang-waktu dengan cara yang sangat cepat. Hipotesis ini mengusulkan bahwa dilasi waktu sebesar 50.000 tahun vs. 1 hari dapat terjadi jika malaikat melintasi wormhole, sebuah ide yang menawarkan cara untuk menghubungkan deskripsi dalam Al-Qur'an dengan konsep-konsep fisika paling modern [6].

5. Kesimpulan: Konvergensi Ilmu dan Iman

Laporan ini menyimpulkan bahwa terdapat konvergensi konseptual yang kuat antara teori dilatasi waktu dalam fisika modern dan ayat-ayat Al-Qur'an yang menyinggung perbedaan skala waktu. Teori relativitas Einstein, yang dikembangkan pada tahun 1905 dan 1915, telah membuktikan secara ilmiah bahwa waktu tidaklah absolut, melainkan relatif terhadap kecepatan dan medan gravitasi. Al-Qur'an, di sisi lain, dalam Surah Al-Hajj (22:47) dan Surah Al-Ma'arij (70:4), menyajikan skala waktu Ilahi yang jauh berbeda dari perhitungan manusia, yang ditafsirkan sebagai durasi Hari Kiamat atau perjalanan kosmik malaikat.

Perbedaan angka 1.000 dan 50.000 tahun dapat direkonsiliasi dengan mempertimbangkan konteks yang berbeda—satu ayat merujuk pada skala waktu umum di sisi Tuhan, sementara yang lain secara spesifik merujuk pada durasi Hari Kiamat. Rekonsiliasi ini menunjukkan kedalaman dan fleksibilitas tafsir dalam tradisi Islam.

Implikasi filosofis dari konvergensi ini sangat signifikan. Baik melalui lensa ilmiah maupun teologis, manusia diingatkan akan keterbatasan persepsi mereka dan kemahabesaran realitas yang lebih tinggi. Konsep relativitas waktu ini memperkuat pandangan bahwa ilmu pengetahuan dan iman tidak harus bertentangan, melainkan dapat saling memperkaya dalam upaya manusia untuk memahami alam semesta dan Tuhan yang menciptakannya. Pada akhirnya, hubungan antara teori fisika dan ayat-ayat Al-Qur'an bukanlah pembuktian ilmiah literal, melainkan isyarat yang mengajak manusia untuk merenung, berpikir, dan menyadari

bahwa alam semesta ini jauh lebih kompleks dan menakjubkan dari yang terlihat di permukaan, sebagaimana yang sering dianjurkan dalam Al-Qur'an.

Karya yang dikutip

1. Kenalan dengan Teori Relativitas Einstein dan Bukti Kebenarannya - detikcom, diakses Agustus 13, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6081427/kenalan-dengan-teori-relativitas-einstein-dan-bukti-kebenarannya
2. Postulat Einstein dan Relativitas Khusus - Pijar Belajar, diakses Agustus 13, 2025, https://www.pijarbelajar.id/blog/postulat-einstein
3. Teori Relativitas Umum Einstein Diuji di Skala Terbesar Selama 11 Miliar Tahun, Ternyata Hasilnya Benar | ANTARIKSA, diakses Agustus 13, 2025, https://antariksa.republika.co.id/posts/488597/teori-relativitas-umum-einstein-diuji-di-skala-terbesar-selama-11-miliar-tahun-ternyata-hasilnya-benar
4. 1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Teori relativitas umum (General Relativity) memberikan pandangan tentang gaya gravitasi y, diakses Agustus 13, 2025, https://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB2306130039/119110016_3_151808.pdf
5. Mengenal Apa itu Teori Relativitas dan Manfaatnya - Gramedia, diakses Agustus 13, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/apa-itu-teori-relativitas/
6. Time Dilation In Quran. - Miracles Of Quran, diakses Agustus 13, 2025, https://www.miracles-of-quran.com/time_dilation.html
7. AN EXAMPLE OF TIME DILATION MEDIA TEORI RELATIVITAS ..., diakses Agustus 13, 2025, https://radaredukasi.com/2023/04/10/an-example-of-time-dilation-media-teori-relativitas-khusus-einstein/
8. 10 Ayat Al-Qur'an tentang Waktu: Ada yang Dijadikan Sumpah oleh Allah - NU Online, diakses Agustus 13, 2025, https://islam.nu.or.id/ilmu-al-quran/10-ayat-al-qur-an-tentang-waktu-ada-yang-dijadikan-sumpah-oleh-allah-t4KE8
9. Relativitas Waktu Ditinjau dari Kisah-kisah dalam Al-Qur'an (Studi ..., diakses Agustus 13, 2025, https://www.ejournal.staialakbarsurabaya.ac.id/index.php/firdaus/article/download/289/104/1000
10. Ayah al-Hajj (The Pilgrimage) 22:47 - IslamAwakened, diakses Agustus 13, 2025, https://www.islamawakened.com/quran/22/47/
11. Surah Al-Hajj Ayat 47 (22:47 Quran) With Tafsir - My Islam, diakses Agustus 13, 2025, https://myislam.org/surah-al-hajj/ayat-47/
12. Tafsir Surah Al-Hajj - 47 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/22:47/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran

13. Tafsir Surah Al-Ma'arij - 4 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/70:4/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran

14. Surah Ma'arij Ayat 4 (70:4 Quran) With Tafsir - My Islam, diakses Agustus 13, 2025, https://myislam.org/surah-maarij/ayat-4/

15. Dahsyatnya Kiamat (4): Kengerian Sehari Sama Dengan Waktu 50 Ribu Tahun di Dunia, diakses Agustus 13, 2025, https://kalam.sindonews.com/read/376564/69/dahsyatnya-kiamat-4-kengerian-sehari-sama-dengan-waktu-50-ribu-tahun-di-dunia-1616688182

16. Benarkah Hari Kiamat Berlangsung 50 Ribu Tahun? Ini Penjelasannya - detikcom, diakses Agustus 13, 2025, https://www.detik.com/hikmah/khazanah/d-7495378/benarkah-hari-kiamat-berlangsung-50-ribu-tahun-ini-penjelasannya

17. Konsep Relativitas Ruang dan Waktu dalam Al-Qur'an - CV MARYAM SEJAHTERA, diakses Agustus 13, 2025, https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/article/download/1024/885/2291

8.2. Dualisme Cahaya (Wave-Particle Duality)

Pendahuluan: Menjembatani Sains dan Spiritualisme

Dalam sejarah pemikiran manusia, sains dan spiritualitas sering kali ditempatkan dalam narasi yang berlawanan. Namun, dengan kemajuan ilmu pengetahuan, terutama di bidang fisika kuantum, kita menemukan konsep-konsep fundamental yang secara mengejutkan resonan dengan deskripsi-deskripsi metafisik kuno. Laporan ini berupaya menjembatani dialog antara dua domain ini melalui studi mendalam tentang cahaya. Tujuannya adalah untuk menjelaskan secara rinci dualisme gelombang-partikel cahaya, sebuah konsep revolusioner dalam fisika kuantum, dan pada saat yang sama, menganalisis penggambaran cahaya yang kaya metafora dalam Surah An-Nur ayat 35.

Laporan ini berfokus pada analisis yang cermat, membedakan secara tegas antara deskripsi ilmiah tentang bagaimana cahaya bekerja di tingkat fundamental, dan interpretasi teologis mengenai mengapa cahaya digunakan sebagai simbol Ilahi. Pendekatan ini bertujuan untuk menghindari sinkretisme yang tidak valid, di mana satu domain secara reduktif dijelaskan oleh yang lain. Sebaliknya, laporan ini menggarisbawahi bagaimana pemahaman modern tentang fisika dapat memperkaya apresiasi kita terhadap kedalaman spiritual, dan sebaliknya, bagaimana narasi spiritual dapat menginspirasi kita untuk merenungkan misteri alam semesta.

Bagian I: Fondasi Fisika Kuantum - Revolusi dalam Pemahaman Cahaya

1.1. Debat Klasik: Partikel vs. Gelombang

Selama berabad-abad, hakikat cahaya menjadi subjek perdebatan sengit di antara para ilmuwan. Pada abad ke-17, Sir Isaac Newton mendukung gagasan bahwa cahaya terdiri dari partikel-partikel kecil yang ia sebut "korpuskula".[1] Pandangan ini didasarkan pada pengamatannya terhadap cahaya yang merambat dalam garis lurus. Di sisi lain, fisikawan seperti Christiaan Huygens mengusulkan teori gelombang, yang menyatakan bahwa cahaya merambat sebagai gelombang. Teori gelombang ini mendapatkan dukungan kuat ketika Thomas Young, melalui eksperimen celah ganda pada tahun 1801, berhasil menunjukkan pola interferensi yang jelas—sebuah fenomena yang hanya dapat dijelaskan jika cahaya berperilaku sebagai gelombang.[1] Eksperimen Young menjadi bukti yang sangat meyakinkan, dan pada akhir abad ke-19, teori gelombang cahaya diterima secara luas oleh komunitas ilmiah.[3]

1.2. Revolusi Kuantum dan Peran Pionir

Keyakinan akan sifat gelombang cahaya mulai goyah pada pergantian abad ke-20 ketika para ilmuwan dihadapkan pada fenomena yang tidak bisa dijelaskan oleh fisika klasik. Titik balik utama datang dari Max Planck, yang pada tahun 1900 mencoba memecahkan masalah radiasi benda hitam. Ia memperkenalkan gagasan radikal bahwa energi tidak dipancarkan secara kontinu, melainkan dalam paket-paket diskrit yang disebut "kuanta".[5] Gagasan ini, meskipun awalnya dianggap sebagai trik matematis, menjadi momen kelahiran teori kuantum dan membuka jalan bagi pemahaman baru tentang realitas.

Peran penting berikutnya dimainkan oleh Albert Einstein. Pada tahun 1905, ia menggunakan konsep kuanta Planck untuk menjelaskan efek fotolistrik, sebuah fenomena di mana cahaya yang menyinari permukaan logam dapat melepaskan elektron. Fisika klasik memprediksi bahwa energi elektron yang dilepaskan harus sebanding dengan intensitas cahaya, tetapi eksperimen menunjukkan bahwa energi elektron justru bergantung pada frekuensi cahaya.[2] Einstein mengusulkan bahwa cahaya terdiri dari partikel-partikel energi kecil yang ia sebut foton, dan satu foton hanya dapat melepaskan satu elektron.[1] Penjelasan ini secara efektif menghidupkan kembali teori partikel, tetapi dalam kerangka yang sama sekali baru—menyatukan ide gelombang dan partikel.[1] Bukti lebih lanjut datang dari Arthur Compton pada tahun 1922, yang menunjukkan bahwa ketika foton sinar-X bertabrakan dengan elektron, foton-foton tersebut berperilaku seperti partikel dan memantul seolah-olah mereka adalah dua bola biliar.[3]

Peran Planck dan Einstein tidak hanya menyediakan formula baru untuk menjelaskan anomali eksperimental, melainkan secara fundamental mengubah paradigma fisika. Mereka dipaksa oleh data eksperimen yang tidak dapat dijelaskan oleh model klasik untuk "melihat" realitas yang sebelumnya tersembunyi—diskretisasi energi. Ini merupakan contoh bagaimana sains tidak ragu untuk menantang asumsi-asumsi lama dalam upayanya untuk menemukan kebenaran yang lebih mendalam, bahkan jika kebenaran itu tampak tidak masuk akal.

1.3. Konsep Dualisme Gelombang-Partikel

Dualisme gelombang-partikel adalah konsep sentral dalam mekanika kuantum yang menyatakan bahwa entitas fundamental seperti foton dan elektron dapat menunjukkan sifat gelombang dan partikel secara bersamaan, meskipun tidak dapat diamati secara bersamaan.[1] Sifat gelombang cahaya terlihat dalam fenomena seperti pemantulan, pembiasan, difraksi, dan interferensi.[6] Sebaliknya, sifat partikel cahaya terbukti melalui efek fotolistrik dan efek Compton.[2]

Inti dari dualisme ini adalah Prinsip Komplementaritas yang diumumkan oleh Niels Bohr pada tahun 1928, yang menyatakan bahwa deskripsi gelombang dan partikel adalah dua aspek yang saling melengkapi dari fenomena yang sama.[3] Ketika kita mengukur sifat partikel, sifat

gelombang tidak dapat diamati, dan sebaliknya. Dualisme ini bukan disebabkan oleh ketidakakuratan alat ukur, melainkan karena sifat aneh dari dunia kuantum itu sendiri.[1]

Bagian II: Bukti Empiris - Eksperimen Celah Ganda yang Legendaris

2.1. Desain dan Mekanisme Eksperimen

Eksperimen celah ganda adalah demonstrasi paling ikonik dari dualisme gelombang-partikel.[4] Versi klasik yang dilakukan oleh Thomas Young pada tahun 1801 menggunakan sumber cahaya koheren yang melewati dua celah sempit. Gelombang cahaya yang melewati kedua celah akan saling berinterferensi, menghasilkan pola pita terang dan gelap yang khas pada layar di belakangnya. Hasil ini secara meyakinkan menunjukkan sifat gelombang cahaya.[4]

Versi modern dari eksperimen ini mengulangi prosedur yang sama tetapi dengan intensitas yang sangat rendah, menembakkan foton atau partikel materi seperti elektron satu per satu melalui celah.[1] Secara intuisi, jika partikel-partikel ini adalah bola kecil, kita akan berharap melihat dua pita garis lurus di layar, sesuai dengan celah yang mereka lewati. Namun, hasil yang diamati justru jauh lebih aneh.

2.2. Paradoks Deteksi: Bukti Dualisme

Ketika foton atau elektron ditembakkan satu per satu, setiap partikel tiba di layar sebagai titik diskrit tunggal, seolah-olah ia adalah partikel.[2] Namun, seiring waktu, titik-titik ini secara perlahan menumpuk untuk membentuk pola interferensi yang sama persis seperti yang dihasilkan oleh gelombang.[4] Ini menunjukkan bahwa setiap partikel individual, entah bagaimana, "menjelajahi" kedua celah sekaligus dan berinterferensi dengan dirinya sendiri sebelum akhirnya terdeteksi di satu titik di layar.

Paradoks terbesar muncul ketika para ilmuwan mencoba mencari tahu melalui celah mana partikel tersebut lewat dengan menempatkan detektor. Ajaibnya, ketika detektor dipasang, pola interferensi menghilang. Sebaliknya, hanya dua pita yang muncul, seolah-olah partikel tersebut dipaksa untuk memilih salah satu celah.[4] Peristiwa ini menunjukkan bahwa tindakan pengamatan itu sendiri secara fundamental mengubah perilaku partikel. Realitas partikel kuantum tidak memiliki "keberadaan" yang pasti (apakah ia gelombang atau partikel) hingga ia diamati. Pola interferensi yang terbentuk adalah manifestasi dari interferensi antara amplitudo probabilitas dari semua kemungkinan jalur yang dapat diambil oleh partikel, sebuah konsep yang dijelaskan secara matematis oleh Richard Feynman dengan menggunakan integral jalur.[4]

2.3. Louis de Broglie: Dualitas Universal

Eksperimen celah ganda, yang awalnya membuktikan sifat dual cahaya, mendapatkan implikasi yang lebih universal berkat Louis de Broglie. Pada tahun 1924, de Broglie mengajukan hipotesis radikal bahwa dualisme gelombang-partikel tidak hanya berlaku untuk cahaya tetapi juga untuk semua materi, termasuk elektron.[1] Ia mengusulkan bahwa partikel materi yang bergerak memiliki panjang gelombang (λ) yang berbanding terbalik dengan momentumnya (p), dirumuskan sebagai λ) = h/p, di mana h adalah konstanta Planck.[9]

Hipotesis ini kemudian dibuktikan secara eksperimental pada tahun 1927 oleh Clinton Davisson dan Lester Germer, serta G.P. Thomson secara independen, yang menunjukkan bahwa berkas elektron dapat mengalami difraksi oleh kisi kristal.[3] Difraksi adalah fenomena gelombang, dan penemuan ini secara definitif membuktikan bahwa elektron, yang sebelumnya hanya dianggap sebagai partikel, juga memiliki sifat gelombang.[3] Hipotesis de Broglie mengubah dualisme cahaya menjadi dualisme universal untuk semua materi di tingkat mikroskopis. Ini memperluas implikasi fisika kuantum dari sekadar cahaya menjadi fondasi realitas fisik itu sendiri.

Tabel berikut meringkas perbedaan fundamental antara cara fisika klasik dan kuantum mendefinisikan cahaya:

Aspek	Fisika Klasik	Fisika Kuantum
Sifat Dasar	Gelombang atau Partikel	Gelombang *dan* Partikel
Sumber Pemikiran	Thomas Young (gelombang), Isaac Newton (partikel)	Max Planck, Albert Einstein, Louis de Broglie
Konsep Dasar	Gelombang elektromagnetik kontinu	Foton (paket energi diskrit)
Eksperimen Pendukung	Interferensi celah ganda Young, difraksi	Efek fotolistrik, efek Compton, difraksi elektron, eksperimen celah ganda foton tunggal

Bagian III: Penggambaran Cahaya dalam Al-Qur'an - Analisis Ayat An-Nur (24:35)

3.1. Teks dan Terjemahan Ayat

Ayat ke-35 dari Surah An-Nur (Surah "Cahaya") adalah salah satu ayat Al-Qur'an yang paling puitis dan kaya makna, sering disebut "Ayat Cahaya." Teksnya dalam bahasa Arab adalah sebagai berikut:

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

"Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya, seperti sebuah relung (dinding) yang tak tembus, di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca, kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah baratnya, yang minyaknya saja hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu".[11]

3.2. Tafsir Metaforis Ayat

Para ulama tafsir sepakat bahwa "Nur" (Cahaya) dalam konteks ini adalah metafora, bukan deskripsi fisik tentang Tuhan. Menurut Tafsir Mazhari dan Ibn Abbas, "Allah adalah Cahaya langit dan bumi" berarti Allah adalah *Munawwir*, Yang Menerangi atau Yang Memberi Petunjuk.[14] Cahaya ini adalah cahaya kebenaran, petunjuk, dan keimanan.

Ayat tersebut kemudian menggunakan perumpamaan yang berlapis-lapis untuk menggambarkan cahaya ini. Perumpamaan "relung (misykat) yang di dalamnya ada pelita (misbah)" sering ditafsirkan sebagai metafora untuk dada seorang mukmin sebagai relung, dan hatinya sebagai pelita.[14] Tafsir Al-Ghazali dalam karyanya *Misykat al-Anwar* bahkan lebih jauh, menyamakan misykat dengan jiwa indrawi, zujajah (kaca) dengan daya imajinasi, dan misbah (pelita) dengan daya akal (aql), menciptakan sebuah hierarki spiritual yang canggih.[15]

Salah satu frasa yang paling menarik adalah "pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur dan tidak pula di sebelah barat" (la syarqiyyah wa la garbiyyah).[16] Frasa ini memiliki beberapa tafsir.

1. **Tafsir Al-Tabari** menginterpretasikannya sebagai pohon yang terlindung dari sinar matahari langsung, melambangkan kemurnian.
2. **Tafsir Ibn Kathir dan Al-Baghawee** menafsirkannya sebagai pohon yang tumbuh di dataran terbuka, sehingga menerima sinar matahari secara penuh, baik dari timur saat

pagi maupun dari barat saat sore. Ini menghasilkan buah zaitun yang paling matang dan minyak yang paling jernih, yang kualitasnya begitu tinggi hingga "hampir bercahaya walau tidak disentuh api".[16] Tafsir ini menggarisbawahi kemurnian cahaya alami yang hampir bisa menerangi dengan sendirinya, sebuah analogi untuk cahaya fitrah (insting alami) yang ada dalam setiap manusia.[14]

Kemudian datang frasa "Cahaya di atas cahaya" (Nurun 'ala nur). Tafsir yang umum menjelaskan bahwa ini adalah kombinasi dari cahaya fitrah alami dalam hati manusia (minyak zaitun yang hampir bercahaya dengan sendirinya) dan cahaya wahyu atau Al-Qur'an (api yang menyentuhnya).[14] Keduanya bersatu untuk menghasilkan pencerahan yang berlipat ganda, sebuah pencerahan yang tidak mungkin dicapai dengan salah satu saja.

Tabel berikut merangkum simbolisme dan tafsir kunci dalam ayat An-Nur 35:

Kata Kunci	Simbolisme & Tafsir
Allahu Nurussamawati wal-ard	Allah adalah sumber petunjuk dan kebenaran, Yang Menerangi seluruh alam semesta. Bukan deskripsi fisik.[14]
Misykat (Relung)	Dada seorang mukmin [14] atau jiwa indrawi.[15]
Misbah (Pelita)	Hati seorang mukmin [14] atau akal/rasio.[15]
Zujajah (Kaca)	Jiwa/iman yang murni [14] atau daya imajinasi.[15]
Zaitunah la syarqiyyah wa la garbiyyah	Minyak zaitun yang paling murni dan terang, hasil dari pohon yang terpapar sinar matahari penuh.[16] Metafora untuk kemurnian
Nurun 'ala nur	Cahaya yang berlipat ganda. Kombinasi cahaya fitrah (insting) dan cahaya wahyu (ilmu dan petunjuk Ilahi).[14]

fitrah.[14]

Bagian IV: Sintesis Konseptual - Resonansi Antara Fisika dan Teologi

4.1. Batasan dan Ruang Lingkup

Penting untuk menegaskan bahwa laporan ini tidak bertujuan untuk mengklaim Al-Qur'an "meramalkan" fisika kuantum. Pendekatan semacam itu dapat mengarah pada interpretasi yang reduktif dan tidak akurat. Sebaliknya, laporan ini mengadopsi pandangan bahwa Al-Qur'an adalah shalihun likulli zaman wa makan, yang berarti relevan untuk setiap zaman dan tempat.[19] Sebagai konsekuensinya, kemajuan ilmu pengetahuan modern dapat memberikan resonansi metaforis baru, memungkinkan kita untuk memahami kedalaman spiritual ayat-ayat suci dengan cara yang sebelumnya tidak mungkin.

4.2. Dualisme dan "Cahaya di atas Cahaya": Sebuah Analogi Metaforis

Konsep "Cahaya di atas cahaya" (Nurun 'ala nur) dalam tafsir dapat berfungsi sebagai analogi metaforis yang kuat untuk dualitas gelombang-partikel. Fisika kuantum mengajarkan bahwa cahaya bukanlah entitas tunggal yang dapat dijelaskan oleh satu model saja (gelombang atau partikel), melainkan sebuah realitas multidimensi yang memiliki dua sifat fundamental yang saling melengkapi. Demikian pula, "Cahaya di atas cahaya" menggambarkan bukan hanya satu cahaya, tetapi realitas spiritual yang berlapis-lapis, di mana satu cahaya (fitrah) diperkuat oleh cahaya yang lain (wahyu). Kedua konsep ini secara bersamaan menantang pemikiran reduksionis yang memaksakan satu deskripsi tunggal pada realitas. Fisika kuantum mengajarkan kita bahwa realitas fisik di tingkat fundamental jauh lebih aneh dan kompleks dari yang kita bayangkan, dan ini juga berlaku untuk realitas spiritual yang dijelaskan dalam Al-Qur'an. Kedua domain ini mengajarkan bahwa pemahaman sejati sering kali mengharuskan kita menerima kompleksitas dan paradoks, alih-alih mencari penjelasan yang sederhana dan tunggal.

4.3. Peran Ilmuwan sebagai Penyingkap Realitas

Perjalanan para ilmuwan seperti Max Planck dan Louis de Broglie untuk "menyingkap" dualitas cahaya dapat dianalogikan dengan perjalanan spiritual seorang mukmin yang "menyingkap" lapisan-lapisan Nur Ilahi. Planck dipaksa oleh data eksperimen yang membingungkan untuk menerima ide radikal tentang kuanta energi, sebuah ide yang bertentangan dengan semua yang ia ketahui tentang fisika klasik. Demikian pula, Louis de Broglie dengan berani mengusulkan bahwa materi memiliki sifat gelombang, sebuah hipotesis yang pada masanya dianggap fantastis. Kedua tindakan ini membutuhkan lompatan iman intelektual untuk melihat realitas di luar apa yang dapat dijelaskan oleh model yang sudah ada. Demikian pula, seorang pencari kebenaran dalam spiritualitas harus melampaui pemahaman literal untuk menerima realitas Nur Ilahi yang lebih dalam dan abstrak, yang sering kali tidak sesuai dengan

pemahaman linier. Ini menggarisbawahi tema yang sama dalam sains dan spiritualitas: pencarian kebenaran sering kali mengharuskan kita meninggalkan asumsi lama dan menerima kerumitan yang lebih besar.

4.4. Kesimpulan: Dialog yang Memperkaya

Pada akhirnya, alih-alih bertentangan, sains dan spiritualitas dapat saling memperkaya. Pemahaman mendalam tentang fisika kuantum, dengan konsep dualisme dan kerumitannya, dapat memberikan apresiasi yang lebih kaya terhadap metafora cahaya dalam Surah An-Nur 35. Ayat tersebut, yang menggunakan perumpamaan berlapis untuk menggambarkan cahaya Ilahi, tampak selaras dengan sifat fundamental realitas fisik yang juga multidimensi dan berlapis. Sebaliknya, keindahan dan kedalaman metafora Al-Qur'an dapat menginspirasi pemikiran dan renungan tentang misteri alam semesta yang diungkap oleh sains. Keduanya, melalui metode yang berbeda, mendorong manusia untuk melampaui batas-batas pemahaman konvensional dan menerima keberadaan realitas yang lebih dalam, baik di tingkat fisik maupun spiritual.

Karya yang dikutip

1. Dualitas Gelombang-Partikel: Ketika Cahaya dan Materi Menjadi Dua Hal Sekaligus - BIPK, diakses Agustus 13, 2025, http://bipk.uma.ac.id/2025/06/28/dualitas-gelombang-partikel-ketika-cahaya-dan-materi-menjadi-dua-hal-sekaligus/
2. Wave–particle duality - Wikipedia, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Wave%E2%80%93particle_duality
3. Wave-particle duality | Quantum Mechanics, Electrons, Photons ..., diakses Agustus 13, 2025, https://www.britannica.com/science/wave-particle-duality
4. Double-slit experiment - Wikipedia, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Double-slit_experiment
5. 1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Dalam fisika, dualisme ..., diakses Agustus 13, 2025, https://repository.ukwms.ac.id/11427/2/BAB%20I.pdf
6. Apa yang Dimaksud Dualisme Cahaya? - KOMPAS.com, diakses Agustus 13, 2025, https://www.kompas.com/skola/read/2022/02/14/130011269/apa-yang-dimaksud-dualisme-cahaya
7. Interferensi Cahaya: Pengertian, Jenis & Penjelasan Konsepnya - Ruangguru, diakses Agustus 13, 2025, https://www.ruangguru.com/blog/interferensi-cahaya-pengertian-jenis-dan-penjelasan-konsep-fisika-kelas-11
8. en.wikipedia.org, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Double-slit_experiment#:~:text=The%20standard%20interpretation%20of%20the,particle%20detection%20at%20a%20time.
9. Dualitas Partikel-Gelombang | PDF | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/438416082/Dualitas-partikel-Gelombang
10. Dualisme gelombang partikel | DOCX - SlideShare, diakses Agustus 13, 2025, https://www.slideshare.net/slideshow/dualisme-gelombang-partikel-15953733/15953733
11. Surat An-Nur Ayat 35 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di ..., diakses Agustus 13, 2025, https://tafsirweb.com/6163-surat-an-nur-ayat-35.html
12. Al-Qur'an Surat An-Nur Ayat ke-35 - Kalam - SINDOnews.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kalam.sindonews.com/ayat/35/24/an-nur-ayat-35
13. KONSEP CAHAYA DALAM AL-QURAN DAN SAINS - Institutional ..., diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.uin-suka.ac.id/7882/1/MURTONO%20KONSEP%20CAHAYA%20DALAM%20AL-QURAN%20DAN%20SAINS.pdf

14. Tafsir Surah An-Nur - 35 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/24:35/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran

15. 1 TAFSIR AYAT CAHAYA DALAM MISYKĀT AL-ANWĀR DAN ..., diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/lentera_pendidikan/article/download/3786/3460/8120

16. tafseer - What is the meaning of "لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ" in surah Noor ..., diakses Agustus 13, 2025, https://islam.stackexchange.com/questions/2307/what-is-the-meaning-of-%D9%84%D9%91%D9%8E%D8%A7-%D8%B4%D9%8E%D8%B1%D9%92%D9%82%D9%90%D9%8A%D9%91%D9%8E%D8%A9%D9%8D-%D9%88%D9%8E%D9%84%D9%8E%D8%A7-%D8%BA%D9%8E%D8%B1%D9%92%D8%A8%D9%90%D9%8A%D9%91%D9%8E%D8%A9%D9%8D-in-surah-noor-verse

17. Surah An-Nur - 35-40 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/an-nur/35-40

18. Tafsir Surat An-Nur Ayat 35: Allah Sang Maha Cahaya, diakses Agustus 13, 2025, https://tafsiralquran.id/tafsir-surat-an-nur-ayat-35-allah-sang-maha-cahaya/

19. CAHAYA AL-QUR'AN UNTUK MANUSIA MODERN - SciSpace, diakses Agustus 13, 2025, https://scispace.com/pdf/cahaya-al-quran-untuk-manusia-modern-1voisdj1.pdf

8.3. Prinsip Konservasi Energi

Pendahuluan: Membaca Alam Semesta sebagai Teks

Hubungan antara sains dan teologi telah lama menjadi subjek perdebatan yang intens. Alih-alih memandangnya sebagai dua domain yang saling bertentangan, laporan ini mengadopsi perspektif bahwa ilmu pengetahuan alam, khususnya fisika, dapat berfungsi sebagai alat untuk memahami Sunnatullah—hukum-hukum universal yang ditetapkan oleh Allah—yang mengatur alam semesta. Dari sudut pandang ini, temuan-temuan ilmiah tidak menafikan keberadaan Ilahi, melainkan justru memperdalam pemahaman tentang kebijaksanaan dan kekuasaan-Nya. Laporan ini merupakan sebuah kajian yang berupaya menjembatani pemahaman ilmiah tentang Prinsip Konservasi Energi dengan kerangka kosmologi Islam, yang menegaskan bahwa ciptaan alam semesta memiliki tujuan dan tidak ada yang sia-sia.

Tujuan utama dari laporan ini adalah untuk menguraikan secara mendalam Prinsip Konservasi Energi, mulai dari definisi ilmiahnya yang fundamental, sejarah penemuan intelektualnya, hingga manifestasi konkretnya baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam skala kosmik. Selanjutnya, laporan ini akan menyandingkan hukum fisika yang universal ini dengan narasi teologis Al-Qur'an, khususnya dengan makna mendalam dari frasa bil-haqqi (dengan kebenaran) sebagaimana tercantum dalam Surah Al-Hijr ayat 85. Dengan pendekatan sintesis analitis, laporan ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana konsistensi dan universalitas hukum fisika dapat berfungsi sebagai bukti empiris dari sifat penciptaan yang teratur, adil, dan bertujuan, sehingga menghindari pendekatan "cocoklogi" yang dangkal.[1]

Prinsip Konservasi Energi: Landasan Fisika dan Sejarah Intelektual

Definisi Fundamental Hukum Kekekalan Energi

Prinsip Konservasi Energi, yang juga dikenal sebagai Hukum Termodinamika Pertama, merupakan salah satu pilar fundamental dalam ilmu fisika.[2] Prinsip ini menyatakan bahwa total energi dalam suatu sistem yang terisolasi akan selalu konstan.[4] Dengan kata lain, energi tidak dapat diciptakan dari ketiadaan atau dimusnahkan hingga lenyap, melainkan hanya dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lain.[2] Sifat kekekalan ini berlaku secara universal, melintasi berbagai skala, mulai dari interaksi partikel kuantum hingga dinamika alam semesta yang masif.[3]

Konsep energi sendiri didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja, dan ia dapat hadir dalam berbagai wujud, seperti energi kinetik, energi potensial, energi mekanik, panas, cahaya, dan energi kimia.[7] Hukum ini memberikan dasar bagi pemahaman bahwa semua proses di alam semesta, baik yang alami maupun yang dibuat oleh manusia, pada dasarnya

adalah peristiwa konversi energi. Misalnya, saat energi kinetik suatu benda meningkat, energi potensialnya akan berkurang dengan besaran yang sama untuk menjaga total energi mekanik konstan dalam sistem tertutup yang bebas dari gaya non-konservatif.[9]

Sejarah Intelektual dan Penemuan: Jejak Para Ilmuwan

Hukum Kekekalan Energi bukanlah buah karya satu individu, melainkan merupakan sintesis dari kontribusi sejumlah ilmuwan terkemuka pada abad ke-19.[10] Perjalanan penemuan ini merupakan contoh cemerlang dari bagaimana sains bergerak menuju pemahaman yang lebih akurat dengan menantang asumsi yang ada. Salah satu tokoh sentral dalam perumusan hukum ini adalah **James Prescott Joule (1818–1889)**, seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris.[12] Pada saat itu, pandangan dominan di kalangan ilmuwan adalah teori kalorik, yang menganggap panas sebagai zat alir. Melalui serangkaian eksperimen yang cermat antara tahun 1839-1840, Joule berhasil membuktikan bahwa panas bukanlah zat, melainkan merupakan bentuk energi yang dapat dihasilkan dari kerja mekanik atau listrik.[12] Penemuan ini, yang mematahkan teori kalorik, menjadi landasan krusial bagi perumusan Hukum Kekekalan Energi.[12] Namanya kini diabadikan sebagai satuan energi, yaitu joule. Di samping itu, kontribusi signifikan juga datang dari ilmuwan lain seperti **Julius Robert von Mayer** dan **Hermann von Helmholtz**, yang secara independen merumuskan prinsip serupa di waktu yang hampir bersamaan.[10] Helmholtz merumuskan prinsip ini secara sangat jelas pada tahun 1847, menyatakan bahwa jumlah total "gaya" (istilah yang digunakan untuk energi saat itu) di seluruh alam semesta adalah tidak berubah, tidak dapat ditambah maupun dikurangi.[11]

Fakta bahwa beberapa ilmuwan secara independen dan hampir bersamaan tiba pada kesimpulan yang sama memperkuat pandangan bahwa hukum ini bukanlah ide yang diciptakan oleh manusia, melainkan sebuah realitas objektif yang ada di alam. Penemuan ini mencerminkan proses ilmiah itu sendiri, yaitu upaya manusia untuk menyingkap Sunnatullah atau tatanan fundamental yang telah ada. Hukum-hukum ini tidaklah statis dalam pemahaman manusia, tetapi *ada* secara objektif, menunggu untuk ditemukan melalui pengamatan dan eksperimen yang teliti. Universalitas dan objektivitas inilah yang menjadi jembatan awal untuk menghubungkannya dengan konsep penciptaan Ilahi yang teratur dan bertujuan.

Manifes Konservasi Energi: Contoh dalam Realitas

Prinsip Konservasi Energi bukan hanya sekadar konsep teoretis yang abstrak, melainkan sebuah realitas yang terwujud dalam setiap aspek kehidupan dan alam semesta. Konversi energi terjadi terus-menerus, menggerakkan seluruh sistem, dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks.

Penerapan dalam Kehidupan Sehari-hari

Fenomena konversi energi dapat kita saksikan dengan jelas dalam berbagai teknologi dan proses yang kita temui setiap hari:

- **Kendaraan Bermotor:** Mesin kendaraan mengubah energi potensial kimia yang terkandung dalam bahan bakar fosil menjadi energi kinetik, yang memungkinkan kendaraan bergerak. Selama proses ini, tidak semua energi berubah menjadi gerak; sebagian besar energi juga dilepaskan sebagai energi panas dan energi bunyi, sesuai dengan hukum kekekalan energi.[7]
- **Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA):** Prinsip ini dimanfaatkan secara masif dalam PLTA. Air yang berada di tempat tinggi memiliki energi potensial gravitasi yang besar. Ketika air jatuh dan mengalir, energi potensial ini diubah menjadi energi kinetik yang memutar turbin. Putaran turbin inilah yang kemudian menghasilkan energi listrik.[9]
- **Fotosintesis:** Proses biologis fundamental ini adalah contoh konversi energi di alam. Tanaman menyerap energi cahaya dari matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia yang disimpan dalam glukosa, molekul makanan yang menopang kehidupan.[7]

Untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur, berikut adalah tabel yang menyajikan beberapa contoh konversi energi yang relevan dalam kehidupan sehari-hari:

Sumber/Proses	Bentuk Energi Awal	Bentuk Energi Hasil	Implikasi Fisika & Teologis
Kendaraan Bermotor	Energi Potensial Kimia (Bensin)	Energi Kinetik, Energi Panas, Energi Bunyi	Energi tidak hilang, hanya berubah. Panas dan bunyi adalah "hasil samping" dari konversi, bukan "pemborosan" energi.
Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	Energi Potensial Gravitasi (Air)	Energi Kinetik, Energi Listrik	Pemanfaatan tatanan alam (gravitasi) untuk menghasilkan energi yang bermanfaat.
Fotosintesis	Energi Cahaya (Matahari)	Energi Kimia (Glukosa)	Alam berfungsi sebagai sistem konversi energi yang sempurna, menunjukkan tujuan yang jelas dalam setiap proses.

Alat Musik (Gitar)	Energi Kinetik (Otot Tangan)	Energi Bunyi	Perubahan energi dari gerak menjadi gelombang suara tanpa ada yang hilang.

Penerapan dalam Skala Kosmik

Prinsip kekekalan energi juga mengatur proses-proses yang terjadi pada skala alam semesta yang jauh lebih besar.

- **Siklus Hidup Bintang:** Bintang-bintang, termasuk matahari kita, menghasilkan energi yang sangat besar melalui reaksi fusi nuklir di intinya.[16] Dalam reaksi ini, unsur ringan seperti hidrogen diubah menjadi unsur yang lebih berat, melepaskan energi masif sesuai dengan persamaan $E=mc^2$ yang dirumuskan oleh Einstein.[6] Di sini, massa bintang tidak musnah, tetapi sebagian kecil diubah menjadi energi. Mekanisme ini menunjukkan bahwa energi dan massa adalah dua sisi dari koin yang sama, keduanya kekal, dan selalu berada dalam tatanan yang seimbang.
- **Dinamika Galaksi dan Black Hole:** Interaksi gravitasi antara galaksi menunjukkan bahwa alam semesta diatur oleh hukum-hukum yang tak terlihat, layaknya "benang tak kasat mata" yang mengikatnya.[18] Bahkan entitas paling misterius di alam semesta, seperti *black hole*, yang seringkali disalahpahami sebagai "pemusnah" materi, secara mengejutkan mematuhi prinsip konservasi energi. Kajian ilmiah modern mengungkapkan bahwa black hole dapat "melepaskan" energi yang sangat besar dari putarannya melalui medan magnet, yang kemudian menggerakkan jet partikel berkecepatan tinggi yang dapat menyinari seluruh galaksi.[19] Sebagian energi ini juga diserap oleh piringan akresi dan disipasi menjadi panas.[19]

Kasus black hole ini memberikan penekanan yang kuat bahwa hukum kekekalan energi tidak memiliki celah atau pengecualian, bahkan dalam kondisi paling ekstrim sekalipun. Tidak ada energi yang benar-benar "musnah"; energi putaran hanya bertransformasi menjadi energi jet, panas, dan cahaya. Realitas ini memberikan landasan empiris yang kuat bagi argumen teologis bahwa tidak ada satupun ciptaan Allah yang sia-sia atau tak bertujuan.

Kerangka Kosmologis Al-Qur'an: Makna Ciptaan "Bil-Haqq"

Dalil Al-Qur'an dan Terjemahan

Untuk menghubungkan hukum fisika yang universal ini dengan kerangka teologis Islam, kita merujuk pada Surah Al-Hijr (15) ayat 85:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ ۗ وَإِنَّ السَّاعَةَ لَآتِيَةٌ ۖ فَاصْفَحِ الصَّفْحَ الْجَمِيلَ

"Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi serta apa yang ada di antara keduanya melainkan dengan kebenaran. Dan sesungguhnya hari Kiamat pasti akan datang, maka maafkanlah (mereka) dengan cara yang baik." [20]

Tafsir dan Analisis Leksikal Frasa "Bil-Haqqi"

Pilar dari analisis teologis ini terletak pada pemahaman frasa "بِالْحَقِّ" (bil-haqqi). Secara leksikal, kata al-haqq (kebenaran) memiliki makna yang sangat luas dan mendalam.[21] Para mufasir dan penerjemah Al-Qur'an telah memberikan berbagai interpretasi yang memperkaya pemahaman tentang sifat penciptaan Ilahi.[22] Frasa ini secara mendasar menegaskan bahwa penciptaan Allah tidaklah main-main atau tanpa makna.[20]

Tabel berikut menunjukkan beberapa interpretasi yang umum ditemukan:

Mufasir/Penerjemah	Interpretasi (Bil-Haqqi)	Implikasi Makna
Saheeh International, Hilali & Khan, dll.	"with truth" / "dengan kebenaran" [22]	Ciptaan alam semesta adalah sebuah realitas yang kokoh, bukan ilusi atau kebetulan, dan dibangun di atas fondasi yang benar.
Abdul Majid Daryabadi, Muhammad Sarwar	"with a purpose" / "dengan tujuan" [22]	Setiap elemen alam semesta memiliki fungsi dan maksud. Tidak ada yang diciptakan secara acak atau sia-sia (bathil).
Ali Quli Qarai, Amatul Rahman Omar	"with consummate wisdom" / "dengan kebijaksanaan yang sempurna" [22]	Penciptaan didasarkan pada pengetahuan dan perencanaan Ilahi yang tak terbatas, di mana setiap detail memiliki hikmah.
Ali Unal, Ahmed Ali	"meaningfully, and with definite purpose" / "bermakna, dan dengan tujuan yang pasti" [22]	Menggabungkan konsep kebenaran dan tujuan, menunjukkan bahwa alam semesta adalah sistem yang teratur dan penuh makna.

Yusuf Ali	"for just ends" / "untuk tujuan yang adil" [22]	Semua penciptaan berjalan sesuai dengan kehendak dan keadilan Ilahi, menegaskan bahwa tatanan alam adalah adil.

Keterkaitan dengan Ketiadaan Sesuatu yang Sia-sia (Bathil)

Secara teologis, frasa bil-haqqi secara langsung berlawanan dengan konsep bathil, yang bermakna sia-sia, tak bertujuan, atau tidak berdasar.[1] Ayat-ayat lain dalam Al-Qur'an secara eksplisit menolak gagasan bahwa alam semesta diciptakan dengan main-main. Misalnya, Surah Al-Mukminun ayat 115 mempertanyakan, "Maka apakah kamu mengira, bahwa sesungguhnya Kami menciptakan kamu secara main-main (saja), dan bahwa kamu tidak akan dikembalikan kepada Kami?".[23] Demikian pula, Surah Ali Imran ayat 191 mencatat doa orang-orang berakal, "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia".[24]

Ayat-ayat ini memberikan landasan teologis yang kuat bahwa setiap ciptaan, dari yang terbesar seperti galaksi hingga yang terkecil seperti partikel sub-atomik, memiliki tujuan dan peran dalam tatanan kosmik yang adil dan seimbang. Al-Qur'an memanggil manusia untuk merenungkan fenomena alam semesta, melihatnya sebagai tanda-tanda kebesaran Allah, dan bukan sebagai hasil dari kebetulan yang tak beraturan.

Titik Temu: Konservasi Energi sebagai Cerminan "Al-Haqq"

Konservasi Energi sebagai Manifestasi Keteraturan Ilahi

Hukum Kekekalan Energi, dengan sifatnya yang kekal, universal, dan berlaku di setiap skala, adalah cerminan yang sempurna dari tatanan bil-haqqi yang disebutkan dalam Al-Qur'an. Hukum ini memastikan bahwa tidak ada energi yang hilang atau muncul begitu saja, melainkan selalu berada dalam sebuah sistem yang teratur, dapat diprediksi, dan berkesinambungan. Keteraturan ini bukanlah hasil dari kebetulan, melainkan merupakan bukti dari sebuah kekuasaan yang tak terbatas dalam mengatur dan menata ciptaan-Nya.

Hukum-hukum fisika, termasuk konservasi energi, dapat dianggap sebagai bahasa yang digunakan Allah untuk mengatur alam. Seperti yang disimpulkan oleh para mufasir, hukum-hukum alam ini diciptakan sebagai bukti kebenaran, sekaligus sebagai manifestasi sifat-sifat Allah yang Maha Bijaksana (Al-Hakim) dan Maha Mengatur (Al-Qadir).[25]

Konservasi Energi dan Ketiadaan yang Sia-sia (Bathil)

Prinsip konservasi energi secara ilmiah membuktikan bahwa tidak ada energi yang "terbuang" atau "musnah" tanpa tujuan. Sebaliknya, energi selalu bertransformasi.[2] Contoh-contoh yang telah dibahas sebelumnya, seperti energi yang tidak menjadi gerak pada kendaraan tetapi berubah menjadi panas, atau energi dari putaran *black hole* yang diubah menjadi jet partikel, secara empiris mendukung gagasan teologis bahwa tidak ada satupun ciptaan Allah yang sia-sia.[19]

Kesesuaian ini menunjukkan bahwa pemahaman ilmiah dan teologis tidak harus berlawanan. Fisika memberikan gambaran mekanismenya—bagaimana energi bertransformasi—sementara teologi memberikan kerangka maknanya—mengapa transformasi ini terjadi dalam sebuah sistem yang teratur dan bertujuan. Dengan demikian, konservasi energi bukan hanya sekadar hukum fisika, melainkan juga sebuah tanda yang dapat direnungi untuk menegaskan bahwa alam semesta adalah sebuah entitas yang kokoh, teratur, dan penuh makna, bukan sesuatu yang bathil.

Tanggung Jawab Manusia sebagai Khalifah

Pemahaman yang mendalam tentang hukum konservasi energi tidak hanya relevan di bidang fisika, tetapi juga memiliki implikasi moral dan etis yang penting dalam konteks teologis. Mengingat energi adalah kekal dan hanya bertransformasi, manusia, sebagai khalifah (wakil) Allah di bumi, memikul tanggung jawab besar untuk mengelola sumber daya energi dengan bijaksana.[27]

Konsep ekoteologi dalam Islam menekankan pentingnya menjaga mizan (keseimbangan) alam semesta yang telah Allah ciptakan. Eksploitasi energi yang berlebihan dan tindakan pemborosan (israf) dianggap sebagai fasad fil-ardh (kerusakan di bumi), yang bertentangan dengan prinsip keseimbangan ini.[28] Oleh karena itu, upaya-upaya konservasi energi—dalam makna sosiologis, yaitu tindakan mengurangi penggunaan energi [29]—adalah aplikasi praktis dari pemahaman hukum fisika yang selaras dengan tanggung jawab teologis kita terhadap ciptaan Allah.[27] Ini adalah wujud dari amanah (tanggung jawab) yang diberikan kepada manusia untuk tidak hanya memanfaatkan alam tetapi juga menjaganya demi keberlanjutan bagi generasi mendatang.[28]

Kesimpulan: Sebuah Perspektif Holistik

Prinsip Konservasi Energi adalah sebuah hukum fisika fundamental yang universal dan kekal. Analisis mendalam menunjukkan bahwa hukum ini bukan sekadar deskripsi teknis tentang cara kerja alam, melainkan juga sebuah bukti empiris yang kuat untuk mendukung pandangan teologis Islam. Sifat kekekalan dan transformasi energi secara ilmiah menegaskan bahwa tidak ada satu pun entitas atau proses di alam semesta yang sia-sia. Hukum ini adalah manifestasi

dari al-haqq, sebuah tatanan yang dibangun di atas fondasi kebenaran, tujuan, dan kebijaksanaan Ilahi.

Laporan ini menegaskan bahwa sains dan agama dapat saling melengkapi. Fisika mengungkap mekanisme operasional alam semesta—hukum-hukum yang konstan dan dapat diprediksi—sementara teologi Al-Qur'an memberikan kerangka makna dan tujuan yang lebih besar di baliknya. Pemahaman ini mengundang kita untuk tidak hanya mengamati alam tetapi juga merenungi tanda-tanda kebesaran Pencipta yang tersembunyi di dalam hukum-hukumnya yang paling mendasar. Ini adalah panggilan untuk menjadi ulil albab (orang-orang yang berakal), yang merenungkan ciptaan Allah di langit dan bumi, sebagaimana yang ditekankan dalam Al-Qur'an.[24] Melalui lensa ini, setiap hukum fisika menjadi sebuah ayat yang tak terucapkan, sebuah bukti akan kekuasaan yang sempurna, dan sebuah undangan untuk memuji Sang Pencipta yang telah menciptakan segala sesuatu bil-haqqi.

Karya yang dikutip

1. Ciptaan Allah SWT Tidak Ada Yang Sia-Sia, Bukan Sekedar Cocoklogi! - Zona Kepri, diakses Agustus 13, 2025, https://zonakepri.com/ciptaan-allah-swt-tidak-ada-yang-sia-sia-bukan-sekedar-cocoklogi/
2. Hukum Kekekalan Energi, Rumus, dan Contoh Soalnya - Tirto.id, diakses Agustus 13, 2025, https://tirto.id/hukum-kekekalan-energi-dan-syaratnya-gUxE
3. (PDF) Analisis Konservasi Energi Dalam Sistem Fisika - ResearchGate, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/387973437_Analisis_Konservasi_Energi_Dalam_Sistem_Fisika
4. Hukum Kekekalan Energi | PDF | Thermodynamics | Continuum Mechanics - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://www.scribd.com/document/459697399/hukum-kekekalan-energi
5. Bagaimana prinsip konservasi energi diterapkan dalam interpretasi fenomena kuantum, diakses Agustus 13, 2025, https://www.masdayat.net/2024/11/bagaimana-prinsip-konservasi-energi.html
6. 5 Fakta tentang Hukum Kekekalan Energi | IDN Times, diakses Agustus 13, 2025, https://www.idntimes.com/science/discovery/5-fakta-tentang-hukum-kekekalan-energi-01-mfwcp-zbpthf
7. Hukum Kekekalan Energi: Pengertian, Jenis, Rumus, dan ... - detikcom, diakses Agustus 13, 2025, https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-7617642/hukum-kekekalan-energi-pengertian-jenis-rumus-dan-contohnya-sehari-hari
8. PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 70 TAHUN 2009 TENTANG KONSERVASI ENERGI DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA PRESIDEN - Badan Pembinaan Hukum Nasional, diakses Agustus 13, 2025, https://bphn.go.id/data/documents/09pp070.pdf
9. Hukum Kekekalan Energi: Pengertian, Rumus, Jenis Energi, dan Manfaatnya Bagi Kehidupan – Gramedia Literasi, diakses Agustus 13, 2025, https://www.gramedia.com/literasi/hukum-kekekalan-energi/
10. Julius Robert von Mayer | German physicist | Britannica, diakses Agustus 13, 2025, https://www.britannica.com/biography/Julius-Robert-von-Mayer
11. Conservation of energy - EoHT.info, diakses Agustus 13, 2025, https://www.eoht.info/page/Conservation%20of%20energy
12. James Prescott Joule - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia ..., diakses Agustus 13, 2025, https://id.wikipedia.org/wiki/James_Prescott_Joule

13. Sejarah Penemu Energi | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/doc/252984303/Sejarah-Penemu-Energi

14. James Prescott Joule | PDF | Sains & Matematika | Sejarah - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/384642197/James-Prescott-Joule

15. Hukum Kekekalan Energi: Pengertian, Rumus, Jenis, dan Penerapannya | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kumparan.com/kabar-harian/hukum-kekekalan-energi-pengertian-rumus-jenis-dan-penerapannya-22FnkeBoEN2

16. Asrel-Apa Itu Siklus Bintang | PDF | Sains & Matematika - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/334684741/Asrel-Apa-itu-siklus-bintang-docx

17. Ringkasan, diakses Agustus 13, 2025, https://www.ita.uni-heidelberg.de/~harsono/thesis/ringkasan.pdf

18. Understanding Black Holes and General Relativity - TikTok, diakses Agustus 13, 2025, https://www.tiktok.com/@veritasium/video/7364074271695654190

19. How do black holes 'leak' energy? Scientists have a new spin on the answer | Space, diakses Agustus 13, 2025, https://www.space.com/the-universe/black-holes/how-do-black-holes-leak-energy-scientists-may-finally-have-the-answer

20. Tafsir Surat Al-Hijr Ayat 85: Penciptaan Langit-Bumi dan Kepastian ..., diakses Agustus 13, 2025, https://iqra.republika.co.id/berita/raxkgp366/tafsir-surat-alhijr-ayat-85-penciptaan-langitbumi-dan-kepastian-datangnya-kiamat

21. Surah Al-Hijr, Verse 85 - Quran 15:85, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.so/surah-al-hijr/verse-85

22. Al-Hijr-85, Surah The Rocky Tract Verse-85 - The Noble Qur'an ..., diakses Agustus 13, 2025, http://en.noblequran.org/quran/surah-al-hijr/ayat-85/

23. [Nafsiyah] Tidak Ada yang Sia-Sia - Muslimah News, diakses Agustus 13, 2025, https://muslimahnews.net/2024/01/23/26560/

24. PENCIPTAAN ALAM SEMESTA DALAM AL-QUR'AN (Kajian Analitis Perspektif Tafsir al-Jaw!"hir F# Tafs#r al-Qur'!"n a - etheses UIN Mataram, diakses Agustus 13, 2025, https://etheses.uinmataram.ac.id/6007/1/Muhammad%20Irfan%20Kholilurrahman%20200601042.pdf

25. Hubungan Ilmu Fisik dan Pendidikan Islam Melalui Ayat Al-Qur'an, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/syariah/inright/article/view/2511/1752

26. Tafsir surat Al-Anam ayat 73 | Wa Huwa Al-Ladhi Khalaqa As-Samawati Wa Al-Arđa Bil-Haqqi - القرآن الكريم, diakses Agustus 13, 2025, https://surahquran.com/tafsir-id-aya-73-sora-6.html

27. Renewable energy policy in Indonesia: Scientific signs of the Qur'an and its implementation in Islamic economics - Munich Personal RePEc Archive, diakses Agustus 13, 2025, https://mpra.ub.uni-muenchen.de/83314/1/MPRA_paper_83314.pdf

28. Ekoteologi Islam: Prinsip Konservasi Lingkungan dalam Al-Qur'an ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.faiunwir.ac.id/index.php/Jurnal_Risalah/article/download/2149/717/8965

29. Apa Itu Konservasi Energi yang Menjadi Kunci Keberlanjutan?, diakses Agustus 13, 2025, https://environment-indonesia.com/apa-itu-konservasi-energi-yang-menjadi-kunci-keberlanjutan/

9. Sains sebagai Bukti Kebenaran Al-Qur'an: Menyingkap Pola dan Meningkatkan Keimanan Melalui I'jaz Ilmi

9.1. Keselarasan Penemuan Ilmiah dengan Ayat Al-Qur'an: Sebuah Pola Konsisten

9.1.1. Pengantar Konseptual: Dari Kebetulan Menjadi Pola

Konsep kemukjizatan Al-Qur'an, yang dalam bahasa Arab dikenal sebagai *I'jaz al-Qur'an*, merupakan sebuah doktrin fundamental dalam teologi Islam yang menegaskan bahwa Al-Qur'an memiliki kualitas luar biasa yang tidak dapat ditandingi oleh manusia, baik dari segi isi maupun bentuknya.[1] Secara umum, mukjizat dipahami sebagai peristiwa atau hal yang melampaui kebiasaan dan akal manusia, yang Allah berikan kepada para nabi sebagai bukti kenabian mereka.[2] Dalam konteks Al-Qur'an, kemukjizatannya bersifat universal dan abadi, tidak terbatas oleh ruang dan waktu, menjadikannya mukjizat terbesar yang diberikan kepada Nabi Muhammad SAW.[5]

Salah satu aspek kemukjizatan yang mendapat perhatian besar di era modern adalah *I'jaz Ilmi*, atau kemukjizatan ilmiah.[6] Istilah ini secara spesifik merujuk pada isyarat-isyarat ilmiah yang terkandung di dalam Al-Qur'an dan hadis yang terbukti kebenarannya oleh sains modern, namun mustahil diketahui oleh manusia pada masa kenabian karena keterbatasan sarana dan pengetahuan.[7] Penting untuk membedakan *I'jaz Ilmi* dari *Tafsir Ilmi*. *I'jaz Ilmi* adalah klaim kemukjizatan yang didasarkan pada fakta-fakta empiris, sementara *Tafsir Ilmi* adalah metode penafsiran yang mencoba menginterpretasikan ayat-ayat Al-Qur'an dengan teori-teori ilmiah.[7] Perbedaan metodologis ini sangat krusial dalam menjaga integritas akademis dan teologis.

Diskursus tentang *I'jaz al-Qur'an* sendiri memiliki sejarah panjang. Pada masa awal Islam, umat Islam cukup menerima kemukjizatan Al-Qur'an sebagai bukti kenabian tanpa perincian metodologis.[8] Fokus utama saat itu adalah pada aspek kebahasaan (*I'jaz Lughawi*) karena masyarakat Arab pada umumnya adalah ahli sastra dan retorika.[1] Namun, memasuki abad ke-3 H/9 M, dengan munculnya pemikiran-pemikiran teologis yang menantang dan masuknya unsur-unsur asing, muncul kebutuhan untuk pembelaan yang lebih serius.[3] Konsep *I'jaz* kemudian berkembang dengan sistem peristilahan dan metodologi yang lebih terstruktur. Hal ini menunjukkan bahwa kemukjizatan Al-Qur'an bersifat dinamis dan selalu relevan (*shālih likulli zamān wa makān*), beradaptasi untuk menjawab tantangan intelektual yang berbeda di setiap zaman.[13]

Laporan ini berargumen bahwa keselarasan antara Al-Qur'an dan sains modern bukan merupakan serangkaian kebetulan acak, melainkan sebuah pola yang konsisten dan disengaja.[14] Pola ini terungkap melalui frekuensi dan presisi isyarat ilmiah yang mencakup berbagai disiplin ilmu—dari kosmologi hingga embriologi—yang mustahil dikuasai oleh seorang manusia pada abad ke-7. Keberulangan pola ini di berbagai ranah ilmu pengetahuan menjadi bukti kuat akan sumber ilahiah Al-Qur'an, yang melampaui pengetahuan manusia.

9.1.2. Studi Kasus I: Keajaiban Kosmologi dan Geologi

Salah satu bidang ilmu yang paling sering dirujuk dalam pembahasan *I'jaz Ilmi* adalah kosmologi. Al-Qur'an memberikan deskripsi yang mencengangkan tentang asal usul alam semesta yang baru terkonfirmasi oleh ilmu pengetahuan modern berabad-abad kemudian. Misalnya, QS. Al-Anbiya ayat 30 menjelaskan, "Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulunya menyatu, kemudian Kami pisahkan keduanya…".[17] Ayat ini secara akurat menggambarkan apa yang kini dikenal sebagai Teori Big Bang, sebuah ledakan dahsyat dari satu titik tunggal yang panas dan padat, yang kemudian mengembang dan membentuk alam semesta seperti yang kita kenal sekarang.[17] Lebih lanjut, Al-Qur'an juga mengisyaratkan perluasan alam semesta dalam QS. Adz-Dzariyat ayat 47, "…dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (Kami) dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya".[18] Konsep perluasan alam semesta adalah temuan ilmiah yang relatif baru dan sama sekali tidak terpikirkan pada masa turunnya wahyu, sehingga keberadaan ayat ini merupakan bukti kuat akan kemukjizatan Al-Qur'an.

Di bidang geologi, Al-Qur'an menggambarkan fungsi gunung dengan cara yang sangat spesifik dan ilmiah. Dalam QS. An-Naba ayat 6-7, Allah berfirman, "Bukankah Kami telah menjadikan bumi sebagai hamparan, dan gunung-gunung sebagai pasak?".[17] Kata "pasak" (*awtād*) dalam ayat ini merujuk pada benda yang menstabilkan sesuatu, layaknya pasak yang menancap jauh ke dalam tanah untuk menopang tenda. Penelitian geologi modern telah membuktikan bahwa gunung tidak hanya sekadar massa di permukaan bumi, melainkan memiliki "akar" yang menembus jauh ke dalam lapisan kerak dan mantel bumi.[17] Fungsi dari akar-akar ini adalah untuk menstabilkan lempeng tektonik bumi, mencegah pergeseran yang dapat menyebabkan gempa bumi.[17] Tanpa pengetahuan geologi modern, pemahaman tentang struktur dan fungsi gunung semacam ini mustahil dapat dirumuskan.

Ayat-ayat ini tidak hanya berfungsi sebagai deskripsi ilmiah, tetapi juga sebagai motivasi intelektual. Al-Qur'an tidak menyajikan detail teknis layaknya buku sains, melainkan memberikan isyarat-isyarat yang mendorong manusia untuk berpikir, meneliti, dan menggunakan akal mereka.[3] Dengan demikian, Al-Qur'an menjadi katalisator bagi sains, memandang eksplorasi alam semesta sebagai bentuk ibadah dan cara untuk mengenali kebesaran Allah.[15] Ini menciptakan hubungan timbal balik: sains memperkuat iman, dan iman memotivasi sains, menegaskan bahwa tidak ada pertentangan antara keduanya.

9.1.3. Studi Kasus II: Keajaiban Oseanografi dan Meteorologi

Ranah ilmu kelautan (oseanografi) juga menyimpan isyarat-isyarat ilmiah yang luar biasa dalam Al-Qur'an. Fenomena dua lautan yang bertemu namun tidak menyatu telah disebutkan dalam beberapa ayat. QS. Al-Furqan ayat 53 berbunyi, "Dan Dialah yang membiarkan dua laut mengalir (berdampingan); yang satu tawar lagi segar dan yang lain asin lagi pahit; dan Dia jadikan antara keduanya pembatas dan penghalang yang terlarang dilampaui".[17] Ayat ini

diperkuat oleh QS. Ar-Rahman ayat 19-20, "Dia membiarkan dua lautan, yang keduanya kemudian bertemu. Di antara keduanya ada batas yang tidak dapat dilampaui".[17]

Penemuan oseanografi modern telah mengonfirmasi fenomena ini, yang dapat diamati di berbagai lokasi, seperti Selat Gibraltar yang memisahkan Laut Mediterania dan Samudra Atlantik.[17] Penemuan sungai di bawah laut, seperti Cenote Angelita di Meksiko, juga memberikan bukti konkret akan fenomena ini.[17] Secara ilmiah, pemisah yang disebut *barzakh* ini dapat dijelaskan sebagai lapisan haloklin, sebuah lapisan yang memisahkan dua massa air dengan perbedaan densitas, salinitas, dan suhu, yang membuatnya tidak mudah bercampur.[21] Kehadiran isyarat ini, yang hanya dapat dipahami dengan teknologi modern, menunjukkan kedalaman pengetahuan Al-Qur'an.

Lebih jauh, Al-Qur'an juga menggambarkan kegelapan berlapis di lautan dalam. Dalam QS. An-Nur ayat 40, disebutkan "gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi ombak di atas ombak, di atasnya (lagi) awan gelap. Itulah kegelapan yang bertindih-tindih".[17] Fenomena ini, yang hanya dapat diakses dengan kapal selam, menjelaskan bagaimana cahaya matahari diserap secara bertahap oleh air, menciptakan lapisan-lapisan kegelapan yang semakin pekat seiring bertambahnya kedalaman.

Di bidang meteorologi, Al-Qur'an juga memberikan deskripsi yang akurat tentang proses pembentukan hujan. QS. An-Nur ayat 43 menjelaskan tahapan awan yang bergerak, bertumpuk, dan akhirnya menghasilkan hujan.[17] Deskripsi ini sangat selaras dengan ilmu meteorologi modern. Selain itu, Al-Qur'an juga mengisyaratkan peran angin dalam penyerbukan tumbuhan. Dalam QS. Al-Hijr ayat 22, Allah berfirman, "Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuhan) dan Kami turunkan hujan dari langit…".[17] Ilmu botani modern membenarkan bahwa angin memainkan peran vital dalam proses penyerbukan dan penyebaran biji, yang merupakan kunci untuk reproduksi tanaman.[17]

Studi kasus oseanografi ini menunjukkan bagaimana tafsir klasik dan kontemporer dapat saling melengkapi. Mufasir klasik mungkin menginterpretasikan *barzakh* sebagai "dinding tak kasat mata" yang bersifat gaib, sementara mufasir kontemporer seperti M. Quraish Shihab mengintegrasikan temuan ilmiah (lapisan haloklin) sebagai penjelasan fisik dari "dinding" tersebut.[21] Pendekatan ini menunjukkan bahwa sains tidak meniadakan makna teologis, tetapi justru memperkaya pemahaman, menjadikan wahyu lebih relevan dan dapat diterima oleh nalar modern.[21]

9.1.4. Studi Kasus III: Keajaiban Embriologi Manusia

Mungkin salah satu aspek *I'jaz Ilmi* yang paling detail dan mencengangkan adalah deskripsi Al-Qur'an tentang tahapan perkembangan embrio manusia. Pengetahuan ini mustahil dimiliki oleh manusia pada abad ke-7, karena baru dapat diamati dengan penemuan mikroskop pada abad ke-17.[22]

Al-Qur'an, dalam QS. Al-Mu'minun ayat 12-14, memaparkan secara sistematis proses penciptaan manusia: "…kemudian Kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik".[17] Tahapan-tahapan yang disebutkan dalam Al-Qur'an ini sangat akurat dengan ilmu embriologi modern [22]:

- ***Nutfah amshaj***: Tahap ini, yang berarti "tetesan campuran," menggambarkan percampuran sel sperma pria dan sel telur wanita untuk membentuk zigot. Tahap ini dalam sains modern disebut tahap germinal, yang mencakup pembuahan hingga implantasi.[22]
- ***Alaqah***: Tahap ini memiliki tiga makna: "lintah," "benda yang menggantung," atau "gumpalan darah".[22] Ketiga makna ini sangat tepat. Embrio pada tahap ini secara visual mirip lintah, menggantung pada dinding rahim, dan memiliki sistem peredaran darah yang terpisah namun masih terhubung dengan induknya.[22]
- ***Mudghah***: Tahap "segumpal daging yang menyerupai dikunyah".[23] Deskripsi ini sangat akurat, karena pada tahap ini, embrio mulai membentuk *somite* atau ruas-ruas tubuh yang terlihat seperti bekas gigitan gigi.[22]
- ***Izam* dan *Laham***: Al-Qur'an menyebutkan pembentukan "tulang belulang" (*'izām*) terlebih dahulu, yang kemudian "dibungkus dengan daging" (*lahm*).[17] Urutan ini, di mana kerangka tulang rawan mengeras menjadi tulang (ossifikasi) sebelum pembentukan otot, telah dikonfirmasi oleh sains modern sebagai urutan yang tepat dalam perkembangan embrio.

Al-Qur'an juga menyebutkan penciptaan manusia di dalam rahim dalam "tiga kegelapan".[22] Ayat ini, QS. Az-Zumar: 6, secara logis ditafsirkan oleh ilmu kedokteran modern sebagai dinding perut ibu, dinding rahim, dan selaput amnion-korion.[22] Keakuratan detail biologis yang spesifik ini melampaui kebetulan linguistik dan merupakan bukti yang sangat kuat dari kemukjizatan ilmiah. Pengetahuan sedalam ini hanya bisa datang dari sumber pengetahuan yang Mahaluas.

9.1.5. Mengonstruksi Argumen Kemukjizatan Ilmiah Al-Qur'an

Dari sintesis studi kasus yang telah dibahas, jelas terlihat bahwa keselarasan antara Al-Qur'an dan sains modern bukan merupakan kejadian yang terisolasi. Pola isyarat ilmiah ini berlaku universal dan konsisten di berbagai bidang ilmu: di alam semesta (kosmologi), di permukaan bumi (geologi), di kedalaman lautan (oseanografi), dan di dalam diri manusia (embriologi). Keberulangan dan presisi isyarat ini di berbagai ranah ilmu yang tidak saling terkait pada masa lampau menjadi inti dari argumen pola konsisten.

Argumen kemukjizatan ini semakin kuat ketika mempertimbangkan bahwa Nabi Muhammad SAW adalah seorang yang *ummiy* (buta huruf).[1] Mustahil bagi beliau untuk memiliki pengetahuan terperinci tentang Teori Big Bang, lempeng tektonik, lapisan haloklin, atau

urutan tahapan embriologi. Sumber dari informasi yang melampaui kapasitas manusia pada abad ke-7 ini hanya dapat berasal dari wahyu ilahiah. Dengan demikian, *I'jaz Ilmi* bukan sekadar penafsiran yang dipaksakan, melainkan bukti nyata yang dapat diverifikasi secara empiris, menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah firman Allah SWT.

Aspek Sains	Ayat Al-Qur'an	Deskripsi dalam Al-Qur'an	Temuan Ilmiah Modern
Kosmologi	QS. Al-Anbiya: 30	Langit dan bumi dahulunya menyatu, kemudian dipisahkan.	Teori Big Bang: alam semesta berasal dari satu singularitas yang kemudian mengembang.
Kosmologi	QS. Adz-Dzariyat: 47	Allah yang membangun dan meluaskan langit.	Perluasan alam semesta, dibuktikan oleh Edwin Hubble.
Geologi	QS. An-Naba: 6-7	Gunung-gunung sebagai pasak.	Gunung memiliki akar yang dalam untuk menstabilkan lempeng bumi.
Oseanografi	QS. Al-Furqan: 53	Dua laut bertemu, namun tidak bercampur, dipisahkan oleh *barzakh*.	Fenomena haloklin di Selat Gibraltar dan sungai bawah laut.
Embriologi	QS. Al-Mu'minun: 14	Tahap pembentukan tulang mendahului pembentukan daging.	Tulang (ossifikasi) terbentuk sebelum otot menutupi.
Embriologi	QS. Az-Zumar: 6	Penciptaan manusia dalam tiga kegelapan di dalam rahim.	Dinding perut, dinding rahim, dan selaput amnion-korion.

9.2. Meningkatkan Keimanan dan Keyakinan Melalui I'jaz Ilmi

9.2.1. I'jaz Ilmi sebagai Jembatan antara Iman dan Akal

Dalam era modern yang menjunjung tinggi rasionalitas dan bukti empiris, *I'jaz Ilmi* memainkan peran krusial sebagai jembatan yang menghubungkan iman dan akal. Konsep ini tidak hanya mengukuhkan akidah di kalangan umat Muslim, tetapi juga menjadi alat dakwah yang efektif bagi mereka yang meragukan kebenaran Islam. Ketika seorang Muslim melihat penemuan-penemuan ilmiah yang memvalidasi narasi Al-Qur'an, keyakinannya terhadap Al-Qur'an sebagai firman Allah yang otentik dan sempurna menjadi semakin kokoh.[6] Ini mengubah iman dari sekadar kepercayaan buta menjadi keyakinan yang didukung oleh bukti rasional.

Dampak *I'jaz Ilmi* tidak terbatas pada umat Islam. Penemuan ilmiah yang selaras dengan Al-Qur'an telah menjadi jalan bagi banyak ilmuwan non-Muslim untuk memeluk Islam. Mereka yang awalnya skeptis menemukan bukti yang tidak terbantahkan, yang mengarah pada pengakuan bahwa sumber informasi tersebut haruslah ilahiah, melampaui pengetahuan manusia pada masanya.[9] Hal ini membuktikan efektivitas *I'jaz Ilmi* sebagai alat dakwah yang persuasif di era di mana sains mendominasi diskursus intelektual.

9.2.2. Studi Kasus Praktis: Mendekati Ibadah dengan Kesadaran Ilmiah

Pemahaman tentang *I'jaz Ilmi* tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga dapat diintegrasikan dalam praktik ibadah sehari-hari untuk meningkatkan kesadaran dan kekhusyukan. Salah satu contoh yang paling konkret adalah studi kasus wudu.

Penelitian di bidang kesehatan telah menunjukkan bahwa wudu memiliki efek positif yang signifikan bagi kesehatan fisik.[7] Proses membersihkan wajah, tangan, dan kaki secara berkala dapat menghilangkan bakteri dan kuman, karena bagian-bagian tubuh ini merupakan tempat yang paling sering terpapar kontaminasi.[7] Selain itu, gerakan-gerakan dalam wudu juga dapat melancarkan aliran darah di area vital dan memberikan efek menenangkan pada jiwa.[7]

Dengan memahami rahasia ilmiah di balik wudu, seorang Muslim tidak lagi hanya melihatnya sebagai sebuah ritual syarat sah salat. Pemahaman ini mengubah wudu menjadi sebuah praktik holistik yang memiliki manfaat fisik dan spiritual yang nyata. Kesadaran ini tidak menggantikan niat teologis, melainkan memperkuatnya, mendorong umat untuk melaksanakan wudu dengan lebih serius, teliti, dan penuh kesadaran. Hal ini pada gilirannya dapat memberikan dampak besar dalam hati seorang Muslim, yaitu bertambahnya keimanan mereka ketika melihat fakta-fakta ilmiah yang membuktikan kebenaran ajaran agama.[7]

9.2.3. Diskursus Kritis dan Etika I'jaz Ilmi

Meskipun *I'jaz Ilmi* menawarkan potensi besar dalam penguatan iman, konsep ini tidak luput dari kritik dan memerlukan kerangka metodologis yang hati-hati. Salah satu kritik utama

adalah risiko "pseudosains" atau "sains semu".[20] Para kritikus berargumen bahwa mengaitkan hakikat Al-Qur'an yang bersifat final dengan temuan ilmiah yang selalu baru dan dapat berubah merupakan kesalahan metodologis.[20] Pengetahuan ilmiah bersifat tentatif dan terus berkembang, sedangkan Al-Qur'an adalah kebenaran mutlak.

Kritik lain menyoroti bahwa Al-Qur'an bukanlah kitab ilmu pengetahuan—bukan kitab falak, kimia, atau kedokteran.[20] Al-Qur'an diturunkan sebagai kitab petunjuk (*hidayah*) bagi manusia. Isyarat-isyarat ilmiah di dalamnya diungkapkan dalam konteks ini, bukan untuk menjadi buku teks ilmiah.[20] Oleh karena itu, upaya yang berlebihan untuk "mencocokkan" setiap ayat dengan teori ilmiah dapat melahirkan penafsiran yang dipaksakan (*tafsir bil ra'yi*) dan berpotensi merusak kredibilitas Al-Qur'an jika teori ilmiah tersebut kemudian terbukti salah.

Untuk mengatasi kritik ini, diperlukan kerangka metodologis yang tepat. Salah satu pendekatan yang dapat dipertimbangkan adalah pendekatan filosofis (*tafsir falsafi*), yang menempatkan mukjizat sejalan dengan *sunnatullah* (hukum alam) dan nilai-nilai etis serta moral universal.[13] Pendekatan ini tidak mereduksi mukjizat menjadi mitos, tetapi merasionalisasinya, melihatnya sebagai bagian dari cara Allah menunjukkan kekuasaan-Nya. Tujuan utama bukanlah membuktikan bahwa sains "ada" dalam Al-Qur'an, tetapi untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an konsisten dengan fakta-fakta ilmiah yang paling akurat, menempatkan Al-Qur'an sebagai sumber kebenaran tertinggi yang melampaui dan mengintegrasikan realitas empiris dan spiritual.

9.2.4. Kesimpulan dan Rekomendasi Reflektif

I'jaz Ilmi adalah fenomena yang luar biasa, di mana keselarasan antara wahyu ilahi dan penemuan ilmiah modern terungkap sebagai sebuah pola yang konsisten dan bukan serangkaian kebetulan. Berbagai studi kasus di bidang kosmologi, geologi, oseanografi, dan embriologi memberikan bukti kuat bahwa Al-Qur'an mengandung informasi yang mustahil diketahui oleh manusia pada abad ke-7. Pola ini tidak hanya menjadi bukti otentisitas Al-Qur'an sebagai kalam Allah, tetapi juga berperan penting dalam penguatan akidah di kalangan umat Muslim dan sebagai alat dakwah yang efektif.

Aspek Keimanan	Peran I'jaz Ilmi	Contoh Konkret
Bukti Kenabian	Menegaskan bahwa informasi dalam Al-Qur'an tidak berasal dari manusia.	Deskripsi embriologi yang akurat, mustahil tanpa mikroskop.

Jembatan Iman-Akal	Menunjukkan bahwa iman tidak bertentangan dengan rasionalitas.	Fenomena lautan yang tidak bercampur, yang dijelaskan secara ilmiah.
Motivasi Belajar	Mendorong umat untuk meneliti alam semesta sebagai ibadah.	Isyarat-isyarat tentang penciptaan dan perluasan alam semesta.
Kekhusyukan Ibadah	Memberikan pemahaman mendalam tentang manfaat ibadah.	Manfaat wudu yang terbukti secara ilmiah bagi kesehatan dan ketenangan jiwa.

Dalam menyikapi fenomena ini, pembaca disarankan untuk mengadopsi sikap kritis, ilmiah, dan teologis yang seimbang. Al-Qur'an harus dipahami sebagai kitab petunjuk, bukan buku teks sains. Namun, isyarat-isyarat ilmiah di dalamnya dapat dan seharusnya dimanfaatkan sebagai jalan untuk semakin mengenal dan mengagungkan Sang Pencipta. Dengan demikian, ilmu pengetahuan dan iman dapat berjalan beriringan, saling menguatkan dan memperkaya, menjadikan eksplorasi alam semesta sebagai sebuah perjalanan spiritual yang mendalam.

Karya yang dikutip

1. I'jaz - Wikipedia, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/I%27jaz
2. Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Pembuktian Sains Modern - Journal on Education, diakses Agustus 13, 2025, https://jonedu.org/index.php/joe/article/download/623/2735/
3. kontruksi pemahaman terhadap i'jaz alquran - Jurnal UINSU - UIN Sumatera Utara, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/analytica/article/download/466/367
4. I'Jaz Concept and its Relationship with Miracles in the Qur'an, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/mashadiruna/article/download/25240/pdf
5. Mukjizat Rasulullah Berupa Al – Qur'an (Studi Ijaz Al, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/524/795/2928
6. MEMAHAMI KEMUKJIZATAN AL-QUR'AN (TINJAUAN ONTOLOGI ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.stainmajene.ac.id/index.php/pappasang/article/download/178/161
7. DIRAYAH : Jurnal Ilmu Hadis I'JAZ AL-ILMI FIL HADIS Tinjauan ..., diakses Agustus 13, 2025, https://e-jurnal.stiqarrahman.ac.id/index.php/dirayah/article/download/102/56/547
8. 20131106111113sejarah Ijaz Al-Quran | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/doc/218177853/20131106111113sejarah-Ijaz-Al-quran
9. Relevansi I'jaz Al-Qur'an terhadap Perkembangan Pendidikan, diakses Agustus 13, 2025, https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/23411/15882/39584
10. PERKEMBANGAN MUKJIZAT AL-QUR'AN DARI SISI BAHASA DAN ISYARAT ILMIAH (Tinjauan - Institutional Repository UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.uin-suka.ac.id/id/document/383294
11. PERKEMBANGAN GAGASAN I'JAZ AL-QUR'AN MENURUT ISA J. BOULLATA - Pelabuhan Jurnal IAI TABAH, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iai-tabah.ac.id/Alfurqon/article/download/489/361/752
12. Sejarah I'jaz Al-Qur'an 1 | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/608435985/Sejarah-I-jaz-Al-Qur-an-1
13. ARGUMENTASI RASIONALITAS MUKJIZAT DALAM ... - repository ptiq, diakses Agustus 13, 2025, https://repository.ptiq.ac.id/id/eprint/1023/1/2022-AKTOBI%20GOZALI-2015.pdf

14. I'jaz Al-Qur'an : Memahami Aspek dan Kebenaran Al-Qur'an - Hamalatul Qur'an : Jurnal Ilmu Ilmu Alqur'an, diakses Agustus 13, 2025, https://www.jogoroto.org/index.php/hq/article/download/488/245/1356

15. Hubungan Al-Qur'an dengan Sains Modern - Sarung BHS, diakses Agustus 13, 2025, https://www.sarungbhs.co.id/post/article/hubungan-al-quran-dengan-sains-modern

16. STUDI TENTANG HUBUNGAN ANTARA AGAMA DAN SAINS Novi Annisa Putri, Shoibatul Aslamiyah Hrp Universitas Islam Negeri Syekh Ali Has - Yayasan Literasi Kita Indonesia, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.literasikitaindonesia.com/index.php/literasiologi/article/download/773/961/2448

17. 10 Keajaiban Al Quran dalam Sains dan Fenomena Alam, diakses Agustus 13, 2025, https://lampost.co/oasis/10-keajaiban-al-quran-dalam-sains-dan-fenomena-alam/

18. penciptaan alam semesta menurut alquran dan teori big bang, diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.uinsgd.ac.id/14930/1/1.%20HKI-Karya%20Tulis.pdf

19. Keselarasan Al Quran Dan Ilmu Pengetahuan - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/360101457/Keselarasan-Al-Quran-Dan-Ilmu-Pengetahuan

20. AL-I'JAZ AL-'ILMI AL-QUR'AN DAN PENGEMBANGAN SAINS, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/download/3174/2423/9681

21. Kajian Tafsir Ilmu dalam Surat Al-Furqan Ayat 53, diakses Agustus 13, 2025, https://prin.or.id/index.php/JURRAFI/article/download/5286/4011/17512

22. Human Embryology and the Holy Quran: An Overview - PMC, diakses Agustus 13, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3068791/

23. EMBRIOLOGI DALAM AL-QUR'AN: KAHAN PADA PROSES ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/ululalbab/article/viewFile/6201/6837

24. I'jaz Ilmi Pada Ayat-Ayat Al-Qur'an - Asosiasi Riset Ilmu Pendidikan ..., diakses Agustus 13, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/505/760/2821

25. Makalah I'Jaz Klmpk 10 | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/870271210/Makalah-I-Jaz-Klmpk-10

9.2. Meningkatkan Keimanan dan Keyakinan Melalui I'jaz Ilmi

Pendahuluan

Dalam lanskap intelektual modern, dialog antara agama dan sains sering kali diwarnai ketegangan, dikotomi, atau bahkan konflik. Namun, bagi banyak Muslim, hubungan antara wahyu ilahi dan realitas empiris bukanlah antitesis, melainkan sinergi yang harmonis. Laporan ini mengkaji fenomena *I'jaz Ilmi*, sebuah doktrin yang berargumen bahwa Al-Qur'an mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang melampaui pengetahuan manusia pada masa pewahyuannya. Pemahaman yang mendalam tentang *I'jaz Ilmi* bukan sekadar sebuah tren apologetika, tetapi sebuah respons teologis yang signifikan terhadap tantangan dan peluang zaman, yang bertujuan untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an adalah pedoman hidup yang abadi dan komprehensif.

Laporan ini bertujuan untuk menguraikan secara komprehensif bagaimana pemahaman yang bernuansa dan metodologis terhadap *I'jaz Ilmi* dapat menjadi katalisator spiritual yang kuat. Laporan akan dimulai dengan mendefinisikan konsep *I'jaz* dan menelusuri evolusinya dari aspek linguistik ke ilmiah. Kemudian, laporan akan menguraikan mekanisme psikologis dan teologis di mana *I'jaz Ilmi* dapat memperkuat keimanan, meneguhkan *tauhid*, dan menumbuhkan apresiasi terhadap keagungan Allah SWT. dalam ciptaan-Nya. Bagian selanjutnya akan menelaah contoh-contoh kunci, seperti embriologi dan kosmologi, untuk mengilustrasikan presisi ilmiah Al-Qur'an. Terakhir, laporan ini akan membahas batasan dan kontroversi yang ada, mengusulkan kerangka kerja metodologis yang bertanggung jawab untuk menghindari risiko *pseudosains*.

Secara keseluruhan, laporan ini berhipotesis bahwa pemahaman yang bernuansa dan metodologis tentang *I'jaz Ilmi* dapat berfungsi sebagai jembatan antara akal dan jiwa, memperkuat keyakinan akan keesaan Allah (*tauhid*) dan menumbuhkan apresiasi yang mendalam terhadap keagungan-Nya dalam penciptaan.

Bagian I: Landasan Konseptual dan Genealogi I'jaz

1.1. Definisi dan Makna I'jaz: Melampaui Batas Manusia

Secara etimologis, kata *I'jaz* berasal dari bahasa Arab, a'jaza-yu'jizu, yang berarti "melemahkan" atau "menjadikan tidak mampu".[1] Dalam konteks Al-Qur'an, konsep ini merujuk pada kemukjizatan yang melemahkan manusia untuk dapat menandinginya.[2] *I'jaz* merupakan doktrin dalam Islam yang menyatakan bahwa Al-Qur'an memiliki kualitas luar biasa, baik dalam isi maupun bentuknya, yang tidak dapat ditandingi oleh perkataan manusia

manapun.[3] Oleh karena itu, *I'jaz* berfungsi sebagai bukti kenabian Muhammad SAW dan keaslian wahyu ilahi, yang berasal dari Pencipta.[1]

Pandangan para ulama klasik maupun kontemporer memperkaya definisi ini. Quraish Shihab mendefinisikan mukjizat sebagai peristiwa luar biasa yang terjadi melalui seorang yang mengaku nabi, berfungsi sebagai bukti kenabiannya, dan disampaikan kepada orang-orang yang ragu sebagai tantangan untuk melakukan hal serupa namun tidak mampu.[4] Ali Al-Shabuni mendefinisikan *I'jaz* sebagai "penetapan kelemahan individu, baik secara kelompok maupun bersama-sama, untuk menandingi hal yang sebanding dengannya".[1] Dengan demikian, mukjizat adalah perkara luar biasa yang disertai tantangan yang tidak mungkin dapat ditandingi oleh siapapun dan kapanpun.[4] Konsep ini menegaskan bahwa kebenaran Al-Qur'an bukanlah klaim kosong, melainkan sebuah fakta yang terbukti melalui ketidakmampuan manusia untuk menghasilkan sesuatu yang setara dengannya.

1.2. Evolusi Pemikiran I'jaz: Dari Sastra Hingga Sains

Sejarah konsep *I'jaz* dapat ditelusuri kembali ke abad ke-9 Masehi (abad ke-3 Hijriah), yang pertama kali muncul di kalangan Mu'tazilah dengan tokoh awal seperti al-Jahizh.[3] Awalnya, fokus utama dari *I'jaz* adalah pada aspek retorika dan linguistiknya, atau yang dikenal sebagai *I'jaz Bayani*.[3] Ulama-ulama klasik seperti Abd al-Qāhir al-Jurjānī dan Al-Baqillani menekankan keunggulan sastra Al-Qur'an yang tak tertandingi.[3] Al-Jurjānī berpendapat bahwa kemukjizatan Al-Qur'an adalah fenomena linguistik yang memiliki tingkat keunggulan tak terjangkau oleh manusia, dengan kualitas khusus dalam susunan dan komposisi gaya bahasanya.[3] Sementara itu, Al-Baqillani menekankan bahwa gaya bahasa Al-Qur'an menciptakan genre ekspresi baru yang melampaui bentuk-bentuk sastra yang ada pada masanya.[3]

Adapun klaim kemukjizatan ilmiah atau *I'jaz Ilmi* baru mulai muncul di era modern.[3] Pergeseran ini terjadi seiring dengan "kebangkitan ilmu pengetahuan di kalangan umat Islam".[4] Munculnya *I'jaz Ilmi* merupakan adaptasi teologis yang signifikan untuk menanggapi tantangan modernitas. Jika pada masa awal Islam, tantangan utama yang dihadapi oleh Nabi adalah dari masyarakat Arab yang ahli dalam sastra, maka di era modern, tantangan datang dari dominasi sains dan rasionalisme Barat yang sering kali dianggap bertentangan dengan keyakinan agama. Oleh karena itu, pemikiran *I'jaz* berevolusi untuk berdialog dengan "bahasa" zaman ini—yaitu sains. Kemunculan *I'jaz Ilmi* menunjukkan bahwa teologi Islam memiliki kapasitas dinamis untuk menjawab tantangan zaman dan mengubah ilmu pengetahuan dari ancaman menjadi alat penguat iman.[7]

1.3. Membedakan I'jaz Ilmi dan Tafsir Ilmi: Prinsip Dasar yang Kritis

Penting untuk membedakan secara metodologis antara *I'jaz Ilmi* dan *Tafsir Ilmi*. *I'jaz Ilmi* adalah pemberitaan yang disampaikan Al-Qur'an dan Hadis tentang fakta ilmiah yang kemudian dapat dibuktikan oleh ilmu eksperimental, padahal pada saat wahyu diturunkan, pengetahuan manusia belum mencapainya karena keterbatasan sarana.[8] Contohnya adalah isyarat Al-Qur'an tentang penciptaan alam semesta atau embriologi yang jauh melampaui pengetahuan pada masa itu.[9] Sementara itu, *Tafsir Ilmi* adalah sebuah metode atau usaha untuk menafsirkan Al-Qur'an menggunakan temuan ilmiah guna memahami makna ayat-ayatnya.[8]

Kesalahpahaman antara kedua konsep ini sering kali menjadi akar dari kritik dan praktik *pseudosains*. *I'jaz Ilmi* adalah klaim tentang sifat mukjizat Al-Qur'an itu sendiri, yang bersifat final dan abadi.[9] Sebaliknya, *Tafsir Ilmi* adalah sebuah proses interpretasi manusia yang bersifat dinamis dan dapat berubah seiring berkembangnya ilmu pengetahuan. Menyatukan keduanya secara sembarangan, misalnya dengan memaksakan teori ilmiah yang belum final ke dalam teks suci, berisiko menjebak agama dalam ketidakpastian sains.[13] Oleh karena itu, para ulama seperti Mana' al-Qattan berpendapat bahwa *I'jaz Ilmi* tidak terletak pada teori-teori ilmiah yang selalu baru dan berubah, yang merupakan hasil usaha manusia yang tidak final dan tidak pasti, melainkan pada dorongan Al-Qur'an itu sendiri untuk berpikir dan menggunakan akal.[4] Memahami perbedaan ini merupakan fondasi untuk kajian yang bertanggung jawab, yang memungkinkan seorang Muslim mengapresiasi kemukjizatan tanpa mengorbankan integritas ilmiah atau keabsolutan teks suci.

Bagian II: Mekanisme I'jaz Ilmi dalam Penguatan Iman dan Tauhid

2.1. Dari Rasa Ingin Tahu Menuju Keyakinan Mutlak (Yakin)

Al-Qur'an secara berulang kali mendorong manusia untuk merenung dan berpikir tentang alam semesta, menjadikan pencarian ilmu sebagai bagian dari ibadah.[14] Ayat-ayat seperti QS. Ali Imran: 190-191 dan QS. Al-Baqarah: 164 menyerukan manusia untuk mengamati dan merenungkan tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta.[4] Proses spiritual dimulai ketika seseorang menemukan kesesuaian antara deskripsi Al-Qur'an, yang diturunkan 14 abad lalu, dengan fakta ilmiah modern.[12] Penemuan ini menghasilkan kejutan intelektual yang memvalidasi kebenaran Al-Qur'an sebagai wahyu dari Pencipta yang Maha Mengetahui, yang pada gilirannya memperkuat keimanan.[1] Al-Qur'an menggambarkan ini sebagai sebuah hubungan "homeostatis" di mana tanda-tanda kebenaran dalam Al-Qur'an dan keajaiban alam raya saling memadukan untuk menggambarkan kekuasaan Allah SWT..[16]

Secara historis, fungsi *I'jaz* adalah sebagai tantangan yang melemahkan musuh-musuh Nabi.[1] Namun, bagi seorang Muslim yang telah beriman, *I'jaz Ilmi* memiliki fungsi internal yang lebih

dalam: ia menjadi validasi intelektual yang memperkuat fondasi keyakinan personal. Dalam masyarakat yang didominasi oleh sains, pendekatan ini memberikan jembatan dialog antara akal dan jiwa, serta alasan rasional untuk mempercayai sesuatu yang bersifat spiritual.[7] Ini mengubah iman dari sekadar dogma menjadi keyakinan yang juga didukung oleh akal. Dengan demikian, fungsi *I'jaz Ilmi* beralih dari apologetika eksternal menjadi penguatan internal yang transformatif bagi individu.

2.2. I'jaz Ilmi sebagai Peneguh Tauhid Rububiyah dan Uluhiyah

Pemahaman tentang *I'jaz Ilmi* secara langsung menopang pilar-pilar utama *tauhid*. *I'jaz Ilmi* secara nyata memperkuat *Tauhid Rububiyah*, yaitu keyakinan bahwa Allah adalah satu-satunya Pencipta, Pemilik, dan Pengatur alam semesta.[17] Keteraturan yang luar biasa dalam fenomena alam, mulai dari interaksi atom hingga tatanan galaksi, secara tak terbantahkan menunjuk pada adanya "desain cerdas" yang sempurna.[17] Keteraturan ini, yang dijelaskan secara ringkas dalam Al-Qur'an, menjadi bukti nyata kekuasaan Allah SWT. sebagai satu-satunya *Rabb* (Tuhan Pemelihara) yang mengendalikan segala sesuatu.

Penguatan *Tauhid Rububiyah* ini secara alami mengarah pada penguatan *Tauhid Uluhiyah*—keyakinan bahwa hanya Allah yang berhak disembah. Ketika seorang Muslim merenungkan keagungan penciptaan—seperti pergantian siang dan malam, siklus air, atau proses embriologi yang presisi—seperti yang diisyaratkan dalam Al-Qur'an, hatinya dipenuhi dengan rasa syukur dan kekaguman. Perenungan ini memperdalam *khusyuk* (konsentrasi spiritual) dalam ibadah dan mengubah setiap observasi alam menjadi pengingat akan kebesaran-Nya.[14] Oleh karena itu, sains tidak hanya menjadi alat untuk memahami dunia, tetapi juga sarana untuk lebih mengenal Allah, sehingga ibadah menjadi lebih bermakna dan terhubung secara rasional dan spiritual.

2.3. Mengapresiasi Kebesaran Allah Melalui Ciptaan-Nya: Mengubah Observasi menjadi Ibadah

Sains dalam perspektif Islam adalah sarana untuk memahami ciptaan Allah.[14] Dengan mempelajari sains, seseorang dapat melihat fenomena alam—seperti proses fotosintesis, hukum gravitasi, dan mekanisme kimia di tingkat molekul—bukan sebagai proses acak, melainkan sebagai "tanda-tanda kebesaran Allah" (*ayat-ayat kauniyah*).[9] Konsep ini memperluas makna *tadabbur* (perenungan) dari sekadar menafsirkan ayat-ayat Al-Qur'an menjadi merenungkan alam semesta itu sendiri. Surah Al-Baqarah: 164 secara spesifik mendorong "kaum yang berpikir" untuk merenungkan penciptaan langit dan bumi sebagai tanda-tanda kebesaran-Nya.[14] Pendidikan ilmiah dan agama sering kali dipisahkan, menciptakan dikotomi antara akal dan hati.[19]

I'jaz Ilmi menawarkan kerangka kerja untuk mengintegrasikan keduanya. Dengan melihat alam sebagai *ayat* yang sama pentingnya dengan ayat-ayat Qur'ani, seorang Muslim didorong untuk secara aktif mencari ilmu pengetahuan sebagai bagian dari perjalanan spiritualnya.[1] Pendekatan ini menumbuhkan generasi yang "cerdas sekaligus berakhlak mulia" [14] dan melihat sains bukan sebagai milik peradaban tertentu, melainkan sebagai warisan yang harus terus dikembangkan. Oleh karena itu, *I'jaz Ilmi* tidak hanya berfungsi untuk membuktikan kebenaran di masa lalu, tetapi juga menginspirasi umat Islam di masa depan untuk menjadi aktor aktif dalam pengembangan ilmu pengetahuan [14], menjadikan sains sebagai jalan untuk mendekatkan diri kepada Pencipta.[15]

Bagian III: Telaah Mendalam Contoh-Contoh Kunci I'jaz Ilmi

3.1. Keajaiban Embriologi Manusia: Presisi Ilahi dalam Penciptaan

Salah satu contoh *I'jaz Ilmi* yang paling sering dikaji adalah deskripsi Al-Qur'an tentang tahapan perkembangan embrio manusia, yang dijelaskan secara rinci dalam beberapa ayat, terutama QS. Al-Mu'minun: 12-14.[10] Pengetahuan tentang embriologi secara detail baru berkembang pesat pada abad ke-20 dengan kemajuan teknologi mikroskop.[10] Namun, Al-Qur'an, yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad SAW yang buta huruf (*ummi*), telah memberikan deskripsi yang sangat presisi 14 abad sebelumnya.[3] Hal ini secara kuat menafikan kemungkinan bahwa Al-Qur'an hanyalah hasil karya manusia.

Terdapat beberapa tahapan yang dijelaskan dalam Al-Qur'an yang selaras dengan temuan sains modern:

- **Nutfah:** Istilah ini secara harfiah berarti "setetes cairan" dan merujuk pada "setetes mani yang ditumpahkan" (QS. Al-Qiyamah: 37) atau "air mani yang bercampur" (QS. Al-Insan: 2).[10] Dalam embriologi modern, ini sesuai dengan proses fertilisasi di mana sel sperma dan ovum bergabung membentuk zigot.[10]
- **Alaqah:** Ayat Al-Qur'an menyebutkan *alaqah* sebagai "segumpal darah yang melekat" (QS. Al-Mu'minun: 14).[10] Kata *alaqah* juga bisa diartikan sebagai "sesuatu yang melekat seperti lintah".[10] Deskripsi ini sangat akurat menggambarkan embrio yang menempel kuat pada dinding rahim dan mengambil nutrisi dari ibu pada minggu ke-3 kehamilan.[10]
- **Mudghah:** Tahap *alaqah* kemudian berkembang menjadi mudghah atau "segumpal daging".[10] Pada tahap ini, embrio mulai memiliki bentuk yang jelas dengan perkembangan *somite* (bakal otot dan tulang).[15]
- **'Idham dan Lahm:** Al-Qur'an secara berurutan menyebutkan bahwa mudghah kemudian "Kami jadikan tulang belulang" (idham), lalu "tulang belulang itu Kami

bungkus dengan daging" (lahm).[10] Urutan ini sejalan dengan embriologi modern yang menunjukkan bahwa sel-sel pembentuk tulang (mesenkem) bermigrasi dan membentuk cetakan tulang terlebih dahulu, diikuti oleh pembentukan otot yang membungkusnya.[15]

Tabel berikut menyajikan perbandingan detail antara deskripsi Al-Qur'an dan temuan sains modern:

Istilah Qur'ani	Ayat Referensi	Deskripsi dalam Al-Qur'an	Tahap dalam Embriologi Modern	Deskripsi Ilmiah
Nutfah	QS. Al-Qiyamah: 37, QS. Al-Insan: 2	Setetes mani atau air mani yang bercampur	Fertilisasi dan pembentukan zigot	Proses bersatunya sel sperma dan ovum untuk membentuk sel tunggal yang mengandung genetik dari kedua orang tua.
Alaqah	QS. Al-Mu'minun: 14	Segumpal darah yang melekat/seperti lintah	Implantasi dan perkembangan embrio awal	Embrio menempel pada dinding rahim dan mulai mengambil nutrisi dari ibu, bentuknya menyerupai lintah.
Mudghah	QS. Al-Mu'minun: 14	Segumpal daging	Perkembangan *somite* dan organogenesis	Embrio mulai berbentuk dengan jelas, dengan pembentukan bakal otot dan tulang serta organ-organ tubuh.

'Idham & *Lahm*	QS. Al-Mu'minun: 14	Pembentukan tulang, lalu dibungkus dengan daging	Kondensasi mesenkem dan diferensiasi otot	Sel-sel mesenkem membentuk cetakan tulang, diikuti oleh pembentukan dan perkembangan jaringan otot yang membungkus tulang.
Ansyā'nāhu khalqan ākhar	QS. Al-Mu'minun: 14	Kami menjadikannya makhluk (yang berbentuk) lain	Peniupan ruh dan diferensiasi spiritual	Fase di mana embrio menjadi manusia seutuhnya, lengkap dengan dimensi spiritual.

3.2. Isyarat Kosmologi dan Penciptaan Alam Semesta: Melampaui Batas Ruang dan Waktu

Al-Qur'an juga memuat isyarat-isyarat mengenai penciptaan alam semesta yang sejalan dengan temuan kosmologi modern. Misalnya, QS. Al-Anbiya: 30 dan QS. Fussilat: 11 mengandung deskripsi yang selaras dengan teori Big Bang.[11] Penafsiran Zaghlul al-Najjar tentang ayat-ayat ini menunjukkan keselarasan yang mencengangkan.

- **QS. Al-Anbiya: 30** menyebutkan, "Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulu menyatu (*al-ratq*), kemudian Kami pisahkan keduanya (*al-fatq*)?".[11] Al-Najjar menafsirkan ayat ini sebagai deskripsi awal penciptaan alam semesta dari satu kesatuan yang padu (*al-ratq*) yang kemudian dipisahkan (*al-fatq*) melalui proses yang sejalan dengan teori Big Bang.[11] Teori ini menyatakan bahwa alam semesta bermula dari sebuah singularitas yang kemudian meledak dan memuai.
- **QS. Fussilat: 11** menjelaskan bahwa langit pada tahap awal penciptaannya masih berupa "asap" (*dukhan*).[11] Istilah ini merujuk pada gumpalan gas atau materi yang berhubungan dengan proses pembentukan langit dan bumi. Zaghlul al-Najjar menafsirkan *dukhan* sebagai gumpalan materi panas dan padat dari ledakan besar, yang konsisten dengan pemahaman ilmiah modern tentang pembentukan galaksi dan benda langit dari awan gas dan debu kosmik.[11]

Al-Qur'an tidak memberikan formula matematis untuk teori Big Bang, tetapi memberikan isyarat konseptual yang sangat presisi: penyatuan, pemisahan, dan asap kosmik. Isyarat ini tidak hanya menunjukkan pengetahuan ilahi, tetapi juga berfungsi sebagai stimulus intelektual. Ayat-ayat ini secara eksplisit mendorong manusia untuk merenung dan meneliti alam semesta, yang pada akhirnya akan membawa mereka pada penemuan ilmiah yang sejalan dengan firman Allah.[4] Dengan demikian, Al-Qur'an tidak mengeliminasi kebutuhan akan sains, melainkan memberikan kerangka teologis yang justru mendorongnya.

3.3. Fenomena Alam Lainnya: Siklus Air dan Ekologi

Al-Qur'an juga memberikan isyarat ilmiah pada fenomena alam lain, yang menunjukkan relevansi abadi Al-Qur'an sepanjang masa.[1] Contohnya adalah isyarat mengenai siklus air dan hujan asam dalam **Surah Al-Waqi'ah ayat 68-70**.[27] Ayat-ayat ini menantang manusia untuk merenungkan air yang mereka minum. Penafsiran Thanthawi menghubungkan kata *ujajan* (asin, tidak dapat diminum) dengan konsep hujan asam, sebuah fenomena yang baru ditemukan pada era revolusi industri.[27] Hujan asam, yang memiliki pH rendah dan dapat merusak ekosistem, menjadi bukti nyata bagaimana isyarat Al-Qur'an tentang air yang *ujajan* memiliki makna yang mendalam dan relevan dengan isu lingkungan modern.[27]

Contoh lain adalah isyarat tentang manfaat kurma basah (*rutab*) bagi ibu hamil dan melahirkan dalam kisah Maryam.[28] Sains modern telah mengkonfirmasi bahwa kurma mengandung nutrisi penting yang bermanfaat bagi wanita hamil dan proses persalinan. Isyarat-isyarat ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak hanya relevan secara spiritual dan hukum, tetapi juga secara ekologis dan ilmiah.

I'jaz Ilmi membantu umat Islam melihat bahwa Al-Qur'an adalah pedoman hidup yang komprehensif, yang berbicara kepada audiensnya di setiap zaman, sehingga semakin memperkuat keyakinan.

Bagian IV: Batasan dan Kontroversi: Menghindari Pseudosains

4.1. Kritik Terhadap Metodologi Tafsir Ilmi: Risiko "Sainisasi" Agama

Meskipun kajian *I'jaz Ilmi* dapat memperkuat keimanan, pendekatan yang kurang hati-hati dapat menimbulkan masalah. Para ulama, termasuk Mana' al-Qattan, memberikan kritik terhadap praktik *Tafsir Ilmi* yang kurang bertanggung jawab.[4] Al-Qattan mengingatkan bahwa *I'jaz Ilmi* tidak terletak pada teori-teori ilmiah yang selalu baru dan berubah, yang merupakan hasil usaha manusia yang sifatnya tidak final, melainkan pada dorongan untuk berpikir dan menggunakan akal.[4]

Kesalahan dalam mengintegrasikan sains dan agama dapat melahirkan "pseudosains" atau "sains semu" yang tidak saintifik.[13] Praktik ini dapat menjebak seseorang dalam "sainisasi" agama, yaitu upaya memvalidasi kebenaran mutlak Al-Qur'an dengan teori ilmiah yang belum final dan dapat berubah.[13] Dampak buruk dari apologetika yang dangkal ini adalah jika teori ilmiah tersebut gugur atau terkoreksi, maka teks keagamaan yang dibangun di atasnya juga terancam.[13] Hal ini dapat merusak kredibilitas Islam di mata kaum intelektual dan bahkan menyebabkan krisis iman bagi umatnya sendiri. Oleh karena itu, penting untuk menjauhi pendekatan yang memaksa penafsiran ayat Al-Qur'an agar sesuai dengan setiap temuan ilmiah, terutama yang masih bersifat hipotesis atau teori.[13]

4.2. Prinsip-Prinsip Tafsir Ilmi yang Bertanggung Jawab

Untuk menghindari risiko *pseudosains*, kajian *I'jaz Ilmi* harus didasarkan pada kerangka kerja metodologis yang bijaksana dan bertanggung jawab. Prinsip-prinsip ini antara lain:

1. **Al-Qur'an adalah kitab petunjuk, bukan ensiklopedia sains.** Al-Qur'an mengandung isyarat-isyarat ilmiah, tetapi tujuannya bukan untuk memberikan jawaban teknis, melainkan untuk menumbuhkan renungan dan kesadaran akan kebesaran Allah.[9]
2. **Isyarat ilmiah harus konsisten dengan ajaran Islam yang lebih luas dan fakta yang telah terbukti 100% benar dan final.** Penafsiran ilmiah tidak boleh bertentangan dengan prinsip dasar *syari'at* dan harus didukung oleh bukti empiris yang kuat, bukan sekadar hipotesis yang masih relatif.[4]
3. **Tujuan utama adalah untuk menumbuhkan keimanan, bukan untuk membuktikan sains melalui agama.** Al-Qur'an adalah sumber kebenaran yang mutlak, sementara sains adalah alat manusia yang dinamis. Menggunakan yang mutlak untuk memvalidasi yang relatif adalah kesalahan metodologis.[13]

Konflik antara agama dan sains sering kali muncul dari dikotomi yang salah.[19] Pendekatan yang bertanggung jawab berupaya mengintegrasikan sains dalam kerangka teologis Islam, di mana sains menjadi alat untuk lebih mengenal Allah.[13] Pola pengembangan sains berbasis agama yang menggabungkan kerangka teori, paradigma ilmiah, dan basis teologis dapat menghindari *pseudosains* dan menghasilkan ilmu pengetahuan yang bernilai tinggi.[13] Solusi tidak terletak pada pemisahan total atau penggabungan paksa, tetapi pada integrasi yang cerdas dan metodis dimana keduanya saling melengkapi.

Kesimpulan dan Rekomendasi

I'jaz Ilmi adalah konsep yang dinamis, yang telah berevolusi dari fokusnya pada keindahan sastra menjadi dialog dengan sains modern. Pemahaman yang tepat tentang *I'jaz Ilmi* berfungsi sebagai jembatan yang kuat antara wahyu ilahi dan realitas empiris. Dengan

mengkaji isyarat-isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an, seorang Muslim dapat memperkuat keimanannya, meneguhkan *tauhid* sebagai keyakinan akan keesaan Allah, dan menumbuhkan apresiasi yang mendalam terhadap keagungan-Nya dalam penciptaan.

Namun, keberhasilan ini sangat bergantung pada metodologi yang hati-hati dan bertanggung jawab. Praktik *I'jaz Ilmi* harus dilakukan dengan kesadaran bahwa Al-Qur'an adalah kitab hidayah, bukan ensiklopedia ilmiah, dan bahwa penafsiran harus didasarkan pada fakta-fakta ilmiah yang telah terbukti secara final, bukan pada teori yang masih bersifat relatif. Pendekatan ini menghindari risiko *pseudosains* dan menjaga integritas ajaran Islam.

Sebagai rekomendasi praktis, umat Muslim dianjurkan untuk mengkaji *I'jaz Ilmi* dengan perspektif yang kritis dan metodologis, serta mendorong kolaborasi antara ahli agama dan ilmuwan. Pada akhirnya, tujuan dari pencarian ilmu pengetahuan, baik agama maupun sains, adalah untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT..[14]

I'jaz Ilmi, jika dipahami dan dipraktikkan dengan benar, adalah alat yang ampuh untuk memperkuat iman di era modern, membuktikan bahwa Al-Qur'an adalah pedoman yang relevan dan abadi sepanjang masa.[1]

Karya yang dikutip

1. I'jazul Qur'an (Mukjizat Al-Qur'an) - Hamalatul Qur'an : Jurnal Ilmu ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jogoroto.org/index.php/hq/article/download/373/202/858
2. KONSTRUKSI DAN ARAH BARU PEMAHAMAN TERHADAP I'JAZ AL-QURAN Fathul Mu'in Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Email: - Neliti, diakses Agustus 13, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/328269-konstruksi-dan-arah-baru-pemahaman-terha-9674fd6f.pdf
3. I'jaz - Wikipedia, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/I%27jaz
4. I'jaz Ilmi Pada Ayat-Ayat Al-Qur'an - Asosiasi Riset Ilmu Pendidikan ..., diakses Agustus 13, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/505/760/2821
5. PERKEMBANGAN GAGASAN I'JAZ AL-QUR'AN MENURUT ISA J ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iai-tabah.ac.id/Alfurqon/article/download/489/361/752
6. I'jaz Al-Qur'an Dari Masa ke Masa - Qur'anic Studies - WordPress.com, diakses Agustus 13, 2025, https://iatbajigur.wordpress.com/2016/06/09/ijaz-al-quran-dari-masa-ke-masa/
7. BAB I PENDAHULUAN A. Latar Belakang Penelitian Sejak ..., diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.uinsgd.ac.id/112937/5/5_bab1.pdf
8. DIRAYAH : Jurnal Ilmu Hadis I'JAZ AL-ILMI FIL HADIS Tinjauan Terhadap Wudu dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan, diakses Agustus 13, 2025, https://e-jurnal.stiqarrahman.ac.id/index.php/dirayah/article/download/102/56/547
9. KEILMIAHAN SAINS ADALAH BUKTI KEBENARAN AL QUR'AN - Jurnal UNSIQ, diakses Agustus 13, 2025, https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/download/1412/845
10. Embriologi Dalam Al Quran | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/doc/297066676/Embriologi-dalam-al-quran
11. At-Taisir: Journal of Indonesian Tafsir Studies - j u r n a l . i d a q u ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.idaqu.ac.id/index.php/at-taisir/article/download/388/353/1720
12. BUKTI KEBENARAN AL-QURAN - Neliti, diakses Agustus 13, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/97989-ID-bukti-kebenaran-al-quran.pdf
13. AL-I'JAZ AL-'ILMI AL-QUR'AN DAN PENGEMBANGAN SAINS, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/download/3174/2423/9681

14. Peranan Sains dalam Kehidupan Sehari-hari Menurut Islam - Darul ..., diakses Agustus 13, 2025, https://darulabroribs.sch.id/peranan-sains-dalam-kehidupan/

15. Fenomena Embriologi dalam Al-Qur'an: Analisis Ayat-Ayat ..., diakses Agustus 13, 2025, https://prin.or.id/index.php/JURRAFI/article/download/5456/4131

16. HOMEOSTATIS KEHIDUPAN SEBAGAI I'JAZ AL-QUR'AN | Ahmad ..., diakses Agustus 13, 2025, https://journal.alhikmahjkt.ac.id/index.php/HIKMAH/article/view/49

17. KIMIA DAN KEAJAIBAN PENCIPTAAN: BUKTI KEBESARAN ALLAH SWT DALAM SAINS, diakses Agustus 13, 2025, http://jipkm.com/index.php/islamologi/article/view/180

18. Read Arti Mukjizat Secara Etimologi Adalah, diakses Agustus 13, 2025, https://forumalternance.cergypontoise.fr/50333458/ccommencef/kfilep/ucarveq/arti+mukjizat+secara+etimologi+adalah.pdf

19. Tafsir al-I'jaz al-'Ilmi dan Berbagai Polemiknya: Ihwal Sains dalam Al-Qur'an - Alif.ID, diakses Agustus 13, 2025, https://alif.id/read/muh-nanda-al-fateeh/tafsir-al-ijaz-al-ilmi-dan-berbagai-polemiknya-ihwal-sains-dalam-al-quran-b232942p/

20. 1 INTERPRETASI AL QURAN MENURUT PEMIKIRAN ABDULLAH SAEED UNTUK PENGEMBANGAN EKONOMI SYARIAH Fatmawati Sungkawaningrum STAINU Tem - At-Tahdzib, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.staiat-tahdzib.ac.id/index.php/tahdzib/article/download/115/81/81

21. Hadi Setiaji - I'JAZ 'ILMI TELAAH TENTANG AYAT PENCIPTAAN MANUSIA | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/720055114/Hadi-Setiaji-I-JAZ-ILMI-TELAAH-TENTANG-AYAT-PENCIPTAAN-MANUSIA

22. KONSEP EMBRIO MANUSIA PRESPEKTIF AL-QUR'AN DAN SAINS (kajian analisis QS. Al-Mu, diakses Agustus 13, 2025, https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/qaf/article/download/2024/1202

23. ojs.uid.ac.id, diakses Agustus 13, 2025, https://ojs.uid.ac.id/index.php/JIES/article/view/584/201

24. Evolusi Dan Penciptaan: Memahami Asal Usul Manusia Perspektif Al Qur'a, diakses Agustus 13, 2025, https://jicnusantara.com/index.php/jicn/article/view/699

25. Komparasi Al-Qur'an dan Sains dalam Konsep Perkembangan ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ibihtafsir.id/2024/03/13/komparasi-al-quran-dan-sains-dalam-konsep-perkembangan-embrio/

26. Begini Proses Terbentuknya Embrio Manusia Menurut Al Qur'an - detikNews, diakses Agustus 13, 2025, https://news.detik.com/berita/d-4853530/begini-proses-terbentuknya-embrio-manusia-menurut-al-quran

27. ANALISIS FAKTA ILMIAH DALAM SURAH AL-WAQI'AH (STUDI ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.stiq-amuntai.ac.id/index.php/al-qalam/article/download/4158/1902

28. The Correlation of I'jaz Bayani with Scientific Signals in the Story of Maryam, diakses Agustus 13, 2025, https://www.journal.uinsgd.ac.id/index.php/ijni/article/download/44978/14312/132969

9.3. I'jaz Ilmi sebagai Media Dakwah dan Dialog

1. Konseptualisasi I'jaz Ilmi: Dasar Teologis, Sejarah, dan Batasannya

1.1. Definisi dan Evolusi Konsep I'jaz

Secara etimologis, istilah *i'jāz* berasal dari kata Arab *'ajz* yang berarti kelemahan atau ketidakmampuan.[1] Dalam doktrin Islam, *i'jāz* atau *inimitability* Al-Qur'an adalah keyakinan bahwa kitab suci ini memiliki kualitas luar biasa, baik dalam isi maupun bentuknya, yang tidak dapat ditandingi oleh ucapan manusia man pun.[3] Konsep ini berfungsi ganda: sebagai bukti keaslian wahyu dari Sang Pencipta dan sebagai penegasan status kenabian Muhammad SAW.[3] Istilah *mu'jizah*, yang sering digunakan dalam bahasa Melayu dan Indonesia, memiliki makna serupa, merujuk pada fenomena luar biasa yang ditunjukkan oleh seorang nabi dan berfungsi sebagai tantangan yang tidak dapat dikalahkan oleh orang lain.[1]

Secara historis, fokus utama dari doktrin *i'jāz* adalah pada aspek linguistik dan retorikanya, yang dikenal sebagai *i'jaz balaghi*.[3] Pada masa turunnya Al-Qur'an, masyarakat Arab sangat menghargai sastra dan puisi, sehingga tantangan Al-Qur'an untuk menandingi keindahan bahasanya menjadi argumen yang paling kuat dan langsung bagi audiensnya.[3] Para ulama klasik, seperti Abd al-Qahir al-Jurjani (w. 1078 M) dan al-Baqillani (w. 1013 M), adalah tokoh-tokoh terkemuka yang menegaskan bahwa kemukjizatan Al-Qur'an terletak pada susunan bahasanya yang tak tertandingi dan keindahan retorikanya.[3]

Namun, seiring dengan kebangkitan sains dan teknologi di kalangan umat Islam pada abad ke-20, muncul pergeseran penekanan menuju *I'jaz Ilmi*, atau kemukjizatan ilmiah.[5] Pendekatan ini berargumen bahwa Al-Qur'an berisi informasi ilmiah yang baru dapat diungkap dan dibuktikan oleh perkembangan sains modern.[5] Pergeseran ini menunjukkan bahwa doktrin *i'jāz* bersifat adaptif dan kontekstual, berusaha untuk menantang audiens kontemporer dengan "bahasa" yang paling dominan dan dihargai di era mereka, yaitu bahasa sains dan bukti empiris. Implikasi dari fenomena ini adalah bahwa keefektifan *i'jāz* sebagai alat dakwah sangat bergantung pada pemahaman terhadap kerangka intelektual audiens target.

1.2. Landasan Teologis dan Epistemologis I'jaz Ilmi

Landasan teologis untuk *I'jaz Ilmi* berakar kuat dalam Al-Qur'an itu sendiri. Ayat-ayat Al-Qur'an mendorong umat manusia untuk mengamati dan mempelajari alam semesta (sering disebut sebagai *ayat-ayat kauniyyah*) untuk menemukan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT.[9] Dorongan ini tidak hanya berhenti pada observasi, melainkan juga memotivasi umat Islam untuk terus belajar dan menjunjung tinggi ilmu pengetahuan, sebagaimana tercermin dalam ayat-ayat yang diturunkan paling awal, seperti dalam Surah Al-Alaq.[5]

Dalam konteks hubungan antara agama dan sains, *I'jaz Ilmi* menempati posisi dialog dan integrasi. Para cendekiawan seperti Ian Barbour memetakan hubungan ini ke dalam empat model: konflik, independensi, dialog, dan integrasi.[12]

I'jaz Ilmi paling selaras dengan model dialog dan integrasi, di mana sains—yang menafsirkan realitas alam semesta—dapat memperkaya pemahaman terhadap wahyu Tuhan.[12] Pendekatan ini menciptakan sebuah kerangka di mana penemuan ilmiah tidak dilihat sebagai ancaman terhadap iman, melainkan sebagai penegasan atas kebenaran yang telah diisyaratkan oleh Al-Qur'an, sehingga memupuk dialog yang kaya antara sains dan iman.[14]

1.3. Wawasan Mendalam: I'jaz sebagai Refleksi Zaman dan Hubungan dengan Integrasi Ilmu

Pergeseran fokus doktrin *i'jāz* dari aspek retorika ke aspek ilmiah merupakan cerminan adaptasi intelektual yang signifikan. Pada masa lalu, tantangan retorika Al-Qur'an secara langsung berhadapan dengan keahlian tertinggi masyarakat Arab saat itu, yaitu sastra dan puisi.[3] Di era modern, ketika sains dan teknologi menjadi bahasa universal yang dominan, penekanan doktrin ini bergeser untuk menantang audiens dengan bukti-bukti ilmiah.[5] Ini menunjukkan bahwa inti dari *i'jāz* adalah kemampuannya untuk mengartikulasikan keajaiban dalam kerangka pengetahuan yang paling dihargai oleh suatu peradaban, membuatnya relevan sepanjang masa dan konteks.

Lebih jauh, *I'jaz Ilmi* dapat dipahami sebagai bagian dari proyek filosofis yang lebih besar, seperti "Islamisasi Ilmu Pengetahuan" yang digagas oleh Syed Muhammad Naquib Al-Attas.[15] Al-Attas berpendapat bahwa ilmu pengetahuan modern, yang diwarisi dari Barat, telah terinfeksi oleh nilai-nilai sekuler dan harus dibebaskan dari prasangka-prasangka tersebut.[15] Dengan demikian, *I'jaz Ilmi* tidak sekadar mencari-cari bukti ilmiah dalam Al-Qur'an, tetapi dapat berfungsi sebagai salah satu metode untuk mengintegrasikan sains dalam sebuah pandangan dunia Islam yang komprehensif. Perbedaan nuansa ini sangat penting, karena membedakan antara upaya superfisial untuk mencocokkan fakta dengan pendekatan epistemologis yang lebih dalam dan terstruktur.

Tabel 1.1: Perkembangan dan Jenis I'jaz Al-Qur'an

Jenis I'jaz	Deskripsi Singkat	Fokus Utama	Periode Dominan	Sumber
I'jaz Balaghy	Keindahan dan kekuatan bahasa, retorika, dan susunan kalimat Al-Qur'an yang tak tertandingi.	Linguistik, sastra, dan retorika Arab.	Klasik (abad ke-7 hingga seterusnya)	[3]

I'jaz Ilmi	Fakta-fakta ilmiah dalam Al-Qur'an yang baru dapat dibuktikan oleh sains modern.	Ilmu pengetahuan alam dan teknologi.	Modern (abad ke-20 hingga sekarang)	[5]
I'jaz Tasyri'i	Kesempurnaan hukum-hukum syariat dalam Al-Qur'an yang membawa kemaslahatan abadi bagi manusia.	Hukum, etika, dan sistem sosial.	Sepanjang sejarah	[5]
I'jaz Ghaibi	Pemberitaan Al-Qur'an tentang hal-hal gaib, masa lalu, dan masa depan yang tidak dapat diketahui oleh manusia.	Informasi historis dan prediksi.	Sepanjang sejarah	[20]

2. Manifestasi I'jaz Ilmi: Contoh-Contoh Kunci dari Al-Qur'an

2.1. Embriologi: Tahapan Penciptaan Manusia

Salah satu contoh *I'jaz Ilmi* yang paling terkenal dan sering dibahas adalah deskripsi Al-Qur'an mengenai tahapan penciptaan manusia. Dalam Surah Al-Mu'minun ayat 12-14, Al-Qur'an menjelaskan proses ini secara detail: manusia diciptakan dari saripati tanah, kemudian menjadi setetes air mani (*nutfah*) di tempat yang kokoh. Fase selanjutnya adalah *alaqah*, sebuah istilah yang dapat diartikan sebagai "gumpalan darah" atau "sesuatu yang menempel," yang secara presisi menggambarkan embrio yang menempel pada dinding rahim ibu.[10] Tahap ini kemudian berkembang menjadi *mudghah* atau "segumpal daging yang dikunyah," sebuah deskripsi yang secara visual akurat dengan penampakan embrio pada fase tersebut.[10]

Kesesuaian ilmiah ini sangat mencengangkan karena pengetahuan ini baru dapat diungkap secara mendalam dengan adanya penemuan mikroskop dan teknologi modern berabad-abad setelah Al-Qur'an diturunkan.[10] Profesor Emeritus Keith L. Moore, seorang ahli anatomi dan embriologi ternama, dikutip menyatakan bahwa deskripsi yang sangat akurat ini tidak mungkin diketahui oleh Nabi Muhammad SAW yang buta huruf pada abad ke-7 Masehi, dan pasti berasal dari wahyu Ilahi.[10]

2.2. Kosmologi dan Astronomi: Tanda-Tanda di Langit

Al-Qur'an juga memuat isyarat-isyarat tentang alam semesta yang sejalan dengan temuan modern. Surah Al-Anbiya' ayat 30 menyinggung tentang langit dan bumi yang dahulunya satu kesatuan yang padu, kemudian dipisahkan, sebuah pernyataan yang konsisten dengan Teori *Big Bang* yang diusulkan oleh para ilmuwan modern.[10] Lebih lanjut, Al-Qur'an Surah Adz-Dzariyat ayat 47 menyatakan, "Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (Kami) dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya," yang sejalan dengan penemuan Edwin Hubble pada tahun 1929 bahwa alam semesta terus mengembang.[10]

Ayat-ayat lain juga menolak pandangan geosentris yang umum pada masa lalu, di mana bumi dianggap sebagai pusat alam semesta. Al-Qur'an Surah Yasin ayat 40 dan Al-Anbiya' ayat 33 secara eksplisit menyatakan bahwa matahari, bulan, dan benda-benda langit lainnya beredar pada orbitnya masing-masing.[24] Fakta ilmiah ini, yang kini terbukti tak terbantahkan, telah ditegaskan oleh Al-Qur'an jauh sebelum penemuan-penemuan ilmiah modern.[24]

2.3. Oseanografi dan Geologi: Keajaiban Bumi

Di bidang oseanografi, Al-Qur'an menggambarkan fenomena dua lautan yang bertemu tetapi airnya tidak bercampur. Surah Al-Furqan ayat 53 dan Surah Ar-Rahman ayat 19-20 menjelaskan bahwa Allah menjadikan "dinding dan batas" yang tidak dapat dilampaui di antara dua lautan yang memiliki karakteristik berbeda, seperti tawar dan asin.[23] Fenomena ini telah dikonfirmasi oleh eksplorasi bawah laut, di mana air dari kedua lautan mempertahankan sifat-sifat individualnya seperti suhu, warna, dan kepadatan.[24]

Di bidang geologi, Al-Qur'an juga memberikan petunjuk tentang peran gunung. Surah An-Naba': 6-7 mengisyaratkan fungsi gunung sebagai "pasak" yang menstabilkan bumi.[14] Penemuan ilmu geologi modern tentang lempeng tektonik menguatkan deskripsi ini, di mana gunung-gunung memiliki peran krusial dalam menstabilkan kerak bumi dan mencegah guncangan yang berlebihan.[14]

Tabel 2.1: Contoh-Contoh Utama I'jaz Ilmi

Bidang Ilmu	Ayat Al-Qur'an	Deskripsi dalam Al-Qur'an	Kesesuaian dengan Sains Modern	Sumber
Embriologi	QS. Al-Mu'minun: 12-14	Tahapan penciptaan manusia dari saripati tanah, air	Sesuai dengan perkembangan embrio yang baru ditemukan	[10]

		mani, *alaqah*, dan *mudghah*.	dengan teknologi modern.	
Kosmologi	QS. Al-Anbiya': 30	Langit dan bumi dahulunya satu kesatuan, lalu dipisahkan.	Konsisten dengan Teori *Big Bang*.	[10]
Astronomi	QS. Yasin: 40, QS. Al-Anbiya: 33	Benda-benda langit beredar pada orbitnya masing-masing.	Menolak pandangan geosentris, sesuai dengan astronomi modern.	[24]
Oseanografi	QS. Al-Furqan: 53, QS. Ar-Rahman: 19-20	Dua lautan bertemu tetapi dibatasi oleh "dinding" sehingga tidak bercampur.	Fenomena yang terbukti secara ilmiah di mana air laut mempertahankan sifatnya.	[23]
Geologi	QS. An-Naba': 6-7	Gunung sebagai "pasak" yang menstabilkan bumi.	Sesuai dengan peran gunung dalam menstabilkan lempeng tektonik.	[14]

3. I'jaz Ilmi dalam Praktik Dakwah dan Dialog

3.1. Daya Tarik Bukti Ilmiah bagi Orang yang Rasional dan Intelektual

Pola pikir rasional didasarkan pada penggunaan nalar dan akal sehat untuk mencari kebenaran faktual, yang dapat dibuktikan dengan data dan logika.[27] Dalam konteks ini, *I'jaz Ilmi* berfungsi sebagai alat dakwah yang kuat karena ia menyajikan argumen yang dapat "diperdebatkan" dan diukur secara logis oleh audiens yang skeptis atau berbasis sains.[27] Dengan menunjukkan keselarasan antara wahyu ilahi dan temuan empiris, dakwah dapat menembus hambatan prasangka dan membuka pikiran kaum intelektual, mendorong mereka untuk mengkaji Islam bukan sebagai sistem kepercayaan dogmatis, melainkan sebagai sumber pengetahuan yang mencengangkan.[9]

3.2. Studi Kasus Dakwah: Kisah-Kisah Konversi Ilmuwan

Beberapa kisah konversi ilmuwan sering dikutip untuk menunjukkan efektivitas *I'jaz Ilmi*. Salah satunya adalah kisah Maurice Bucaille, seorang ahli bedah Prancis, yang dikabarkan masuk Islam setelah meneliti mumi Firaun dan menemukan sisa-sisa garam, menguatkan deskripsi Al-Qur'an tentang kematian Firaun akibat tenggelam.[23] Ada pula kisah Tagatat Tejasen, ahli anatomi Thailand, yang menjadi mualaf setelah penelitiannya tentang saraf rasa sakit pada luka bakar yang dalam sejalan dengan ayat Al-Qur'an yang menyebutkan penggantian kulit baru di neraka.[23] Kisah-kisah ini menunjukkan bagaimana penemuan ilmiah dapat memicu eksplorasi spiritual yang mendalam.

Di sisi lain, penting untuk bersikap kritis terhadap narasi konversi yang tidak memiliki dasar yang kuat. Kasus Jacques-Yves Cousteau, seorang ahli oseanografi terkemuka, yang diklaim masuk Islam setelah menemukan fenomena dua lautan, telah secara resmi dibantah oleh Yayasan Cousteau.[30] Surat klarifikasi dari yayasan tersebut menegaskan bahwa klaim tersebut tidak berdasar dan pemakamannya dilakukan di katedral Notre Dame di Paris.[30] Kasus ini memberikan pelajaran penting tentang pentingnya integritas dalam dakwah.

Tabel 3.1: Analisis Kisah Konversi Ilmuwan

Nama Ilmuwan	Bidang Ilmu	Penemuan yang Dikaitkan dengan Al-Qur'an	Status Klarifikasi	Sumber
Maurice Bucaille	Ahli bedah	Jasad Firaun yang diselamatkan dari air laut (QS. Yunus: 92).	Kisah populer dan sering dikutip.	[23]
Tagatat Tejasen	Anatomi	Saraf rasa sakit yang mati akibat luka bakar (QS. An-Nisa: 56).	Diklaim masuk Islam di hadapan konferensi pada 1983.	[23]
Prof. Gary Miller	Matematika	Konsistensi narasi Al-Qur'an yang non-otobiografis dan akurasi ilmiah (QS. Adz-Dzariyat: 47).	Mualaf pada tahun 1978 dan aktif berdakwah.	[25]

Jacques-Yves Cousteau	Oseanografi	Dua lautan yang bertemu tanpa bercampur (QS. Al-Furqan: 53).	**Hoaks.** Telah dibantah secara resmi oleh Yayasan Cousteau.	[30]

3.3. Wawasan Mendalam: Psikologi Kognitif dan Pentingnya Kredibilitas

Penerimaan terhadap *I'jaz Ilmi* oleh individu yang rasional melibatkan lebih dari sekadar logika murni. Pola pikir rasional didasarkan pada nalar dan data, namun proses konversi seringkali dipicu oleh adanya "kesejajaran" antara temuan ilmiah dan narasi keagamaan yang memicu refleksi lebih dalam. Kisah Profesor Gary Miller, misalnya, menunjukkan bahwa yang meyakinkannya bukan hanya satu fakta ilmiah, melainkan konsistensi dan integritas Al-Qur'an sebagai sebuah teks yang melampaui kemampuan manusia.[25] Demikian pula, kisah Dr. Fidelma O'Leary yang menemukan manfaat sujud bagi aliran darah ke otak menunjukkan bagaimana penemuan ilmiah dapat berpadu dengan pengalaman spiritual yang menghasilkan ketenangan batin.[23] Ini menunjukkan bahwa *I'jaz Ilmi* paling efektif ketika ia bertindak sebagai pemicu (trigger) untuk eksplorasi pribadi yang melibatkan dimensi rasional, emosional, dan spiritual.

Pelajaran krusial dapat ditarik dari kasus klaim konversi yang terbukti tidak benar, seperti kasus Cousteau. Menyebarkan informasi yang salah, meskipun dengan niat baik, dapat menghancurkan kredibilitas seorang dai dan komunitas Muslim secara keseluruhan.[30] Apabila audiens rasional menemukan bahwa klaim dakwah didasarkan pada hoaks atau pseudosains, mereka tidak hanya akan menolak klaim tersebut, tetapi juga akan skeptis terhadap seluruh pesan keagamaan yang disampaikan. Oleh karena itu, pendekatan dakwah harus didasarkan pada integritas, objektivitas, dan metodologi yang ketat, seperti yang dianjurkan oleh model "Dakwah Kampus Berbasis Riset" (DKBR).[32]

4. Analisis Kritis: Tantangan dan Risiko I'jaz Ilmi

4.1. Kritik dari Kalangan Cendekiawan Muslim Modern

Pendekatan *I'jaz Ilmi* juga menghadapi kritik dari dalam komunitas Muslim. Salah satu argumen utama adalah bahwa Al-Qur'an bukanlah buku sains dan tidak seharusnya diperlakukan seperti itu. Manna' al-Qattan berpendapat bahwa kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an bukan terletak pada inklusinya akan teori-teori ilmiah yang dinamis dan terus berubah, melainkan pada dorongannya yang kuat bagi manusia untuk berpikir dan menggunakan akalnya.[8] Upaya untuk mencocok-cocokkan setiap ayat dengan teori ilmiah dapat menjadi

tindakan yang keliru dan berpotensi menyesatkan, karena Al-Qur'an diturunkan sebagai petunjuk hidup, bukan sebagai ensiklopedia ilmu falak atau kedokteran.[33]

Cendekiawan lain, seperti astrofisikawan Nidhal Guessoum, memberikan peringatan tajam tentang risiko "pseudosains" yang dapat muncul dari kesalahan dalam mengintegrasikan agama dan sains.[33] Guessoum berpendapat bahwa upaya ini dapat menjebak seseorang dalam "agamaisasi sains" (menjadikan sains sebagai alat legitimasi agama) atau "sainisasi agama" (menjadikan agama sebagai sains), yang mengaburkan batas-batas epistemologis kedua domain tersebut.[33]

4.2. Batasan Metodologis dan Epistemologis

Sains, sebagaimana ditegaskan oleh Nidhal Guessoum, adalah sebuah proses yang dinamis, bukan sekumpulan "fakta" yang statis.[34] Teori ilmiah terus berevolusi, dan apa yang dianggap benar hari ini bisa saja disempurnakan atau dibantah di kemudian hari. Mengaitkan ayat-ayat Al-Qur'an secara dogmatis dengan teori ilmiah yang belum sepenuhnya mapan dapat menimbulkan resiko besar. Jika teori tersebut kemudian terbukti salah, hal itu dapat merusak kredibilitas Al-Qur'an di mata audiens ilmiah yang memahami sifat dinamis dari pengetahuan ilmiah.

Lebih jauh, pendekatan *I'jaz Ilmi* yang ekstrem dapat mengarah pada pola pikir konspirasi dan misinformasi ilmiah.[36] Penting untuk menghargai "naturalisme metodologis" sains—menjelaskan fenomena alam tanpa mengandalkan agen supernatural—tanpa harus menolak keberadaan spiritual. Guessoum menyarankan agar harmoni antara sains dan agama tercapai ketika kedua domain dihormati dalam batasan masing-masing, dengan Al-Qur'an menyediakan kebijaksanaan etis dan sains menawarkan penjelasan tentang hukum alam.[35]

4.3. Wawasan Mendalam: Paradoks Kredibilitas dan Perlunya Pendekatan "Tiga Lapis"

Ada paradoks yang melekat dalam penerapan *I'jaz Ilmi*. Semakin agresif klaim ilmiah yang dibuat, semakin besar risiko klaim tersebut terbukti salah atau dilebih-lebihkan. Sebagai contoh, kasus Cousteau yang terbukti *hoax* telah menyebabkan kerusakan kredibilitas yang signifikan bagi narasi *I'jaz Ilmi* secara keseluruhan.[30] Logikanya, jika audiens rasional menemukan bahwa klaim dakwah didasarkan pada informasi yang tidak akurat, mereka akan kehilangan kepercayaan tidak hanya pada klaim tersebut, tetapi juga pada sumbernya. Ini adalah efek bumerang yang secara fundamental merusak tujuan dakwah.

Untuk mengatasi risiko ini, sebuah pendekatan yang lebih terstruktur sangat dibutuhkan. Sebuah model yang diusulkan menekankan perlunya pengembangan sains berbasis agama dengan tiga lapisan filosofis: kerangka teoritis, paradigma ilmiah, dan landasan teologis.[33] Pendekatan ini memastikan bahwa integritas ilmiah tetap terjaga (paradigma ilmiah) sambil berakar pada fondasi teologis yang kuat (landasan teologis). Dengan mengikuti metodologi

yang ketat ini, dialog antara agama dan sains dapat dilakukan secara produktif tanpa mengorbankan standar ilmiah atau keutuhan pesan teologis.

Tabel 4.1: Perbandingan Argumen Pro dan Kontra I'jaz Ilmi

Aspek	Argumen Pro	Argumen Kontra
Tujuan	Menarik audiens rasional dan intelektual dengan bukti empiris.	Berisiko menyesatkan jika ayat dipaksa cocok dengan teori yang belum mapan.
Kredibilitas	Memperkuat keyakinan bahwa Al-Qur'an adalah wahyu ilahi, bukan buatan manusia.	Menyebarkan klaim yang salah atau dilebih-lebihkan dapat merusak kredibilitas agama.
Epistemologi	Menyajikan titik temu antara sains dan agama, mempromosikan integrasi pengetahuan.	Mengaburkan batas epistemologis sains (empiris) dan agama (metafisik).
Hubungan dengan Sains	Menginspirasi umat Muslim untuk mengejar ilmu pengetahuan dan riset.	Dapat mengarah pada "pseudosains" dan pola pikir konspirasi jika tidak kritis.
Pandangan Ulama	Dianggap sebagai salah satu aspek kemukjizatan yang relevan dengan perkembangan zaman.	Al-Qur'an bukanlah buku sains; kemukjizatan utamanya terletak pada bahasa dan dorongan untuk berpikir.

5. Kesimpulan dan Rekomendasi: Menuju Dialog yang Berkelanjutan

5.1. Sintesis: Potensi yang Terkendali

Analisis mendalam terhadap *I'jaz Ilmi* menunjukkan bahwa konsep ini memegang potensi yang signifikan sebagai alat dakwah yang menarik bagi orang-orang rasional dan intelektual. Potensinya terletak pada kemampuannya untuk menginspirasi dan membuka pikiran, alih-alih sekadar memberikan bukti dogmatis. Namun, keberhasilan dari pendekatan ini sangat bergantung pada bagaimana ia diterapkan. Tanpa kehati-hatian, integritas, dan metodologi

yang ketat, *I'jaz Ilmi* berisiko merosot menjadi pseudosains, yang pada akhirnya akan merusak kredibilitas dakwah dan menciptakan efek bumerang yang merugikan.

5.2. Rekomendasi Praktis untuk Dakwah dan Dialog

Untuk memaksimalkan potensi *I'jaz Ilmi* sambil meminimalkan risikonya, rekomendasi berikut disarankan untuk para dai, pendidik, dan intelektual:

1. **Prioritaskan Integritas dan Kehati-hatian:** Penting untuk selalu membedakan secara jelas antara fakta ilmiah yang telah mapan dan hipotesis atau teori yang masih dalam tahap perdebatan. Hindari membuat klaim yang sensasional atau tidak terverifikasi, seperti kasus Jacques-Yves Cousteau, untuk menjaga kepercayaan.
2. **Fokus pada Motivasi, Bukan Konfirmasi:** Alih-alih memposisikan sains sebagai alat untuk "membuktikan" Al-Qur'an, pendekatan yang lebih bijaksana adalah menggunakan Al-Qur'an sebagai sumber yang "menginspirasi" pencarian ilmu pengetahuan. Ini sejalan dengan pandangan para cendekiawan yang melihat kemukjizatan sejati terletak pada dorongan Al-Qur'an agar manusia berpikir dan menggunakan akalnya.[8]
3. **Bangun Jembatan Dialog yang Konkret:** Dorong inisiatif untuk membentuk forum dan kolaborasi antara ilmuwan dari berbagai latar belakang, baik Muslim maupun non-Muslim. Dalam forum ini, *I'jaz Ilmi* dapat menjadi titik awal diskusi filosofis yang lebih dalam tentang hubungan antara wahyu dan alam semesta, alih-alih menjadi titik akhir perdebatan. Dialog harus dibangun di atas dasar rasa saling menghormati dan kerendahan hati intelektual.
4. **Terapkan Metodologi yang Ketat:** Adopsi model integrasi yang ketat dan berjenjang, seperti pendekatan "tiga lapis" (kerangka teoritis, paradigma ilmiah, dan landasan teologis). Ini akan memastikan bahwa setiap upaya untuk mengaitkan sains dan agama dilakukan dengan integritas ilmiah, sehingga mencegah tergelincir ke dalam pseudosains dan memungkinkan terciptanya sebuah dialog yang berkelanjutan dan produktif.[33]

Karya yang dikutip

1. I'jazul Qur'an (Mukjizat Al-Qur'an) - Hamalatul Qur'an : Jurnal Ilmu Ilmu Alqur'an, diakses Agustus 13, 2025, https://jogoroto.org/index.php/hq/article/download/373/202/858
2. KONSTRUKSI DAN ARAH BARU PEMAHAMAN TERHADAP I'JAZ AL-QURAN Fathul Mu'in Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Email: - Neliti, diakses Agustus 13, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/328269-konstruksi-dan-arah-baru-pemahaman-terha-9674fd6f.pdf
3. I'jaz - Wikipedia, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/I%27jaz
4. (PDF) I'jaz Al-Quran in Linguistic Perspective and it's Impact on The Readers, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/383554831_I'jaz_Al-Quran_in_Linguistic_Perspective_and_it's_Impact_on_The_Readers
5. (PDF) I'JAZ ILMI AL-QURAN DALAM PENGGUNAAN KATA SAMA' DAN BASAR, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/358891133_I'JAZ_ILMI_AL-QURAN_DALAM_PENGGUNAAN_KATA_SAMA'_DAN_BASAR
6. I'jaz Al-Qur'an dan Relevansinya dengan Ilmu Bahasa - Journal UPY, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/download/3904/pdf/9558
7. Posisi Teori I'jāz Al-Qur'ān 'Āisyah Abdurrahmān Bintu Al-Syāthi' dan Sumbangannya dalam Kajian Al-Qur'an - AN NUR, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnalannur.ac.id/index.php/An-Nur/article/download/64/72
8. I'jaz Ilmi Pada Ayat-Ayat Al-Qur'an - Asosiasi Riset Ilmu Pendidikan Agama dan Filsafat Indonesia, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/505/760/2821
9. (PDF) EVIDENCES OF SCIENTIFIC MIRACLE OF AL-QUR'AN IN THE MODERN ERA, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/314225786_EVIDENCES_OF_SCIENTIFIC_MIRACLE_OF_AL-QUR'AN_IN_THE_MODERN_ERA
10. 13 Fakta Ilmiah (Sains) dalam Al Qur'an – Dafi Pesantren Al Qur'an ..., diakses Agustus 13, 2025, https://dafi.sch.id/13-fakta-ilmiah-sains-dalam-al-quran/
11. Kemukjizatan Al-Qur'an : Astronomi | Pondok Pesantren Asy Syifa Muhammadiyah Bantul, diakses Agustus 13, 2025, https://asysyifamuhammadiyah.sch.id/2015/04/18/kemukjizatan-al-quran-astronomi/

12. Hubungan Antara Agama dan Sains, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.aripafi.or.id/index.php/jbpai/article/download/462/690/2584

13. KOMUNIKASI LINTAS PERSPEKTIF (Hubungan Sains dan Agama) - Rumah Jurnal UIN Alauddin Makassar, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/tabligh/article/download/5876/5094/13870

14. SCIENTIFIC MIRACLE IN THE FIELD OF GEOLOGY (Earth Dynamics in the Verses of the Qur'an) I'JĀZ ILMĪ DALAM BIDANG GEOLOGI (D, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uinsaizu.ac.id/index.php/maghza/article/download/12450/4100/37000

15. Hubungan Islam dan Sains: Tawaran Syed Muhammad Naquib Al ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/ISLAMADINA/article/view/7216

16. Syed Muhammad Naquib al-Attas' Concept of Islamizing Science and its Relevance to Islamic Education - ResearchGate, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/366100877_Syed_Muhammad_Naquib_al-Attas'_Concept_of_Islamizing_Science_and_its_Relevance_to_Islamic_Education

17. SYED MUHAMMAD NAQUIB AL-ATTAS' EXPOSITION ON THE CONCEPT OF ETHICS Elit Ave Hidayatullah*#, Syamsuddin Arif - UM Journal, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.um.edu.my/index.php/afkar/article/download/37689/14768/91853

18. Islamisasi Ilmu Pengetahuan Syed Muhammad Naquib Al-Attas Dan Isma'Il Raji Al-Faruqi - e-Journal IAIN Kerinci, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iainkerinci.ac.id/index.php/islamika/article/download/366/304

19. PANDANGAN SYED MUHAMMAD NAQUIB AL-ATTAS TENTANG ISLAMISASI ILMU - journal uinsgd, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/jaqfi/article/download/9458/4570/26897

20. MEMAHAMI KEMUKJIZATAN AL-QUR'AN (TINJAUAN ONTOLOGI, EPISTEMOLOGI DAN AKSIOLOGI) - Rumah Jurnal STAIN MAJENE, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.stainmajene.ac.id/index.php/pappasang/article/download/178/161

21. I'jaz al-Qur'an: Menyingkap Kemukjizatan Bahasa, Ilmu Pengetahuan, dan Aspek Ghaib dalam Al-Qur'an, diakses Agustus 13, 2025, https://edu.pubmedia.id/index.php/pjpi/article/download/464/600/1685

22. EMBRIOLOGI DALAM AL-QUR'AN: KAHAN PADA PROSES PENCIPTMN MANUSIA, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/ululalbab/article/viewFile/6201/6837

23. Kisah Mualaf: Inilah Daftar 11 Ilmuwan yang Masuk Islam Setelah ..., diakses Agustus 13, 2025, https://sumbawanews.com/berita/kisah-mualaf-inilah-daftar-11-ilmuwan-yang-masuk-islam-setelah-lakukan-riset-ilmiah/

24. 5 Temuan Sains dan Fenomena Alam yang Ada di Dalam Al-Qur'an - CNBC Indonesia, diakses Agustus 13, 2025, https://www.cnbcindonesia.com/tech/20230409193008-37-428397/5-temuan-sains-dan-fenomena-alam-yang-ada-di-dalam-al-quran

25. PROFESOR MATEMATIKA JADI MUALAF SEBAB SURAT AZ ..., diakses Agustus 13, 2025, https://islamic-center.or.id/profesor-matematika-jadi-mualaf-sebab-surat-az-zariyat/

26. 5 Mukjizat Ilmiah Alquran Ini Dibuktikan Sains Modern dan tak ..., diakses Agustus 13, 2025, https://iqra.republika.co.id/berita/s8m1c8320/5-mukjizat-ilmiah-alquran-ini-dibuktikan-sains-moderndan-tak-terbantahkan

27. Otak Rasional, Emosional dan Spiritual dalam Pendidikan Agama ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iaimbima.ac.id/index.php/tajdid/article/download/1904/925

28. Mengembangkan Rasionalitas dalam Beragama Melalui Penerapan Ilmu Manṭiq - ADPIKS, diakses Agustus 13, 2025, https://adpiks.or.id/ojs/index.php/emanasi/article/download/39/36

29. Usai Teliti Al Quran, 4 Ilmuwan Dunia Ini Langsung Bersyahadat Masuk Islam - Palembang, diakses Agustus 13, 2025, https://palembang.inews.id/read/160794/usai-teliti-al-quran-4-ilmuwan-dunia-ini-langsung-bersyahadat-masuk-islam

30. Jacques Cousteau, a Muslim? - Google Groups, diakses Agustus 13, 2025, https://groups.google.com/g/pnw.general/c/ZyJGAnm6RKY

31. Does Sura 25.53 contain a 'scientific miracle'? - Jesus-Islam, diakses Agustus 13, 2025, https://jesus-islam.org/questions/sourate-25-53-contient-miracle-scientifique/

32. DAKWAH KAMPUS BERBASIS RISET - Neliti, diakses Agustus 13, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/76509-ID-dakwah-kampus-berbasis-riset.pdf

33. AL-I'JAZ AL-'ILMI AL-QUR'AN DAN PENGEMBANGAN SAINS - E-Journal UIN SUKA, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/download/3174/2423/9681

34. Bigliardi | The Young Muslim's Guide to Modern Science. By Nidhal Guessoum. Manchester, UK: Beacon Books, 2017. 164 pages. Softcover, £12.95. | Zygon, diakses Agustus 13, 2025, https://www.zygonjournal.org/article/id/14526/

35. Integrasi Agama dan Sains dalam Perspektif Nidhal Goussoum - Jurnal Pendidikan Tambusai, diakses Agustus 13, 2025, https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/24157/16418/40924

36. Bigliardi | THE “SCIENTIFIC MIRACLE OF THE QUR'ĀN,” PSEUDOSCIENCE, AND CONSPIRACISM | Zygon: Journal of Religion and Science, diakses Agustus 13, 2025, https://www.zygonjournal.org/article/id/14373/

9.4. Membangun Jembatan Antara Agama dan Sains

I. Pendahuluan: Dekonstruksi Paradigma Dikotomi

Ketegangan historis antara agama dan sains telah menjadi salah satu narasi paling dominan dalam sejarah intelektual peradaban Barat. Narasi ini mencapai puncaknya dengan munculnya pemikiran modern yang cenderung memisahkan sains dari ranah spiritual, bahkan mengasumsikan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi pada dasarnya adalah proyek yang netral, lepas dari campur tangan ilahiah.[1] Paradigma dikotomi ini lahir dari konflik historis antara institusi Gereja dan para ilmuwan, di mana dogma gereja memandang aktivitas ilmiah sebagai "kegiatan menyimpang" dan bahkan menggunakan kekerasan terhadap ilmuwan yang tidak sependapat.[1] Konsekuensi dari pemikiran ini adalah sains yang berkembang secara spektakuler, namun tidak selalu berkorelasi positif dengan kesejahteraan umat manusia, karena orientasinya menjadi "manusia sentris" yang merasa bebas dan tanpa batas dalam memperlakukan alam.[2]

Fenomena ini menuntut adanya solusi paradigmatik yang mampu menjembatani kesenjangan tersebut, dan laporan ini akan berargumen bahwa tradisi intelektual Islam menawarkan kerangka kerja yang tidak hanya menghindari dikotomi, tetapi juga memungkinkan sains dan agama untuk saling melengkapi. Laporan ini berhipotesis bahwa tidak ada kontradiksi inheren antara Islam dan sains. Sebaliknya, keduanya adalah jalur yang saling melengkapi untuk mencapai pemahaman yang lebih holistik tentang alam semesta dan keberadaan. Sains berfungsi sebagai metode untuk mengamati dan menginterpretasi "kitab alam semesta," sementara Islam memberikan kerangka filosofis dan etis untuk memberikan makna, tujuan, dan arah pada setiap penemuan ilmiah. Melalui analisis teologis, historis, dan filosofis, laporan ini akan memetakan posisi integrasi dan mengkritik pandangan dikotomis, baik yang datang dari Barat maupun dari beberapa pemikir Muslim kontemporer.[3]

II. Landasan Filosofis dan Teologis Integrasi Sains dalam Islam

Hubungan harmonis antara agama dan sains dalam tradisi Islam berakar pada fondasi filosofis dan teologis yang mendalam, yang secara fundamental berbeda dari pengalaman peradaban Barat. Pondasi ini adalah prinsip *tauhid* (keesaan Tuhan), yang menolak segala bentuk dualisme atau dikotomi pengetahuan.[4]

Prinsip Tauhid: Menolak Dualisme Pengetahuan

Dalam pandangan epistemologi Islam, tidak ada pemisahan antara ilmu agama (*ulum al-diniyah*) dan ilmu pengetahuan umum (*ulum al-kauniyah*). Semua ilmu pada dasarnya bersumber dari Yang Maha Satu, yaitu Allah SWT.[4] Pandangan ini menjadikan ilmu sebagai

kesatuan tunggal yang tidak dapat dipisahkan. Sebagai konsekuensinya, tradisi intelektual Islam menolak ide dualisme ala Cartesian yang merendahkan "ilmu agama" dan memisahkan dunia dan akhirat (*al-dunya mazra'at al-akhirah*).[4]

Konsep *'ilm* dalam Islam jauh lebih komprehensif daripada makna "sains" dalam pandangan Barat. Jika sains modern dipandang sebagai pengetahuan yang sistematis yang berasal dari observasi, kajian, dan percobaan [2], maka dalam Islam, sains adalah bagian dari 'ilm yang lebih luas. Berdasarkan interpretasi dari Al-Qur'an Surat al-Alaq : 1-5, ilmu adalah induk sedangkan sains adalah cabangnya.[4] Hal ini mengarahkan pada tujuan akhir pencarian ilmu, yaitu untuk mengenal (*ma'rifah*) dan mengabdi kepada Allah dalam rangka mencari keridaan dan mendekatkan diri (*taqarrub*) kepada-Nya.[4] Dengan jalan ini, manusia dapat mencapai kebahagiaan di dunia dan akhirat.[4]

Posisi Akal, Wahyu, dan Kritik terhadap Sains Sekuler

Al-Qur'an dan Al-Sunnah memberikan penghargaan yang sangat tinggi terhadap akal (*aql*) dan ilmu pengetahuan. Manusia didorong untuk menggunakan akalnya secara optimal untuk meningkatkan kehidupannya, tetapi dalam penggunaannya, akal harus dibimbing oleh nilai-nilai ilahi.[1] Al-Qur'an menempatkan akal pada kedudukan yang tinggi dan memotivasi manusia untuk menggunakannya guna menggali potensi alam yang telah disediakan oleh Allah.[5] Produk dari pendayagunaan akal ini adalah ilmu pengetahuan.[2]

Sebaliknya, pandangan dunia Barat yang didasarkan pada dualisme Cartesian dan pengalaman sejarah konflik Gereja-sains secara kausalitas melahirkan sains yang sekuler dan mengasumsikan "kematian Tuhan".[1] Konsekuensi dari pandangan ini adalah pergeseran tujuan pencarian ilmu. Dalam pandangan Auguste Comte, misalnya, perkembangan ilmu pengetahuan (*scientific stage*) adalah tahap dewasa manusia yang tidak lagi memerlukan agama.[6] Namun, tradisi Islam memandang sains sebagai penguat agama, di mana ilmu pengetahuan tanpa keyakinan terhadap ke-Esaan Tuhan berisiko menyesatkan dan bahkan anti-agama, yang pada akhirnya dapat melahirkan saintis tanpa iman.[4] Oleh karena itu, hubungan antara agama dan sains secara inheren berbeda di kedua peradaban. Di Barat, tujuannya adalah pengetahuan demi pengetahuan, sementara dalam Islam, tujuannya adalah *ma'rifah* (mengenal Tuhan) dan *taqarrub* (mendekatkan diri kepada-Nya).[4] Perbedaan tujuan inilah yang menjadi akar penyebab mengapa sains dalam Islam secara fundamental tidak terpisah dari dimensi spiritual dan etis.

III. Rekam Jejak Sejarah: Sains dalam Peradaban Islam Abad Pertengahan

Masa keemasan peradaban Islam, yang berlangsung dari abad ke-8 hingga ke-12 Masehi, adalah bukti nyata dari keberhasilan integrasi antara ilmu pengetahuan dan agama. Pada

periode ini, dunia Islam tidak hanya menjadi pusat pengetahuan dan inovasi, tetapi juga menjadi pemimpin dunia dalam berbagai bidang ilmu.[7] Masa ini menunjukkan bagaimana tradisi yang berlandaskan *tauhid* dapat menciptakan iklim intelektual yang subur untuk perkembangan sains.

Masa Keemasan Intelektual dan Kondisi yang Mendukungnya

Zaman keemasan Islam mencapai puncaknya di bawah pemerintahan Dinasti Abbasiyah, terutama pada masa Khalifah Harun al-Rashid (786-809 M) dan putranya, Al-Ma'mun (813-833 M).[7] Kepemimpinan yang sangat mementingkan ilmu pengetahuan menjadi faktor utama. Al-Ma'mun, misalnya, memerintahkan penerjemahan karya-karya dari bahasa selain Arab ke dalam bahasa Arab secara besar-besaran, yang menjadi dasar bagi kemajuan ilmiah yang pesat.[7] Kondisi ini didukung oleh prinsip-prinsip moralitas yang kuat, seperti kejujuran, keikhlasan, dan keadilan, yang menjadi landasan bagi pendidikan dan penelitian.[7]

Polimatisme dan Kontribusi Ilmuwan Muslim

Para ilmuwan Muslim pada era keemasan ini umumnya adalah seorang *polymath*—mereka memiliki keluasan ilmu dan kedalaman spiritual, serta keahlian dalam berbagai bidang.[8] Mereka tidak membatasi diri pada satu disiplin ilmu saja karena mereka memandang semua ilmu sebagai kesatuan tunggal yang berasal dari Allah.[4] Kontribusi mereka yang luas dan mendalam menjadi referensi berharga bagi kemajuan Eropa.[4]

Tabel berikut menyajikan beberapa contoh kontribusi signifikan dari para ilmuwan Muslim di masa itu yang menunjukkan polimatisme dan perpaduan ilmu:

Nama Ilmuwan	Bidang Keahlian	Kontribusi Utama
Al-Khwarizmi (780-850 M)	Matematika, Astronomi	Dianggap sebagai bapak aljabar modern melalui karyanya, *Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala*.[8] Karyanya menjadi dasar aljabar modern dan tabel astronominya sangat berpengaruh.[8]
Ibnu al-Haytham (965-1040 M)	Optik, Matematika, Astronomi	Dikenal sebagai bapak optik (*Alhazen* di Barat). Menolak teori penglihatan kuno dan mengajukan teori bahwa cahaya memantul ke mata. Karyanya, *Kitab al-Manazir* (Book of Optics), menjelaskan pembiasan cahaya, eksperimen dengan kamera

		obscura, dan dia dianggap sebagai salah satu ilmuwan pertama yang menggunakan metode ilmiah.[8]
Ibnu Sina (980-1037 M)	Kedokteran, Filsafat, Logika	Dikenal sebagai *Avicenna* di Barat. Karyanya, *The Canon of Medicine*, menjadi referensi utama di universitas-universitas Eropa selama berabad-abad. Dia juga menulis tentang filsafat, logika, matematika, dan fisika.[8]
Al-Zahrawi (936-1013 M)	Bedah, Kedokteran	Dianggap sebagai bapak bedah modern (*Abulcasis* di Barat). Karyanya, *Kitab al-Tasrif*, membahas praktik medis dan prosedur bedah. Banyak instrumen bedah ciptaannya, seperti jarum suntik dan forcep, masih digunakan hingga sekarang.[13]
Al-Jazari (1136-1206 M)	Teknik Mesin, Robotika	Seorang insinyur dan matematikawan yang menulis *Buku Pengetahuan Ilmu Mekanik* pada tahun 1206. Karyanya berisi deskripsi 50 peralatan mekanik dan dianggap sebagai karya robotik pertama di dunia, seperti jam gajah yang unik.[13]

Kolaborasi Ulama dan Akademisi

Pusat-pusat ilmu pengetahuan seperti observatorium, rumah sakit, dan perpustakaan menjadi tempat di mana para ilmuwan Muslim bekerja sama, berdiskusi, dan mengembangkan ide-ide baru.[8] Kolaborasi ini tidak terbatas pada kalangan ilmuwan saja, melainkan juga melibatkan para ulama. Pentingnya kolaborasi ini sangat relevan hingga saat ini. Wakil Ketua Umum PBNU, KH Zulfa Mustofa, menekankan bahwa ulama adalah ahli dalam teks-teks tradisional (*turots*) namun mungkin kurang terampil dalam analisis sosial. Sebaliknya, akademisi kuat dalam analisis sosial tetapi seringkali kurang memahami teks tradisional.[14] Kolaborasi ini krusial untuk merumuskan hukum Islam yang relevan dengan isu-isu kontemporer, di mana pemahaman terhadap realitas (*waqi'*) sains modern sangat diperlukan.[14]

IV. Sains sebagai Jalan untuk Mengenal Tuhan: Fenomena Alam dan *I'jaz Ilmi*

Laporan ini berargumen bahwa sains tidak hanya dapat hidup berdampingan dengan Islam, tetapi juga dapat menjadi jalan yang efektif untuk memperkuat iman dan mengenal Tuhan. Pandangan ini didasarkan pada konsep bahwa alam semesta adalah "kitab yang terbentang" yang penuh dengan "ayat-ayat" (tanda-tanda) kekuasaan Allah.

Alam Semesta sebagai 'Ayat-Ayat' Allah

Al-Qur'an mendorong manusia untuk menggunakan akal dan panca inderanya untuk menyelidiki alam sekitar.[5] Seluruh jagat raya dan seisinya dipandang sebagai ciptaan Allah (*makhluk*), yang dapat diterima oleh akal sehat manusia (*intelligible*), dan diciptakan dengan ukuran-ukuran yang tepat.[15] Oleh karena itu, penyelidikan ilmiah terhadap alam semesta dapat diartikan sebagai bentuk membaca ayat-ayat Allah. Penemuan-penemuan sains yang membuktikan keteraturan, dinamika, dan keterkaitan yang rapi di alam semesta secara langsung menjadi bukti yang memperteguh keyakinan terhadap kekuasaan Allah sebagai *Rab* (Pencipta dan Pemelihara) semesta alam.[5]

Analisis *I'jaz Ilmi* (Mukjizat Ilmiah Al-Qur'an)

Konsep *I'jaz Ilmi*, atau mukjizat ilmiah Al-Qur'an, adalah salah satu manifestasi paling menonjol dari hubungan ini. Konsep ini menyatakan bahwa Al-Qur'an, meskipun diwahyukan lebih dari 1400 tahun yang lalu, mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang relevan dengan penemuan sains modern.[16] Konsep ini telah berkembang sebagai salah satu metode dakwah untuk menunjukkan kebenaran wahyu ilahi.[16]

Studi Kasus 1: Kosmologi dan Teori Big Bang

Al-Qur'an secara menakjubkan telah memberikan deskripsi yang sejalan dengan teori Big Bang dan perluasan alam semesta, jauh sebelum penemuan ilmiah modern.

- **QS. Al-Anbiya': 30:** Ayat ini menyebutkan bahwa "langit dan bumi pada mulanya satu kesatuan (*ratqan*) lalu Kami pisahkan (*fataqnahuma*)".[18] Kata *ratqan* dalam bahasa Arab berarti "massa yang tertutup," sebuah deskripsi yang sangat cocok dengan keadaan alam semesta di awal mulanya menurut teori Big Bang, yaitu sebagai sebuah titik tunggal yang padat sebelum meledak dan mengembang.[18]
- **QS. Adh-Dhariyat: 47:** Ayat ini menyatakan, "Dan langit itu Kami bangun dengan kekuatan, dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya".[18] Kata "meluaskannya" (*lamu>si'u>n*) secara langsung sejajar dengan penemuan modern

oleh Edwin Hubble pada tahun 1925 tentang perluasan alam semesta.[18] Ayat ini bahkan disebutkan oleh Hazrat Mirza Thahir Ahmed sebagai konsep perluasan alam semesta yang eksklusif hanya ditemukan dalam Al-Qur'an, tidak ada dalam kitab suci lainnya.[18]

Studi Kasus 2: Embriologi dan Tahapan Penciptaan Manusia

Al-Qur'an juga memberikan deskripsi yang akurat dan terperinci mengenai tahapan penciptaan manusia di dalam rahim, seperti yang disebutkan dalam QS. Al-Mu'minun: 12-14.20 Deskripsi ini, yang tersedia bagi umat Islam pada abad ke-7, mengejutkan para ahli modern karena keakuratannya, jauh melampaui pengetahuan yang ada pada masa itu.21

- Tahapan dimulai dari *nutfah* ("setetes cairan"), yaitu zigot yang terbentuk dari percampuran cairan pria dan wanita.[21]
- Kemudian, *nutfah* berubah menjadi *alaqah*, yang secara harfiah berarti "sesuatu yang melekat" atau "gumpalan darah seperti lintah".[21] Penemuan ilmiah modern menunjukkan bahwa pada tahap ini, embrio memang menempel pada dinding rahim dan memiliki bentuk yang menyerupai lintah.[21]
- Selanjutnya, *alaqah* menjadi *mudghah* ("segumpal daging yang dikunyah"), yang secara visual sesuai dengan tampilan embrio pada tahap ini dengan lekukan-lekukan yang menyerupai bekas gigitan.[21]
- Tahap berikutnya adalah pembentukan tulang (*izam*) yang kemudian dibungkus dengan daging (*lahm*). Urutan ini, di mana kerangka tulang terbentuk lebih dulu sebelum otot membungkusnya, sesuai dengan urutan perkembangan yang diketahui dalam embriologi modern.[21]

Batasan dan Kritik Metodologis terhadap *I'jaz Ilmi*

Meskipun *I'jaz Ilmi* dapat menjadi jembatan antara sains dan iman, pemahaman yang bernuansa sangatlah penting. Al-Qur'an bukanlah buku sains yang dapat digunakan untuk menciptakan teori-teori baru.[16] Kritik terhadap pendekatan yang terlalu literal, yang dikenal sebagai *Bucaillisme*, menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak boleh dipaksa untuk "tunduk" pada teori-teori ilmiah yang dapat berubah.[23]

Pemahaman yang lebih kokoh adalah bahwa penemuan sains yang sejalan dengan ayat-ayat Al-Qur'an berfungsi sebagai *konfirmasi* spiritual, bukan sebagai "bukti" ilmiah yang mutlak. Yusuf al-Qaradawi berpendapat bahwa mukjizat ilmiah Al-Qur'an lebih bersifat retoris, di mana tidak ada kontradiksi antara wahyu yang turun berabad-abad lalu dengan penemuan sains kontemporer.[16] Sains, dalam hal ini, menjadi jembatan kausalitas spiritual: penyelidikan ilmiah mengarah pada pengamatan "ayat-ayat" Allah di alam semesta, yang pada gilirannya

meningkatkan *taqwa* (kesadaran akan Tuhan). Pendekatan ini menghindari jebakan konflik yang mungkin muncul ketika teori ilmiah di masa depan direvisi atau disempurnakan.

V. Agama sebagai Kerangka Etika bagi Sains dan Teknologi

Dalam konteks modern, di mana sains dan teknologi berkembang dengan kecepatan yang luar biasa, peran agama sebagai kerangka etika menjadi semakin penting. Sains modern yang terputus dari nilai-nilai moral dapat melahirkan sikap "manusia sentris" yang merasa bebas dan tanpa batas untuk mengeksploitasi alam, bahkan merusak tatanannya.[2] Sebaliknya, Islam memandang ilmu sebagai netral, tetapi menekankan bahwa si pemilik ilmu lah yang harus memiliki sikap moral yang bertanggung jawab.[24] Keputusan untuk menyalahgunakan ilmu adalah keputusan moral, bukan kesalahan ilmu itu sendiri.[2]

Prinsip-prinsip Etika Islam dalam Sains

Etika sains dalam pandangan Islam selalu menekankan dimensi kebijaksanaan (*hikmah*) dan *maslahah* (kemaslahatan umum).[25] Prinsip-prinsip etis ini bersumber dari Al-Qur'an dan *Qawaid Fiqhiyyah* (kaidah-kaidah hukum Islam), yang memberikan kerangka kerja yang fleksibel dan bijaksana.[26]

- **Tanggung Jawab (*Amanah*):** Ilmuwan memiliki tanggung jawab terhadap diri sendiri, masyarakat, alam, dan terutama kepada Tuhan sebagai Sang Pencipta.[24]
- **Kemaslahatan (*Maslahah*) dan Menghindari Kerusakan (*Mafsadah*):** Segala inovasi harus bertujuan untuk kebaikan umum dan tidak menimbulkan kerusakan di muka bumi, seperti yang diisyaratkan dalam QS. Al-A'raf: 85.[28]
- **Keadilan (*Adl*):** Penggunaan teknologi harus adil dan bermanfaat bagi semua pihak, bukan hanya untuk kepentingan pribadi atau kelompok tertentu.[29]
- **Kejujuran (*Sidiq*):** Integritas, orisinalitas, dan menghindari plagiarisme adalah prinsip dasar dalam penelitian, seperti yang ditekankan dalam penulisan karya ilmiah.[30]

Studi Kasus: Penerapan dalam Isu-Isu Kontemporer

Penerapan prinsip-prinsip etika Islam ini dapat dilihat dalam perdebatan mengenai isu-isu teknologi mutakhir seperti rekayasa genetika dan kecerdasan buatan (AI).

Tabel 2: Kerangka Etika Islam untuk Teknologi Kontemporer

Prinsip Etika Islam	Isu Kontemporer	Pandangan Islam/Aplikasi Prinsip Terkait
Kemaslahatan (*Maslahah*) dan Menghindari Kerusakan (*Mafsadah*) [28]	Rekayasa Genetika	Diperbolehkan untuk tujuan kemaslahatan, seperti mencegah penyakit genetik. Namun, rekayasa genetik pada manusia untuk *human enhancement* (misalnya, meningkatkan IQ) secara luas diharamkan karena melanggar *Taghyir Khalq Allah* (merusak ciptaan Allah) dan berisiko menimbulkan kerugian.[26]
Tanggung Jawab (*Amanah*) dan Keadilan (*Adl*) [24]	Kloning Manusia	Secara tegas diharamkan dalam Islam. Proses kloning tidak sesuai dengan proses penciptaan manusia yang alami sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an (QS. Al-Mu'minun: 12-14) dan melanggar prinsip perlindungan keturunan (*Hifz al-Nasl*), yang merupakan salah satu dari lima tujuan utama syariah (*Maqasid al-Shari'ah*).[27]
Keseimbangan (*Mizan*) dan Tanggung Jawab (*Amanah*) [29]	Kecerdasan Buatan (AI)	Pengembangan dan penggunaan AI harus mengedepankan keadilan dan keseimbangan. Inovasi harus diarahkan untuk kebaikan umat manusia dan lingkungan, bukan untuk merusak. Pengembang AI memiliki tanggung jawab moral untuk memastikan teknologi ini tidak mengganggu keseimbangan sosial dan tidak digunakan untuk tujuan yang merugikan.[29]

Etika Islam berfungsi sebagai jembatan yang mengisi celah antara "apa yang bisa kita lakukan" dengan "apa yang seharusnya kita lakukan." Dengan menggunakan kerangka *Maqasid al-Shari'ah* dan *Qawaid Fiqhiyyah*, ulama dan ilmuwan dapat menilai teknologi baru bukan hanya dari potensi manfaatnya, tetapi juga dari dampaknya pada tujuan-tujuan syariah seperti perlindungan agama, jiwa, akal, keturunan, dan harta.[26] Kerangka ini memungkinkan

pembedaan yang bernuansa, misalnya antara rekayasa genetik untuk menyembuhkan penyakit (melindungi jiwa) dan untuk meningkatkan manusia (melanggar batasan ciptaan). Hal ini menunjukkan bahwa Islam tidak menolak inovasi, melainkan menuntut agar inovasi tersebut dilandasi oleh tujuan moral yang jelas dan bertanggung jawab, menjadikan agama sebagai pembimbing dan pengawal perkembangan sains, bukan penghambatnya.

VI. Kesimpulan dan Rekomendasi

Laporan ini menyimpulkan bahwa paradigma dikotomi antara agama dan sains, yang lahir dari pengalaman historis peradaban Barat, tidak relevan dengan tradisi intelektual Islam. Sebaliknya, tradisi Islam yang berlandaskan prinsip *tauhid* (keesaan Tuhan) menempatkan ilmu pengetahuan sebagai kesatuan tunggal yang tidak terpisah dari dimensi spiritual dan etis.[4]

Sains, dari perspektif Islam, dapat menjadi jalan untuk mengenal Tuhan, bukan pengganti-Nya. Pengamatan terhadap alam semesta, yang penuh dengan keteraturan dan desain yang rapi, berfungsi sebagai tanda-tanda (*ayat*) kekuasaan Allah. Penemuan ilmiah, seperti yang sejalan dengan isyarat-isyarat dalam Al-Qur'an mengenai Big Bang dan embriologi, tidak hanya mengkonfirmasi kebenaran wahyu tetapi juga memperkuat iman bagi mereka yang percaya.[18]

Di sisi lain, agama menyediakan kerangka etika yang krusial, yang fleksibel dan relevan, untuk membimbing sains dalam menghadapi tantangan teknologi modern. Prinsip-prinsip seperti *maslahah* (kemaslahatan umum), *adl* (keadilan), dan *amanah* (tanggung jawab) berfungsi sebagai kompas moral dalam isu-isu kontemporer seperti rekayasa genetika dan kecerdasan buatan, memastikan bahwa inovasi diarahkan untuk kebaikan umat manusia dan lingkungan.[25]

Meskipun demikian, dunia Islam saat ini menghadapi tantangan besar karena kegagalannya untuk melanjutkan peran historisnya dalam pengembangan sains.[2] Untuk mengatasi hal ini, diperlukan tindakan nyata, yaitu mengembalikan kolaborasi antara *ulama* (ahli teks tradisional) dan akademisi (ahli analisis realitas sains).[14] Kolaborasi ini penting untuk mempromosikan pemahaman yang holistik tentang *'ilm* dan mengintegrasikan kembali nilai-nilai etika Islam ke dalam praktik ilmiah.

Dengan demikian, pencarian ilmu pengetahuan, ketika dilakukan dengan niat yang benar dan sesuai dengan ajaran Islam, tidak hanya akan menghasilkan kemajuan material, tetapi juga menjadi bentuk ibadah yang akan mendatangkan kebahagiaan di dunia dan akhirat.[4] Melalui jembatan intelektual ini, sains dan agama dapat berjalan beriringan, membawa manfaat yang berkelanjutan bagi seluruh umat manusia dan alam semesta.

Karya yang dikutip

1. filsafat sains dalam perspektif pemikiran islam - Repository UIN ..., diakses Agustus 13, 2025, http://repository.uinsu.ac.id/1265/1/tesis%20marlian.pdf
2. PROBLEM SAINS MODERN DI BARAT: PENTINGNYA PEMIKIR ISLAM KONSTRUKTIF – POSITIF, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sls/article/view/28027/14623
3. Hubungan Islam dan Sains: Tawaran Syed Muhammad Naquib Al-Attas - Neliti, diakses Agustus 13, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/419111-none-2c47f81b.pdf
4. FILSAFAT SAINS DALAM AL-QUR'AN: MELACAK KERANGKA ..., diakses Agustus 13, 2025, http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/lemlit/article/download/2044/pdf
5. 1 BAB III SAINS DAN ISLAM A. Defenisi Sains Perbincangan pada bab tiga ini akan diarahkan kepada integrasi sains dan agama ya, diakses Agustus 13, 2025, https://repository.uin-suska.ac.id/3908/4/BAB%20III.pdf
6. Sains dalam Pandangan Ibnu Rusyd - NU Online, diakses Agustus 13, 2025, https://www.nu.or.id/tasawuf-akhlak/sains-dalam-pandangan-ibnu-rusyd-oDmf9
7. Masa Keemasan Sains dan Teknologi Umat Islam | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kumparan.com/aldy-syaifu/masa-keemasan-sains-dan-teknologi-umat-islam-1rRVpYa9a9B
8. Sejarah dan Peran Ilmuwan Muslim dalam Perkembangan Sains ..., diakses Agustus 13, 2025, https://alkamil.or.id/sejarah-dan-peran-ilmuwan-muslim-dalam-perkembangan-sains/
9. SAINS DALAM LINTAS SEJARAH ISLAM - Repository UIN Malang, diakses Agustus 13, 2025, http://repository.uin-malang.ac.id/2359/7/2359.pdf
10. KONTRIBUSI ILMUWAN MUSLIM DALAM PERKEMBANGAN SAINS MODERN - Jurnal UIN Walisongo, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.walisongo.ac.id/index.php/teologia/article/view/2033/pdf
11. Mahasiswa FST Wajib Tahu, Kontribusi Ilmuwan Muslim Dalam Perkembangan Sains dan Teknologi - saintek uinsu, diakses Agustus 13, 2025, https://saintek.uinsu.ac.id/mahasiswa-fst-wajib-tahu-kontribusi-ilmuwan-muslim-dalam-perkembangan-sains-dan-teknologi/
12. Perkembangan Sains dan Teknologi dalam Peradaban Islam - Kompasiana.com, diakses Agustus 13, 2025, https://www.kompasiana.com/azkiathunramadhanti9606/664e178034777c78137a6b92/perkembangan-sains-dan-teknologi-dalam-peradaban-islam

13. 9 Ilmuan terkenal di abad pertengahan - Penerimaan Mahasiswa Baru Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, diakses Agustus 13, 2025, https://pmb.itats.ac.id/9-ilmuan-terkenal-di-abad-pertengahan/

14. KH Zulfa Mustofa Tekankan Pentingnya Kolaborasi Ulama dan ..., diakses Agustus 13, 2025, https://www.nu.or.id/nasional/kh-zulfa-mustofa-tekankan-pentingnya-kolaborasi-ulama-dan-akademisi-dalam-rumuskan-hukum-islam-mZPA3

15. Alam Semesta Menurut Al-Qur'an (Muhammad Anshar Akil) - Dakwah dan Komunikasi, diakses Agustus 13, 2025, https://fdk.uin-alauddin.ac.id/artikel-3652-alam-semesta-menurut-al-qur-an-muhammad-anshar-akil

16. EVIDENCES OF SCIENTIFIC MIRACLE OF AL-QUR'AN IN THE MODERN ERA, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/ushuludin/article/viewFile/1481/1558

17. KEAJAIBAN ILMIAH AL-QUR'AN: I'JAZ DAN MUKJIZATNYA DALAM KAJIAN SAINS MODERN | MUSHAF JOURNAL, diakses Agustus 13, 2025, https://mushafjournal.com/index.php/mj/article/view/350

18. Big Bang: A Quranic Perspective - Islamonweb, diakses Agustus 13, 2025, https://en.islamonweb.net/big-bang-a-quranic-perspective

19. Quran & Teori Kejadian Alam (The Big Bang Theory) - Masjid Tepian Putra, diakses Agustus 13, 2025, https://masjidtepianputra.com/quran-teori-kejadian-alam-the-big-bang-theory/

20. EMBRIOLOGI DALAM AL-QUR'AN: KAHAN PADA PROSES PENCIPTMN MANUSIA, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/ululalbab/article/viewFile/6201/6837

21. Human Embryology and the Holy Quran: An Overview - PMC, diakses Agustus 13, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3068791/

22. CRITICISM OF HOODBOY'S THOUGHTS ON ISLAMIC SCIENCE ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iaingawi.ac.id/index.php/almabsut/article/view/987

23. View of KRITIK METODOLOGI PENAFSIRAN BUCAILLISME ATAS AYAT-AYAT SAINS, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/ushuluddin/alquran/article/view/1901-01/1458

24. 80 ETIKA DAN MORAL DALAM DUNIA ILMIAH DAN KEMANUSIAAN Email, diakses Agustus 13, 2025, https://e-journal.institutabdullahsaid.ac.id/index.php/AS-SAID/article/download/76/38/214

25. ETIKA SAINS DALAM PERSPEKTIF SPIRITUALITAS ISLAM ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/khazanah/article/view/1635

26. What do Muslim leaders have to say about ethics of germline editing to prevent diseases?, diakses Agustus 13, 2025, https://geneticliteracyproject.org/2024/03/14/what-do-muslim-leaders-have-to-say-about-ethics-of-germline-editing-to-prevent-diseases/

27. Ethics of germline genome editing to prevent genetic diseases from an Islamic perspective, diakses Agustus 13, 2025, https://www.progress.org.uk/ethics-of-germline-genome-editing-to-prevent-genetic-diseases-from-an-islamic-perspective/

28. Rekayasa Genetika Menurut Sudut Pandang Agama - Journal of FORIKAMI, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.forikami.com/index.php/moderasi/article/download/226/135/1745

29. Kecerdasan Buatan dan Prinsip Islam: Menggali Keseimbangan bagi Engineer Elektro, diakses Agustus 13, 2025, https://www.kompasiana.com/danangerwanto0166/66ea3217ed6415169649dfe6/kecerdasan-buatan-dan-prinsip-islam-menggali-keseimbangan-bagi-engineer-elektro

30. ISLAMIC ETHICS AS MORAL REGULATIONS IN LIBRARY WRITING PRODUCTIVITY ETIKA ISLAM SEBAGAI REGULASI MORAL DALAM PRODUKTIVITAS MENUL - Journal of Universitas Airlangga, diakses Agustus 13, 2025, https://e-journal.unair.ac.id/JPERPUS/article/download/41747/23681/238760

31. Pengertian Kloning dan Hukum Kloning Manusia dalam Islam | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://m.kumparan.com/user-12042022093600/pengertian-kloning-dan-hukum-kloning-manusia-dalam-islam-1yAW64Ibiys

32. Pandangan Hukum Islam Terhadap Status Nasab Anak Hasil Kloning - UIN Walisongo, diakses Agustus 13, 2025, https://eprints.walisongo.ac.id/3721/1/102111056_Coverdll.pdf

Bab 10: Menjawab Keraguan dan Kesalahpahaman

10.1. Kritik terhadap Penafsiran Ilmiah Al-Qur'an

10.1.1. Latar Belakang dan Munculnya Corak *Tafsir Ilmi*

Tafsir Ilmi, atau penafsiran ilmiah Al-Qur'an, adalah sebuah corak interpretasi yang berupaya menghubungkan dan menggali makna ayat-ayat Al-Qur'an dengan teori dan temuan ilmiah modern.[1] Corak ini secara historis muncul dari pengamatan bahwa Al-Qur'an bukanlah semata-mata kitab hukum atau teologi, melainkan juga kaya akan ayat-ayat yang secara eksplisit mendorong manusia untuk merenungkan fenomena alam semesta.[2] Ayat-ayat ini, yang dikenal sebagai *ayat kauniyah*, diperkirakan berjumlah antara 750 hingga 1000 ayat, jauh lebih banyak dibandingkan dengan ayat-ayat hukum yang jumlahnya berkisar 250 ayat.[4] Disparitas numerik ini menjadi landasan teologis yang kuat bagi para ulama untuk mengembangkan dialog antara Al-Qur'an dan sains, memandang wahyu sebagai sumber inspirasi untuk penelitian dan pemahaman alam.[6]

Jejak historis penafsiran dengan nuansa ilmiah dapat ditelusuri hingga era klasik, jauh sebelum kemunculan sains modern. Tokoh-tokoh seperti Abu Hamid al-Ghazali dan Fakhr al-Razi, yang dikenal sebagai ulama dan pemikir multidisiplin, telah menanamkan benih-benih ide ini dalam karya-karya mereka.[4] Al-Ghazali, dalam *Ihya Ulum al-Din*, mengemukakan argumentasi komprehensif bahwa Al-Qur'an mencakup ilmu pengetahuan masa lalu dan modern, dan menganjurkan perenungan Al-Qur'an bagi siapa saja yang menginginkan pengetahuan universal.[2] Sementara itu, al-Razi, dalam tafsirnya *Mafatih al-Ghaib*, menafsirkan kata seperti *al-hikmah* dalam Q.S. An-Nahl ayat 125 dengan pendekatan yang mendalam, mengartikannya sebagai "hujah yang pasti, jelas, kokoh, dan tanpa keraguan," yang menunjukkan posisinya yang lebih mulia dan tinggi dibandingkan sekadar "bijaksana".[4] Ini menunjukkan bahwa integrasi pemikiran rasional dan keilmuan sudah menjadi bagian dari khazanah intelektual Islam sejak lama.

Namun, corak *Tafsir Ilmi* yang lebih sistematis dan terperinci baru benar-benar mengemuka pada abad ke-19 dan ke-20 sebagai respons langsung terhadap kemajuan pesat sains dan teknologi di Barat.[4] Salah satu figur sentral dalam era ini adalah Syekh Tantawi Jauhari dari Mesir, yang menulis karya monumental berjudul *al-Jawahir fi Tafsir al-Qur'an al-Karim*.[1] Jauhari terdorong oleh keyakinan bahwa keterbelakangan umat Islam pada masanya disebabkan oleh fokus yang terlalu sempit pada aspek-aspek legal-formal Al-Qur'an, dan bukan pada pembacaan yang lebih luas dan ilmiah.[4] Melalui tafsirnya, ia berusaha untuk membuktikan bahwa Al-Qur'an adalah sumber yang tidak bertentangan dengan sains dan bahkan memuat potensi untuk memproduksi sains modern.[1]

10.1.2. Spektrum Pandangan: Dari Konkordisme Apologetik hingga Integrasi Moderat

Diskursus mengenai *Tafsir Ilmi* bukanlah suatu pandangan yang tunggal dan monolitik, melainkan sebuah spektrum yang luas, yang terbagi ke dalam setidaknya tiga kelompok utama.[4] Perbedaan pandangan ini menunjukkan adanya evolusi metodologis dan etis yang penting dalam sejarah penafsiran.

Pertama, terdapat kelompok yang menganut pandangan konkordisme apologetik atau yang dikenal sebagai Bucaillisme.[8] Nama ini diambil dari Maurice Bucaille, seorang dokter Prancis yang berargumen dalam bukunya *The Bible, The Qur'an and Science* bahwa Al-Qur'an adalah sumber dari semua fenomena sains dan teknologi.[8] Pandangan ini meyakini bahwa Al-Qur'an tidak memiliki kesalahan ilmiah sedikit pun dan bertugas untuk membuktikan kesesuaian total antara Al-Qur'an dan sains.[8] Pendekatan ini cenderung bersifat apologetik, berupaya membuktikan kebenaran Al-Qur'an di mata sains modern, dan seringkali berakhir dengan pemaksaan teori ilmiah ke dalam teks wahyu.

Kedua, ada kelompok yang menolak *Tafsir Ilmi* secara fundamental.[1] Ulama-ulama seperti Abu Ishaq al-Syatibi, Muhammad Husain al-Dhahabi, dan Mahmud Syaltut menjadi representasi dari pandangan ini.[1] Mereka berpendapat bahwa Al-Qur'an adalah kitab hidayah, bukan buku teks sains.[1] Mengintegrasikan teori ilmiah yang bersifat relatif dan terus berubah ke dalam Al-Qur'an yang absolut dianggap menyimpang dari tujuan utama Al-Qur'an dan berisiko meruntuhkan otoritasnya.[7] Mereka berpendapat bahwa mukjizat sejati Al-Qur'an terletak pada aspek linguistik dan kemampuannya memberikan petunjuk moral, bukan pada kandungan ilmiahnya.[7]

Ketiga, muncul kelompok moderat yang mencari jalan tengah yang seimbang.[4] Kelompok ini tidak menolak sains, tetapi menekankan pentingnya kaidah penafsiran yang ketat dan etika yang bertanggung jawab.[3] Mereka menggunakan sains yang sudah mapan untuk memperkaya pemahaman ayat-ayat *kauniyah*, bukan untuk melegitimasi teks suci.[3] Tokoh-tokoh di Indonesia seperti Achmad Baiquni dan M. Quraish Shihab berada dalam kelompok ini.[9] Mereka melihat Al-Qur'an sebagai sumber inspirasi dan motivasi bagi umat Islam untuk melakukan penelitian ilmiah dan merenungkan keagungan Allah melalui ciptaan-Nya.[9] Alih-alih menjadikan sains sebagai "hakim," mereka menempatkan sains sebagai alat bantu untuk memahami keajaiban alam yang diisyaratkan oleh Al-Qur'an.

Penting untuk dicatat bahwa kritik terhadap *Tafsir Ilmi* sering kali menyamaratakan seluruh praktik dengan pendekatan Bucaillisme yang apologetik. Namun, analisis mendalam menunjukkan bahwa keberadaan kelompok Bucaillisme yang memaksakan kecocokan total justru memicu kritik yang keras dari kelompok penolak. Reaksi ini, pada gilirannya, mendorong kelompok moderat untuk merumuskan metodologi yang lebih canggih dan terintegrasi. Dengan demikian, kritik terhadap praktik *Tafsir Ilmi* yang kurang bertanggung jawab sebenarnya menjadi katalisator bagi evolusi pemikiran, mengarahkan pada perumusan kerangka kerja yang lebih matang dan beretika, seperti yang diusung oleh Achmad Baiquni.[9]

Oleh karena itu, diskusi yang bernuansa harus membedakan secara tegas antara praktik yang problematis dan pendekatan yang bertanggung jawab.

10.2. Analisis Kritis atas Tiga Kritik Utama terhadap *Tafsir Ilmi*

10.2.1. Kritik Metodologis: Tuduhan Pemaksaan Makna (*Takyif* dan *Talwi*)

Salah satu kritik paling fundamental terhadap *Tafsir Ilmi* adalah tuduhan pemaksaan makna atau *takyif* dan *talwi*.[11] Kritik ini berargumen bahwa para penafsir ilmiah, dalam semangat konkordisme, memaksakan teori-teori sains modern yang bersifat relatif dan tentatif ke dalam ayat-ayat Al-Qur'an yang memiliki kebenaran mutlak.[7] Al-Qur'an pada hakikatnya adalah kitab petunjuk atau *hidayah*, bukan ensiklopedia ilmu pengetahuan.[1] Ketika sebuah teori ilmiah—yang menurut tabiatnya terus berkembang dan bisa berubah—dipaksakan menjadi makna tunggal dari sebuah ayat, maka kredibilitas Al-Qur'an berisiko terancam jika teori tersebut kelak terbantahkan oleh penemuan baru.[11]

Sebagai contoh nyata dari kekhawatiran ini, Mahmud Syaltut mengkritik keras praktik menafsirkan ayat-ayat *kauniyah* dengan menjadikan temuan ilmiah modern sebagai bahan interpretasi terhadap hal-hal yang bersifat gaib.[1] Syaltut mencontohkan penafsiran kata-kata seperti *al-Kitāb al-Mubīn* dan *al-Imām al-Mubīn* sebagai "pencatatan elektronik untuk perekaman suara".[1] Menurutnya, penafsiran semacam itu keliru karena mengabaikan konteks utama ayat-ayat tersebut, yaitu sebagai catatan segala kebaikan dan keburukan yang akan dihadapkan kepada manusia pada hari kiamat.[1] Pendekatan seperti ini dianggap mengabaikan tujuan spiritual dan etis Al-Qur'an, dan memaksakan istilah-istilah ilmiah kontemporer pada teks yang tidak dimaksudkan untuk itu.[11]

10.2.2. Kritik Historis: Tuduhan Anakronisme dan Ketidaksesuaian

Kritik lain yang sering diajukan adalah tuduhan anachronisme, yaitu penyebutan orang, peristiwa, atau benda yang tidak sesuai dengan periode sejarah yang digambarkan.[13] Para kritikus berargumen bahwa anakronisme dalam Al-Qur'an menunjukkan bahwa teks tersebut mencerminkan pengetahuan umum masyarakat Arab abad ke-7, bukan pengetahuan Tuhan yang mahatahu.[14] Tuduhan ini, jika tidak ditanggapi secara cermat, dapat menimbulkan keraguan besar terhadap orisinalitas dan kebenaran historis Al-Qur'an.

Beberapa contoh spesifik dari klaim anakronisme yang sering diangkat adalah:

- **Dirham:** Penggunaan istilah *dirham* (دَرَاهِمَ) dalam Surat Yusuf ayat 20 untuk penjualan Nabi Yusuf, padahal mata uang koin diperkirakan tidak ada pada masanya, dan yang digunakan adalah logam mulia berdasarkan berat.[13]

- **Penyaliban (*Crucifixion*):** Penyebutan hukuman "penyaliban" oleh Firaun di era Nabi Yusuf dan Musa.[14] Kritikus berpendapat bahwa praktik penyaliban baru dikenal secara luas di era Romawi, bukan di Mesir kuno.[13]
- **Baju Zirah (*Chain Mail*):** Referensi bahwa Nabi Daud membuat baju zirah (*coats of mail*) dalam Surat Saba' ayat 10, padahal bukti arkeologis menunjukkan bahwa baju zirah rantai (*chain mail*) pertama kali muncul di Eropa jauh setelah masa Nabi Daud.[13]
- **Samaritan:** Penyebutan "Samaritan" (*Samiri*) dalam Surat Thaha ayat 85 pada kisah Nabi Musa, padahal kota Samaria dan entitas "Samaritan" baru didirikan berabad-abad setelahnya.[14]

10.2.3. Kritik Epistemologis: Tuduhan Selektivitas dan Apologetika

Kritikus juga mengamati bahwa *Tafsir Ilmi* cenderung bersifat selektif, yaitu hanya memilih ayat-ayat yang tampak selaras dengan temuan ilmiah dan mengabaikan ayat-ayat yang sulit dicocokkan, atau yang penafsirannya sudah mapan secara tradisional.[17] Kritik ini melihat *Tafsir Ilmi* sebagai upaya apologetik yang motivasinya adalah untuk mencari legitimasi dari sains Barat modern, bukan murni untuk mencari makna Al-Qur'an itu sendiri.[10] Pendekatan ini dapat menciptakan kesan bahwa kebenaran Al-Qur'an membutuhkan verifikasi dari sains, sehingga secara tidak langsung menempatkan sains pada posisi yang lebih tinggi dari wahyu.[11]

Sayyid Qutb, misalnya, menolak penafsiran semacam ini karena ia melihatnya sebagai tanda "kekalahan internal" dan kekhawatiran bahwa Al-Qur'an harus tunduk pada penemuan-penemuan ilmiah manusia yang bisa keliru.[11] Menurut Qutb, Al-Qur'an adalah kebenaran yang final dan mutlak, yang diturunkan untuk melahirkan manusia yang beretika dan selaras dengan undang-undang Ilahi. Oleh karena itu, ia tidak memerlukan validasi dari teori ilmiah manusia yang bisa salah atau berubah di masa depan.[11] Menggunakan sains sebagai alat untuk menafsirkan Al-Qur'an dapat menimbulkan penakwilan yang terus-menerus dan terkesan dipaksakan seiring dengan perubahan teori sains.[11]

10.3. Tanggapan Berbasis Analisis Nuansa dan Metodologi yang Bertanggung Jawab

10.3.1. Membedakan Makna dan Membangun Jembatan: Menjawab Kritik Pemaksaan Makna

Kritik terhadap pemaksaan makna adalah valid dan harus ditanggapi dengan serius, terutama jika kritik tersebut diarahkan pada pendekatan Bucaillisme yang ekstrem. Pendekatan yang menjadikan sains sebagai "hakim" atas kebenaran Al-Qur'an memang melampaui etika penafsiran.[8] Praktik semacam ini secara teologis bermasalah karena menempatkan otoritas wahyu di bawah otoritas pengetahuan manusia yang relatif. Namun, solusi atas masalah ini

bukanlah dengan menolak *Tafsir Ilmi* secara keseluruhan, melainkan dengan membedakan antara praktik yang cacat metodologi dan pendekatan yang bertanggung jawab.

Jalan tengah yang disarankan oleh ulama moderat adalah pendekatan dialogis dan integratif. M. Quraish Shihab, misalnya, menggunakan ayat-ayat ilmiah sebagai medium untuk melihat keagungan Allah sebagai pencipta, bukan untuk membuktikan bahwa Al-Qur'an adalah buku sains.[9] Dengan demikian, tujuan penafsiran bergeser dari apologetika defensif menjadi apresiasi spiritual. Demikian pula, Achmad Baiquni memandang Al-Qur'an sebagai basis hipotesis yang memotivasi umat Islam untuk melakukan penelitian ilmiah.[9] Tujuannya adalah untuk membangun dialog antara Al-Qur'an dan sains, di mana keduanya dilihat sebagai dua sumber pengetahuan—wahyu dan alam semesta—yang saling melengkapi, bukan saling menegasikan atau mengungguli.[9] Dalam pendekatan ini, sains menjadi alat bantu untuk mengungkap keajaiban penciptaan yang diisyaratkan oleh Al-Qur'an, bukan sebagai otoritas yang memverifikasi teks suci.

10.3.2. Merestorasi Makna Linguistik: Menjawab Tuduhan Anakronisme

Tuduhan anakronisme menuntut tanggapan yang cermat, yang tidak hanya menolak klaim tersebut, tetapi juga merestorasi makna kata-kata Al-Qur'an sesuai dengan konteks linguistik dan historis aslinya.[13] Kritikus sering kali melakukan kesalahan dengan menerapkan makna kata modern yang kaku pada teks yang ditulis berabad-abad sebelumnya. Analisis filologis yang mendalam justru menunjukkan bahwa Al-Qur'an menggunakan istilah-istilah dengan makna yang lebih luas dan fleksibel, yang sesuai dengan periode yang digambarkan.

Berikut adalah analisis ulang terhadap contoh-contoh anakronisme yang sering diperdebatkan, sebagaimana yang dijelaskan dalam penelitian yang ada:

Tabel 10.1: Analisis Ulang Istilah-istilah Anakronistik dalam Al-Qur'an

Klaim Anakronisme	Ayat Al-Qur'an	Argumen Kritikus	Analisis Re-interpretasi (Bantahan)	Sumber Rujukan
Penggunaan "dirham"	Q.S. Yusuf: 20	Mata uang koin tidak ada pada masa Nabi Yusuf.	Kata *dirham* (دَرَاهِمَ) tidak hanya berarti "koin", tetapi juga "satuan berat" (unit of weight) yang relevan untuk perdagangan bullion pada masa itu. Kata *bakhsin* (بَخْسٍ) yang berarti "berat yang	[13]

			dikurangi" pada ayat lain memperkuat makna ini.	
Penyebutan "penyaliban"	Q.S. Yusuf: 41, Q.S. Thaha: 71	Hukuman penyaliban baru dikenal di era Romawi, bukan di Mesir kuno.	Kata *s'lab* (صَلْبُ) dalam bahasa Arab klasik memiliki arti yang lebih luas, termasuk hukuman impalasi (pemasangan pada tiang pancang). Hukuman seperti itu memang ada di Mesir kuno.	[13]
Nabi Daud membuat "baju zirah"	Q.S. Saba': 10-11	Baju zirah rantai (*chain mail*) baru muncul jauh setelah masa Nabi Daud.	Teks Al-Qur'an tidak spesifik menyebutkan *chain mail*. Kata *sābighātin* (سَٰبِغَٰتٍ) berarti "mantel penuh" dan *l-sardi* (ٱلسَّرْدِ) berarti "terangkai". Ini dapat merujuk pada baju zirah lempengan (*scale armor*) yang memang sudah ada di Timur Tengah pada masa Nabi Daud.	[13]
Penyebutan "Samaritan"	Q.S. Thaha: 85	Kota Samaria baru didirikan berabad-abad setelah masa Nabi Musa.	Nama "Samaritan" atau *Samiri* di sini kemungkinan merujuk pada sebuah nama orang atau kelompok, bukan etnis "Samaritan" dari kota Samaria.	[14]

Analisis ini menunjukkan bahwa tuduhan anakronisme sering kali berakar pada pembacaan teks yang sempit dan kurangnya pemahaman terhadap konteks linguistik dan historis kata-kata Al-Qur'an yang asli. Dengan merestorasi makna kata-kata ini, banyak klaim anakronisme dapat dibantah. Hal ini mempertegas bahwa pondasi *Tafsir Ilmi* yang bertanggung jawab haruslah filologi dan sejarah yang kuat, bukan hanya sains.

10.3.3. Menggeser Fokus dari Apologetika ke Etika dan Inspirasi: Menjawab Kritik Selektivitas

Kritik selektivitas dan apologetika adalah tantangan nyata yang dihadapi oleh *Tafsir Ilmi*. Pendekatan yang hanya menyoroti kesesuaian antara Al-Qur'an dan sains dapat mengikis tujuan utama Al-Qur'an sebagai kitab petunjuk moral dan etika, dan malah mereduksinya menjadi alat apologetik.[17] Namun, solusi atas masalah ini bukan dengan menolak *Tafsir Ilmi*, melainkan dengan menggeser fokus dari apologetika yang defensif menuju etika dan inspirasi yang proaktif.

Solusi ini terletak pada perumusan metodologi yang etis dan kokoh. Para ulama moderat telah mengidentifikasi prinsip-prinsip penting untuk menghindari penyimpangan ini [3]:

- **Prioritas Kaidah Kebahasaan**: Setiap penafsiran harus didasarkan pada kaidah linguistik Arab yang kuat, termasuk tata bahasa dan korelasi antar ayat (*munasabah al-ayat*). Ini adalah prasyarat mutlak untuk mencegah kesalahan interpretasi.[3]
- **Sains sebagai Pelayan**: Teori ilmiah yang digunakan untuk menafsirkan ayat haruslah fakta ilmiah yang sudah mapan dan teruji, bukan hipotesis yang masih spekulatif. Al-Qur'an, sebagai kebenaran mutlak, tidak boleh disandarkan pada teori yang bersifat relatif.[3]
- **Pendekatan Tematik**: Penafsiran sebaiknya dilakukan dengan pendekatan tematik (*mawdhu'i*) yang menghimpun seluruh ayat yang memiliki kesamaan topik dalam satu kesatuan, untuk mendapatkan pemahaman yang holistik dan utuh, bukan parsial.[3]

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, motivasi penafsiran bergeser. Tujuannya bukan lagi untuk membuktikan bahwa Al-Qur'an adalah benar—kebenaran Al-Qur'an adalah asumsi dasar seorang muslim—melainkan untuk menggunakan pemahaman terhadap fenomena alam sebagai jalan untuk mengenal keagungan Allah dan untuk memotivasi umat Islam agar menjalankan peran sebagai *khalifah fil-ardh* (pengelola di muka bumi).[18] Pendekatan ini memandang Al-Qur'an sebagai sumber inspirasi untuk melakukan penelitian dan menjaga alam semesta dengan etika yang bertanggung jawab.

Tabel 10.2: Perbandingan Metodologi *Tafsir Ilmi*: Konkordisme Apologetik vs. Dialogis-Integratif

Aspek Metodologi	Pendekatan Konkordisme Apologetik (Bucaillisme)	Pendekatan Dialogis-Integratif (Moderasi)	Sumber Rujukan

Tujuan Utama	Membuktikan kebenaran Al-Qur'an di mata sains modern.	Menginspirasi dan memperkaya pemahaman spiritual tentang keagungan Allah.	[8]
Pandangan terhadap Al-Qur'an	Al-Qur'an sebagai buku teks sains.	Al-Qur'an sebagai kitab petunjuk (*hidayah*) dan inspirasi.	[1]
Penggunaan Sains	Memaksa teori ilmiah (bahkan yang masih hipotesis) ke dalam teks.	Menggunakan fakta ilmiah yang sudah mapan sebagai alat bantu interpretasi.	[3]
Hubungan Al-Qur'an & Sains	Al-Qur'an memverifikasi sains, atau sebaliknya.	Keduanya adalah sumber pengetahuan yang saling melengkapi dan berdialog.	[8]
Konsekuensi	Kredibilitas Al-Qur'an terancam jika teori ilmiah berubah.	Iman diperkuat, ilmu pengetahuan termotivasi, dan etika terjaga.	[11]

Perbandingan ini memperjelas bahwa perbedaan antara kedua pendekatan ini adalah fundamental. Pendekatan yang bertanggung jawab tidak menjadikan Al-Qur'an sebagai "barang bukti" untuk memenangkan debat ilmiah, melainkan sebagai "panduan" untuk menapaki jalan keilmuan dengan kesadaran spiritual.

10.4. Kesimpulan: Jalan ke Depan untuk *Tafsir Ilmi* yang Bertanggung Jawab

10.4.1. Merangkum Kritik dan Tanggapan

Tinjauan komprehensif terhadap kritik dan tanggapan terhadap *Tafsir Ilmi* menunjukkan bahwa banyak kritik yang diajukan memang memiliki dasar yang kuat, tetapi seringkali diarahkan pada praktik-praktik yang cacat metodologi, seperti konkordisme ekstrem atau Bucaillisme.[8] Praktik-praktik ini, yang ditandai dengan pemaksaan makna dan motivasi apologetik yang berlebihan, memang pantas untuk dikritik karena dapat mereduksi Al-Qur'an dari kitab petunjuk universal menjadi buku teks sains yang rentan terhadap perubahan teori.[7]

Namun, kritik-kritik tersebut tidak membatalkan seluruh gagasan integrasi ilmu dan agama yang menjadi dasar *Tafsir Ilmi*. Sebaliknya, kritik itu menjadi momentum penting untuk

merumuskan metodologi yang lebih matang dan bertanggung jawab.[9] Dengan menganalisis ulang tuduhan anakronisme melalui lensa filologi dan historis yang cermat, banyak klaim tersebut dapat dibantah.[13] Demikian pula, dengan menggeser fokus dari validasi ilmiah ke inspirasi spiritual dan etis, *Tafsir Ilmi* dapat terbebas dari jebakan apologetika dan menjadi alat yang ampuh untuk memperkuat iman dan memotivasi kemajuan peradaban.

10.4.2. Merumuskan Prinsip-prinsip Penafsiran Ilmiah yang Beretika

Berdasarkan analisis yang telah dipaparkan, *Tafsir Ilmi* yang bertanggung jawab haruslah berpegang teguh pada serangkaian prinsip-prinsip etika yang kokoh, yang menjadi panduan bagi para penafsir dan pembaca:

1. **Prioritas Teks dan Konteks**: Penafsiran harus selalu dimulai dari penguasaan kaidah kebahasaan dan pemahaman mendalam tentang konteks wahyu, termasuk asbabun nuzul dan korelasi antar ayat.[3] Teks Al-Qur'an adalah fondasi utama, dan sains adalah alat bantu.
2. **Sains sebagai Pelayan, bukan Tuan**: Menggunakan fakta ilmiah yang sudah mapan—bukan hipotesis spekulatif—untuk memperkaya pemahaman. Teori-teori ilmiah harus dipandang sebagai penjelas keindahan ciptaan Allah, bukan sebagai otoritas yang menentukan kebenaran teks suci.[3]
3. **Fokus pada Makna Spiritual**: Menyadari bahwa tujuan utama ayat-ayat *kauniyah* adalah untuk menunjukkan keagungan dan kekuasaan Allah, dan untuk memotivasi manusia agar merenung dan bertanggung jawab sebagai *khalifah fil-ardh*.[18] Penafsiran harus selalu mengarah pada peningkatan ketakwaan dan etika.
4. **Sikap Dialogis dan Terbuka**: Mengakui bahwa penafsiran, sebagai produk pemikiran manusia, bersifat relatif dan terikat oleh keterbatasan pengetahuan pada zamannya.[9] Oleh karena itu, penafsiran harus selalu terbuka untuk dialog dan revisi seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, tanpa mengikis kebenaran mutlak Al-Qur'an.

10.4.3. Proyeksi Masa Depan

Mengadopsi pendekatan *Tafsir Ilmi* yang beretika ini memungkinkan umat Islam untuk secara konstruktif terlibat dalam dialog antara agama dan sains, menghindari polarisasi yang tidak produktif.[4] Alih-alih merasa terancam oleh sains, umat Islam dapat memandangnya sebagai alat untuk lebih memahami tanda-tanda kebesaran Allah di alam semesta. Pendekatan ini dapat menumbuhkan generasi ilmuwan Muslim yang terinspirasi oleh Al-Qur'an, yang melihat penelitian ilmiah bukan hanya sebagai karier, tetapi sebagai bentuk ibadah dan pengabdian kepada Tuhan.[18] Pada akhirnya, *Tafsir Ilmi* yang bertanggung jawab adalah jalan ke depan yang kuat untuk mengintegrasikan ilmu pengetahuan modern ke dalam kerangka etika Qur'ani, mendorong umat untuk merebut kembali kegemilangan peradaban dengan landasan spiritual dan intelektual yang kokoh.

Karya yang dikutip

1. KONTROVERSI PARA MUFASIR DI SEPUTAR TAFSĪR BI AL-ILMI - Journal UII, diakses Agustus 13, 2025, https://journal.uii.ac.id/Millah/article/view/5229/4668
2. BAB II LANDASAN TEORI Pada bab dua ini, penulis akan memaparkan penjelasan umum mengenai teori sains dan tafsir ilmi, dengan mer, diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.uinsgd.ac.id/38545/5/5_bab2.pdf
3. BAB III TAFSIR ILMI DALAM PENAFSIRAN AL-QUR'AN - IDR UIN ..., diakses Agustus 13, 2025, https://idr.uin-antasari.ac.id/8855/6/BAB%20III%20p.pdf
4. Pro Kontra Tafsir Ilmi dan Cara Menyikapinya (1): Ulama yang Pro, diakses Agustus 13, 2025, https://tafsiralquran.id/pro-kontra-tafsir-ilmi-dan-cara-menyikapinya-1-ulama-yang-pro/
5. Makna al-tariq dalam perspektif tafsir ilmi: studi kitab Tafsir Salman, diakses Agustus 13, 2025, http://digilib.uinsa.ac.id/82980/
6. Al-Qur'an, Tafsir Ilmiah, dan Ilmu Pengetahuan, diakses Agustus 13, 2025, https://riset-iaid.net/index.php/tajdid/article/download/786/628/
7. AL-JAWAHIR FI TAFSIRIL AL-QUR'ANIL KARIM KARYA TANTHAWI JAUHARI: KAJIAN TAFSIR ILMI, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iai-tabah.ac.id/Alfurqon/article/download/1779/1101/2922
8. KRITIK METODOLOGI PENAFSIRAN BUCAILLISME ATAS AYAT ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/ushuluddin/alquran/article/download/1901-01/1458/4523
9. Integrating Qur'an and Science: Epistemology of Tafsir Ilmi in ..., diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.iain-palangkaraya.ac.id/4255/1/artikel%20Jurnal%20Refleksi%20Tentang%20Tafsir%20Ilmi.pdf
10. The Scientific Exegesis of The Qur'an: A Case Study in Relating Science and Scripture, diakses Agustus 13, 2025, https://www.asa3.org/ASA/PSCF/1993/PSCF6-93Wood.html
11. Sikap Sayyid Qutb Terhadap Tafsir 'Ilmi - Griya Jurnal UIN Prof. K.H. ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uinsaizu.ac.id/index.php/maghza/article/download/4569/2613/15112
12. Criticism of the Quran - Wikipedia, diakses Agustus 13, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Criticism_of_the_Quran

13. Debunking Anachronism Claims in Quran – Quran Talk Blog, diakses Agustus 13, 2025, https://qurantalkblog.com/2024/01/07/debunking-anachronism-claims-in-quran/

14. Time Traveling Samaritans and Other Anachronisms in the Quran | @AayatBak's blog, diakses Agustus 13, 2025, https://aayatbak.wordpress.com/2016/04/22/time-traveling-samaritans-and-other-anachronisms-in-the-quran/

15. Historical Errors in the Quran - WikiIslam, diakses Agustus 13, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Historical_Errors_in_the_Quran

16. Scientific Errors in the Quran - WikiIslam, diakses Agustus 13, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Scientific_Errors_in_the_Quran

17. KONTROVERSI TENTANG CORAK TAFSIR ILMI, diakses Agustus 13, 2025, https://digilib.uin-suka.ac.id/24158/

18. ETIKA ALQURAN MENURUT FAZLUR RAHMAN: KONSEPSI IMAN, diakses Agustus 13, 2025, http://repository.uinsu.ac.id/5272/1/148-167%20MARAIMBANG%20DAULAY%20-%20ETIKA%20ALQURAN%20MENURUT%20FAZLUR%20RAHMAN.pdf

19. Metode Tafsir Al-Qur'an - RUMAH JURNAL ITTC, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.ittc.web.id/index.php/jkis/article/download/1094/984/3304

10.2. Pentingnya Kehati-hatian dalam Mengklaim Mukjizat Ilmiah

I. Pendahuluan: Mengapa Kehati-hatian Adalah Keniscayaan Teologis dan Intelektual

Diskursus mengenai *I'jazul Qur'an*, atau kemukjizatan Al-Qur'an, memiliki akar historis yang panjang dan dinamis dalam tradisi keilmuan Islam. Secara etimologis, kata *i'jaz* berakar dari kata kerja Arab *a'jaza-yu'jizu-i'jaz*, yang memiliki makna dasar "menjadikan seseorang atau sesuatu lemah dan tidak berdaya".[1] Konsep ini menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah wahyu ilahi yang tidak dapat ditandingi oleh manusia, baik dari segi bahasa, isi, maupun strukturnya.[2] Sejak masa awal kenabian, tantangan yang diajukan Al-Qur'an kepada kaum musyrikin untuk membuat karya serupa adalah bukti konkret dari dimensi *i'jaz* ini.[5] Pada masa itu, kemukjizatan Al-Qur'an paling dominan dipahami dari aspek kebahasaannya, sebab kaum Arab kala itu sangat mahir dalam sastra dan balaghah, dan Al-Qur'an hadir dengan keindahan yang melampaui karya sastra manapun.[1]

Namun, seiring dengan pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan di era modern, diskursus *i'jazul Qur'an* mengalami pergeseran signifikan. Munculnya berbagai penemuan ilmiah yang mengejutkan memicu para cendekiawan Muslim untuk mengkaji ayat-ayat Al-Qur'an yang berhubungan dengan fenomena alam (*ayat-ayat kauniyah*). Dari sinilah lahir konsep *mukjizat ilmiah* dan *tafsir ilmi*, sebuah upaya untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an telah mengisyaratkan fakta-fakta ilmiah yang baru ditemukan berabad-abad kemudian.[1] Tujuannya adalah untuk membuktikan relevansi abadi Al-Qur'an dan menguatkan keimanan umat di tengah gempuran sains modern.

Fenomena ini, bagaimanapun, tidak datang tanpa risiko. Laporan ini secara spesifik menyoroti urgensi kehati-hatian, objektivitas, dan kerendahan hati dalam mengklaim mukjizat ilmiah. Ketika klaim-klaim tersebut didasarkan pada teori-teori ilmiah yang masih spekulatif dan rentan dibantah, hal ini dapat memiliki dampak merusak yang serius. Klaim yang terbukti salah dapat mengikis kredibilitas Islam di mata publik, merusak citra *I'jazul Qur'an* yang sejati, dan menciptakan keraguan di kalangan umat sendiri.[5] Oleh karena itu, laporan ini bertujuan untuk menyajikan analisis mendalam mengenai perdebatan seputar mukjizat ilmiah, mengevaluasi studi kasus yang kontroversial, dan merumuskan prinsip-prinsip metodologis yang bertanggung jawab untuk memastikan bahwa hubungan antara Al-Qur'an dan sains dapat dijaga secara kokoh dan etis.

II. Landasan Konseptual: Memahami Mukjizat dan I'jazul Qur'an

Definisi Mukjizat dan Syarat-Syaratnya

Dalam kerangka teologis Islam, *mukjizat* didefinisikan sebagai peristiwa luar biasa yang diperlihatkan oleh Allah SWT melalui para nabi dan rasul-Nya untuk membuktikan kebenaran pengakuan kenabian mereka.[2] Mukjizat bukanlah kejadian biasa yang dapat terjadi dalam kehidupan sehari-hari, melainkan sesuatu yang berada di luar jangkauan sebab-akibat yang umum diketahui oleh hukum alam.[6]

Para ulama telah merumuskan lima syarat esensial yang harus dipenuhi agar suatu kejadian dapat disebut mukjizat, yaitu:

1. **Berupa sesuatu yang hanya dapat diciptakan oleh Allah.** Mukjizat haruslah manifestasi dari kekuasaan ilahi yang absolut, bukan kemampuan manusia biasa, sihir, atau ilmu pengetahuan yang dapat dipelajari.[6]
2. **Berupa sesuatu yang asing dan keluar dari nalar manusia.** Meskipun hanya Allah yang dapat melakukannya, mukjizat harus merupakan peristiwa yang luar biasa dan tidak biasa, seperti terbelahnya lautan atau turunnya hujan setelah doa kemarau.[6]
3. **Berfungsi sebagai kesaksian untuk membenarkan kenabian.** Mukjizat harus terjadi untuk mendukung klaim kenabian seseorang, bukan peristiwa acak yang terjadi pada orang biasa (irhash) atau orang saleh (karamah).[6]
4. **Menjadi persetujuan atas tantangan nabi.** Peristiwa mukjizat harus selaras dengan klaim nabi, bukan sebaliknya. Contohnya, jika seorang nabi mengklaim dapat meludahi sumur agar airnya bertambah, namun yang terjadi justru sumur itu mengering, maka hal ini akan membuktikan kebohongannya.[10]
5. **Tidak mampu ditandingi.** Mukjizat harus tak tertandingi oleh siapapun yang ditantang. Jika pihak yang menantang berhasil melakukan hal serupa, maka klaim kenabian penantang tidak terbukti.[6]

Dimensi-Dimensi I'jazul Qur'an

Kemukjizatan Al-Qur'an (*i'jazul Qur'an*) tidaklah tunggal, melainkan mencakup berbagai dimensi yang saling melengkapi. Para cendekiawan seperti Manna Khalil Al-Qaththan mengidentifikasi tiga aspek utama [1]:

1. **Kemukjizatan Kebahasaan (*I'jaz al-Bayani*)**: Ini adalah dimensi yang paling fundamental dan diakui secara luas sejak awal. Al-Qur'an diturunkan dengan gaya bahasa, retorika, dan sastra yang begitu indah dan sempurna sehingga tidak ada satu pun karya sastra Arab masa Jahiliah yang mampu menandinginya.[1]

2. **Kemukjizatan Syariat**: Seluruh ajaran dan hukum dalam Al-Qur'an, dari hukum pidana (*hudud*) hingga aturan waris dan transaksi keuangan, memuat hikmah yang luar biasa. Syariat ini bersifat universal, sempurna, dan relevan sepanjang masa, berfungsi sebagai pedoman moral dan etika yang ideal bagi masyarakat.[1]

3. **Kemukjizatan Ilmiah (*I'jaz al-'Ilmi*)**: Ini adalah aspek yang paling banyak diperdebatkan di era modern. Dimensi ini mengacu pada isyarat-isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an yang dianggap sejalan atau mendahului penemuan sains modern, seperti penjelasan tentang ilmu falak, geologi, embriologi, dan siklus hujan.[1]

Penting untuk membedakan secara tegas antara *mukjizat ilmiah* dan *tafsir ilmi*. **Mukjizat ilmiah** adalah klaim substansial bahwa Al-Qur'an secara eksplisit memuat fakta sains yang belum diketahui pada masanya. Sementara itu, **tafsir ilmi** adalah sebuah *metode penafsiran* yang menggunakan pendekatan ilmu pengetahuan sebagai alat bantu untuk memahami makna ayat-ayat Al-Qur'an, khususnya yang berkaitan dengan fenomena alam.[11] Perdebatan yang muncul bukan pada penggunaan sains sebagai alat bantu, melainkan pada klaim "mukjizat" yang terburu-buru dan tidak bertanggung jawab, yang sering kali didasarkan pada teori yang belum mapan.

III. Perdebatan Klasik dan Kontemporer: Pro dan Kontra Mukjizat Ilmiah

Diskursus tentang mukjizat ilmiah Al-Qur'an telah menimbulkan polarisasi pandangan di antara para cendekiawan Muslim, baik klasik maupun kontemporer. Masing-masing pihak memiliki argumen teologis dan metodologis yang kuat.

Argumen Para Pendukung Mukjizat Ilmiah

Para pendukung berpendapat bahwa Al-Qur'an adalah kitab universal yang kebenarannya abadi dan melintasi zaman. Oleh karena itu, wajar jika ia memuat isyarat-isyarat yang kebenarannya baru dapat dipahami seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan manusia.[3] Mereka meyakini bahwa ayat-ayat *kauniyah* (ayat-ayat tentang alam) adalah undangan eksplisit dari Allah untuk merenungkan ciptaan-Nya dan menstimulasi semangat penelitian ilmiah di kalangan umat.[11] Pandangan ini menganggap sains dan teknologi sebagai sarana untuk memperteguh keyakinan dan menyingkap rahasia ciptaan, sebagaimana ditegaskan dalam firman Allah SWT.[11]

Para pendukung awal dari tafsir ilmiah mencakup tokoh-tokoh seperti Ibnu Sina (370-428 H) yang mencoba mencocokkan proposisi filosofis dengan ayat-ayat Al-Qur'an, dan ulama modern seperti Muhammad bin Ahmad Iskandarani, Rasyid Ridha, dan Thanthawi.[14] Di era kontemporer, cendekiawan seperti Zaghlul al-Najjar adalah salah satu tokoh terkemuka yang

aktif mempopulerkan konsep mukjizat ilmiah, dengan meyakini bahwa Al-Qur'an memberikan informasi akurat tentang alam semesta yang baru ditemukan berabad-abad kemudian.[12]

Argumen Para Penentang dan Kritik Metodologis

Di sisi lain, para penentang dan kritikus mukjizat ilmiah mengajukan argumen yang berlandaskan pada metodologi tafsir dan filosofi ilmu yang mendalam. Mereka berpendapat bahwa mengaitkan Al-Qur'an dengan sains adalah pendekatan yang sangat berisiko.

1. **Kritik terhadap Sifat Sains**: Ilmu pengetahuan adalah produk akal manusia yang bersifat relatif, tentatif, dan terus berubah. Teori-teori sains yang dianggap benar hari ini bisa saja direvisi atau digantikan di masa depan.[5] Mengaitkan kebenaran Al-Qur'an yang mutlak dengan teori sains yang tidak pasti dapat meruntuhkan fondasi keimanan umat ketika teori tersebut kelak terbantahkan.[5]

2. **Kritik Imam Syathibi**: Salah satu kritik klasik yang paling relevan datang dari Abu Ishaq as-Syathibi. Ia berpendapat bahwa syariat Islam diturunkan kepada kaum *ummi* (tidak bisa membaca dan menulis) di jazirah Arab, sehingga tidak seharusnya dicari isyarat ilmu pengetahuan modern yang rumit di dalamnya.[16] Menurutnya, jika mukjizat ilmiah benar-benar ada, pastilah para salaf as-shaleh yang merupakan orang-orang terdekat dengan Al-Qur'an akan membicarakannya. Namun, mereka tidak melakukannya, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini adalah hal baru yang tidak dikenal dalam tradisi awal.[16]

3. **Kritik Metodologis Ta'wil**: Para kritikus juga menggarisbawahi bahaya *ta'wil* yang sembrono, yaitu pemaksaan makna suatu ayat agar sesuai dengan teori ilmiah tertentu.[5] Al-Qur'an harus ditafsirkan sesuai dengan kaidah bahasa Arab, konteks historis, dan korelasi antar-ayat (*munasabah*).[12] Mengabaikan kaidah-kaidah ini demi mencocok-cocokkan ayat dengan sains dapat mengaburkan makna asli yang dimaksudkan oleh wahyu.[5]

4. **Kritik Nidhal Guessoum**: Kritik kontemporer yang signifikan datang dari Nidhal Guessoum, seorang astrofisikawan Muslim. Ia menggunakan prinsip *falsifiability* dari filsuf sains Karl Popper untuk menegaskan bahwa klaim ilmiah harus dapat diuji dan berpotensi dibantah.[15] Guessoum berpendapat bahwa Al-Qur'an adalah wahyu ilahi yang kebenarannya bersifat absolut dan tidak memerlukan validasi melalui metodologi sains yang falibel. Al-Qur'an adalah kitab petunjuk, bukan buku teks sains.[11] Oleh karena itu, mencocokkan Al-Qur'an dengan sains yang terus berubah adalah kesalahan metodologis dan epistemologis.[15]

IV. Analisis Studi Kasus: Menilik Klaim Mukjizat Ilmiah Kontroversial

Untuk mengilustrasikan risiko dari klaim mukjizat ilmiah yang tidak berdasar, berikut adalah analisis beberapa studi kasus yang sering diperdebatkan. Kasus-kasus ini menyoroti bagaimana interpretasi yang terburu-buru dapat menimbulkan konsekuensi teologis yang serius.

Klaim Mukjizat	Ayat Al-Qur'an	Argumen Pendukung	Kritik Ilmiah/Teologis	Implikasi/Risiko	
Asal-Usul Semesta (Teori Big Bang)	QS. Al-Anbiya' 21:30: *أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا* ("Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami	Ayat ini dianggap menggambarkan teori Big Bang, di mana alam semesta berawal dari satu kesatuan padat yang kemudian "meledak" dan mengembang.[1] Kata	*ratqan* diartikan sebagai "bersatu" dan *fataqnahuma* sebagai "memisahkan".[17]	Tafsir klasik, seperti yang dianut Ibnu Abbas, memaknai *ratqan* dan *fataqnahuma* sebagai terpisahnya langit dan bumi dalam hal hujan dan tumbuhnya vegetasi.[20] Memaksakan makna modern ini mengabaikan tafsir yang dianut para sahabat. Teori Big Bang, meskipun diterima luas,	Klaim ini menciptakan fondasi yang rapuh. Jika teori Big Bang suatu hari digantikan oleh teori lain, maka klaim mukjizat yang disandarkan padanya akan runtuh, dan kebenaran Al-Qur'an akan dipertanyakan.[20]

	pisahkan antara keduanya ?")			tetaplah sebuah teori ilmiah yang dapat direvisi.[17]	
Embriologi Manusia	QS. Al-Mu'minun 23:12-14: Ayat ini menjelaskan tahapan penciptaan manusia: *nuthfah* (setetes mani), *alaqah* (segumpal darah), *mudghah* (segumpal daging), *idham* (tulang-belulang), dan *lahm* (daging).[21]	Tahapan-tahapan ini diklaim sangat sesuai dengan ilmu embriologi modern yang ditemukan berabad-abad setelah Al-Qur'an diturunkan.[21]	Kritik ilmiah menyebutkan bahwa urutan "tulang lalu dibungkus daging" (*idham* lalu *lahm*) tidak sepenuhnya sinkron dengan sains yang menunjukkan perkembangan tulang dan otot (daging) terjadi secara simultan, bukan berurutan.[25] Meskipun ada tafsir yang mencoba menyelaraskan, hal ini menunjukkan adanya	ta'wil).[25]	Klaim ini memicu perdebatan metodologis: apakah kita membiarkan Al-Qur'an berbicara dengan bahasanya sendiri, atau memaksakannya agar cocok dengan temuan ilmiah yang belum sepenuhnya mapan? Pendekatan yang mencocok-cocokkan berpotensi mendistorsi makna ayat.

			pemaksaan makna (		
Asal Mula Kehidupan dari Air	QS. Al-Anbiya' 21:30: وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ("Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup").[5]	Klaim ini didukung oleh fakta sains yang telah mapan, bahwa air adalah prasyarat fundamental bagi semua makhluk hidup.[5] Ini adalah salah satu contoh klaim mukjizat ilmiah yang dianggap lebih solid.	Meskipun lebih solid, kehati-hatian tetap diperlukan. Tidak semua makhluk hidup secara harfiah "terbuat dari air" dalam arti simplistik. Klaim yang terlalu disederhanakan dapat mengabaikan kompleksitas biologi.[5]	Jika klaim disederhanakan secara berlebihan, hal ini dapat mengundang kritik dari para ilmuwan dan mereduksi keagungan ayat yang sebenarnya berbicara tentang fondasi kehidupan secara umum.[5]	

Selain klaim-klaim yang terkait langsung dengan Al-Qur'an, ada pula kasus-kasus kontroversial di ranah lain yang berfungsi sebagai analogi yang kuat. Misalnya, klaim penemuan mayat alien di Meksiko atau spekulasi tentang bola logam 'anomali' dari luar angkasa yang kemudian dibantah oleh komunitas ilmiah.[26] Demikian pula, kasus klaim "mukjizat penglihatan" yang ternyata hanya merupakan "prank" oleh mantan pengacara tertentu.[27] Kasus-kasus ini menunjukkan bahwa klaim yang sensasional namun tidak berdasar, terlepas dari konteksnya, akan selalu merusak kredibilitas institusi atau individu yang terlibat. Dalam konteks Islam, hal ini dapat merusak citra dakwah dan kepercayaan umat secara keseluruhan.

V. Dampak Negatif Klaim Tak Berdasar Terhadap Citra Islam dan I'jazul Qur'an

Klaim mukjizat ilmiah yang tidak berdasar adalah pedang bermata dua. Meskipun tujuannya adalah untuk menguatkan iman, jika dilakukan dengan ceroboh, dampaknya dapat sangat merusak.

Erosi Kredibilitas dan Kepercayaan Umat

Ketika klaim mukjizat ilmiah disandarkan pada teori sains yang belum mapan atau, lebih buruk lagi, terbukti salah, ini akan menciptakan keraguan yang mendalam di kalangan umat, terutama generasi muda yang akrab dengan sains modern.[24] Hal ini memaksa mereka untuk menghadapi dilema yang tidak perlu: apakah mereka harus menolak sains demi mempertahankan iman, atau sebaliknya? Klaim-klaim seperti itu secara tidak langsung memberikan amunisi bagi para skeptis dan kritikus untuk menyerang Al-Qur'an, dengan argumen bahwa Islam adalah agama yang defensif dan selalu berusaha membuktikan dirinya di hadapan sains.[24] Kerusakan ini dapat merusak citra sejati Islam dan mengurangi cahayanya di mata publik.[8]

Mereduksi Keagungan Al-Qur'an

Fokus berlebihan pada aspek ilmiah dapat mereduksi peran Al-Qur'an dari *Kitab Hidayah* (petunjuk hidup) menjadi sekadar *Buku Sains* yang harus divalidasi oleh temuan-temuan ilmiah manusia.[11] Hal ini mengaburkan tujuan utama Al-Qur'an, yaitu untuk membimbing manusia dalam hal akidah, ibadah, akhlak, dan syariat.[16] Mukjizat sejati Al-Qur'an yang abadi terletak pada kesempurnaan bahasanya, keuniversalitasan syariatnya, dan kedalaman spiritualnya.[1] Dimensi-dimensi inilah yang seharusnya menjadi fondasi utama keimanan, karena tidak bergantung pada dinamika sains yang terus berubah. Klaim mukjizat ilmiah yang ceroboh justru mengabaikan dan mereduksi keagungan dimensi-dimensi ini.

VI. Membangun Jembatan Ilmiah dan Teologis: Prinsip-prinsip Tafsir Ilmi yang Bertanggung Jawab

Untuk memanfaatkan potensi tafsir ilmi tanpa jatuh ke dalam perangkap klaim yang ceroboh, para cendekiawan harus berpegang teguh pada metodologi yang ketat dan etika intelektual yang luhur.

Prinsip-Prinsip Metodologis Tafsir Ilmi yang Bertanggung Jawab

Sebagaimana ditekankan dalam tradisi keilmuan Islam, sikap kehati-hatian (*i'khthiyat*) dan tanggung jawab adalah kewajiban mutlak bagi siapa saja yang ingin berbicara tentang Al-Qur'an dan Hadis.[29] Berikut adalah beberapa prinsip metodologis yang harus dipegang teguh [12]:

- **Penguasaan Bahasa dan Konteks**: Seorang mufasir harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang bahasa Arab, tata bahasanya (*nahwu*), morfologinya (*tashrif*), dan konteks turunnya ayat. Pemahaman yang dangkal akan menyebabkan penafsiran yang salah ketika mencoba menghubungkan ayat dengan sains.
- **Pendekatan Tematik (*Maudhu'i*)**: Alih-alih menafsirkan ayat secara parsial dan mencocokkannya satu per satu, pendekatan tematik mengharuskan mufasir untuk mengumpulkan semua ayat yang berkaitan dengan satu tema (misalnya, penciptaan alam) untuk mendapatkan pemahaman yang holistik dan utuh.
- **Didasarkan pada Fakta Ilmiah yang Mapan**: Penafsiran ilmiah tidak boleh didasarkan pada teori-teori yang masih spekulatif atau diperdebatkan. Sebaliknya, harus bersandar pada *fakta ilmiah yang telah mapan*, yang kebenarannya tidak dapat ditolak dan tidak mungkin berubah. Ilmu Allah bersifat mutlak, sedangkan ilmu manusia bersifat relatif.[5]
- **Menghindari Pemaksaan Makna**: Al-Qur'an tidak boleh dipaksa untuk cocok dengan teori ilmiah. Penafsiran harus dilakukan secara alami sesuai dengan kaidah bahasa dan makna yang paling mungkin, bukan sebaliknya.

Kaidah Abdul Majid bin Azizi al-Zindani

Abdul Majid bin Azizi al-Zindani menawarkan kerangka kerja yang sangat relevan untuk menyelaraskan wahyu dan sains.[11] Kaidah-kaidah tersebut membedakan antara ilmu Allah yang mutlak dan universal, dan ilmu manusia yang terbatas dan relatif. Inti dari kaidahnya adalah bahwa tidak akan ada pertentangan antara wahyu yang pasti dengan fakta ilmiah yang pasti. Jika terjadi pertentangan antara indikasi ayat yang pasti dengan teori ilmiah, maka teori tersebut harus ditolak. Namun, jika pertentangan terjadi antara indikasi ayat yang tidak pasti dengan realitas ilmiah yang pasti, maka ayat tersebut harus ditakwilkan agar sesuai.[11] Kerangka ini adalah solusi praktis yang menegaskan bahwa sains dapat berfungsi sebagai alat untuk mengkonfirmasi wahyu, tetapi wahyu tidak boleh direduksi menjadi sekadar teori sains yang rapuh.

Pentingnya Kerendahan Hati dan Batasan Akal

Pada akhirnya, pendekatan yang paling bijaksana dalam mengkaji mukjizat ilmiah adalah dengan kerendahan hati. Seorang cendekiawan harus menyadari bahwa Al-Qur'an adalah firman Allah yang tidak dapat sepenuhnya dipahami oleh akal manusia yang terbatas.[15] Tugas umat Muslim bukanlah untuk "membuktikan" Al-Qur'an di hadapan sains, melainkan untuk menggunakan Al-Qur'an sebagai sumber inspirasi untuk mengejar ilmu pengetahuan demi kemaslahatan umat manusia.[13] Al-Qur'an mendorong penggunaan akal dan penelitian, seperti yang diisyaratkan dalam QS. Ar-Rum: 8 dan QS. Al-'Alaq: 1-5.[13] Dengan demikian, peran Al-Qur'an tetap terjaga sebagai kitab petunjuk yang menginspirasi, terlepas dari evolusi teori-teori ilmiah.

VII. Kesimpulan dan Rekomendasi

Analisis mendalam ini menegaskan bahwa klaim mukjizat ilmiah Al-Qur'an adalah isu yang kompleks dan sensitif, yang menuntut pendekatan yang sangat hati-hati. Meskipun upaya untuk menyelaraskan wahyu dengan sains dapat menguatkan iman, klaim yang tidak berdasar dapat menimbulkan kerusakan yang tidak diinginkan pada citra Islam dan makna sejati *I'jazul Qur'an*. Fokus yang berlebihan pada aspek ilmiah dapat mereduksi Al-Qur'an menjadi buku teks sains yang rentan dibantah, mengabaikan dimensi-dimensi *i'jaz* lainnya yang lebih fundamental dan abadi.

Untuk menjaga kemurnian dan keagungan Al-Qur'an di tengah tantangan zaman modern, laporan ini memberikan beberapa rekomendasi praktis:

1. **Mengadopsi Metodologi yang Bertanggung Jawab**: Para cendekiawan, dai, dan pendidik harus berpegang teguh pada kaidah-kaidah tafsir yang ketat, termasuk penguasaan bahasa Arab yang mendalam, pendekatan tematik, dan hanya mendasarkan penafsiran pada fakta ilmiah yang telah mapan, bukan teori spekulatif.
2. **Menekankan Al-Qur'an sebagai Inspirasi, Bukan Buku Sains**: Pendidikan dan dakwah harus memprioritaskan Al-Qur'an sebagai kitab petunjuk hidup yang menginspirasi umat untuk terus mencari ilmu pengetahuan. Al-Qur'an adalah sumber nilai dan motivasi, bukan sumber informasi faktual yang perlu dibuktikan.
3. **Mengedepankan Kerendahan Hati dan Batasan Akal**: Mengakui bahwa ada banyak hikmah dalam Al-Qur'an yang belum terjangkau oleh akal manusia yang terbatas adalah esensi dari etika intelektual yang sejati. Sikap rendah hati ini akan melindungi umat dari kekecewaan ketika teori-teori ilmiah berubah.

Dengan demikian, *i'jazul Qur'an* yang sejati bukanlah terletak pada kesesuaiannya dengan teori sains yang terus berkembang, melainkan pada kesempurnaan dan keabadiannya sebagai

petunjuk hidup yang relevan untuk setiap manusia, di setiap zaman dan tempat. Kehati-hatian, objektivitas, dan kerendahan hati adalah prasyarat mutlak untuk menjaga warisan suci ini.

Karya yang dikutip

1. 3 Aspek Kemukjizatan Al-Qur'an Menurut Manna' Khalil al-Qathan, diakses Agustus 13, 2025, https://tafsiralquran.id/3-aspek-kemukjizatan-al-quran-menurut-manna-khalil-al-qathan/
2. I'jaz al-Qur'an: Menyingkap Kemukjizatan Bahasa, Ilmu ..., diakses Agustus 13, 2025, https://edu.pubmedia.id/index.php/pjpi/article/download/464/600/1685
3. I'jazul Qur'an (Mukjizat Al-Qur'an) - Hamalatul Qur'an : Jurnal Ilmu Ilmu Alqur'an, diakses Agustus 13, 2025, https://jogoroto.org/index.php/hq/article/download/373/202/858
4. KONSTRUKSI DAN ARAH BARU PEMAHAMAN TERHADAP I'JAZ AL-QURAN Fathul Mu'in Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Email: - Neliti, diakses Agustus 13, 2025, https://media.neliti.com/media/publications/328269-konstruksi-dan-arah-baru-pemahaman-terha-9674fd6f.pdf
5. MEMAHAMI KEMUKJIZATAN AL-QUR'AN (TINJAUAN ONTOLOGI, EPISTEMOLOGI DAN AKSIOLOGI) - Rumah Jurnal STAIN MAJENE, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.stainmajene.ac.id/index.php/pappasang/article/download/178/161
6. (PDF) I'jaz Al-Quran in Linguistic Perspective and it's Impact on The Readers, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/383554831_I'jaz_Al-Quran_in_Linguistic_Perspective_and_it's_Impact_on_The_Readers
7. Mukjizat ilmiah dalam Al-Qur'an - Perpustakaan UIN Antasari Banjarmasin, diakses Agustus 13, 2025, https://opac.uin-antasari.ac.id/index.php?p=show_detail&id=33076&keywords=
8. Untitled, diakses Agustus 13, 2025, https://saffar.org/?ext=1&act=media&code=books&f=284
9. Salafi, Syaikh Al-Qardhawi: Dirusak oleh Pihak yang Pro dan Kontra, diakses Agustus 13, 2025, https://kalam.sindonews.com/read/1336863/70/salafi-syaikh-al-qardhawi-dirusak-oleh-pihak-yang-pro-dan-kontra-1709949824?showpage=all
10. Syarat-Syarat Kemukjizatan | Pesantren MAQI, diakses Agustus 13, 2025, https://pesantrenmaqi.net/ulumul-quran/syarat-syarat-kemukjizatan/
11. 21 BAB II TINJAUAN UMUM MUKJIZAT AL-QUR'AN, SAINS DAN ..., diakses Agustus 13, 2025, https://repository.uin-suska.ac.id/6324/3/BAB%20II.pdf
12. BAB III TAFSIR ILMI DALAM PENAFSIRAN AL-QUR'AN - IDR UIN ..., diakses Agustus 13, 2025, https://idr.uin-antasari.ac.id/8855/6/BAB%20III%20p.pdf

13. KEILMIAHAN SAINS ADALAH BUKTI KEBENARAN AL QUR'AN - Jurnal UNSIQ, diakses Agustus 13, 2025, https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/download/1412/845

14. Mukjizat Ilmiah Alquran - wikishia, diakses Agustus 13, 2025, https://id.wikishia.net/view/Mukjizat_Ilmiah_Alquran

15. Pembacaan Ilmiah Al-Qur'an: Kritik Nidhal Guessoum Atas Teori I ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.alfithrah.ac.id/index.php/kaca/article/view/265

16. MU'JIZAT ILMIAH DALAM PANDANGAN ZAGHLUL ... - repository ptiq, diakses Agustus 13, 2025, https://repository.ptiq.ac.id/id/eprint/30/1/2020-BUSYRO%20LILMU_MININ-2017.pdf

17. Big Bang Mentioned In Quran | The Last Dialogue, diakses Agustus 13, 2025, https://www.thelastdialogue.org/article/big-bang-mentioned-in-quran/

18. Does Surah Anbiya verse 30 in the Quran really talk about the Big Bang? - Quora, diakses Agustus 13, 2025, https://www.quora.com/Does-Surah-Anbiya-verse-30-in-the-Quran-really-talk-about-the-Big-Bang

19. al-qur'an dan ilmu pengetahuan | PDF - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/874958492/al-qur-an-dan-ilmu-pengetahuan

20. Tafsir Surah Al-Anbya - 30 - Quran.com, diakses Agustus 13, 2025, https://quran.com/21:30/tafsirs/en-tafsir-maarif-ul-quran

21. Subhanallah, Inilah Mukjizat Alquran tentang Embriologi | Republika Online, diakses Agustus 13, 2025, https://iqra.republika.co.id/berita/m0vmvk/subhanallah-inilah-mukjizat-alquran-tentang-embriologi

22. Fenomena Embriologi dalam Al-Qur'an: Analisis Ayat-Ayat Penciptaan Manusia Perspektif Tafsir Ilmi, diakses Agustus 13, 2025, https://prin.or.id/index.php/JURRAFI/article/download/5456/4131

23. EMBRIOLOGI DALAM AL-QUR'AN: KAHAN PADA PROSES PENCIPTMN MANUSIA, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/ululalbab/article/viewFile/6201/6837

24. Al-Qur'an dan Sains - Suara Muhammadiyah, diakses Agustus 13, 2025, https://web.suaramuhammadiyah.id/2023/08/04/al-quran-dan-sains/

25. Surah 23: al-Mu'minun Ayat 14 - Qur'an Wiki, diakses Agustus 13, 2025, http://www.quran-wiki.com/ayat-23-14-alMuminun

26. 10 Penemuan Kontroversial yang Jadi Perdebatan di Dunia Sains Sepanjang 2023, diakses Agustus 13, 2025, https://www.liputan6.com/citizen6/read/5504965/10-penemuan-kontroversial-yang-jadi-perdebatan-di-dunia-sains-sepanjang-2023

27. Klaim Mantan Pengacara: Agus Salim Diduga Hanya Prank Perihal Mukjizat Penglihatan yang Didapat - Suara Merdeka, diakses Agustus 13, 2025, https://www.suaramerdeka.com/nasional/0413869274/klaim-mantan-pengacara-agus-salim-diduga-hanya-prank-perihal-mukjizat-penglihatan-yang-didapat

28. SAINS DALAM ALQURAN (Memahami Kontruksi Pendekatan Tafsir Bil-Ilmi Dalam Menafsirkan Alquran) - STAIN – Teungku Dirundeng Meulaboh, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/bashair/article/download/574/362/

29. IKHTHIYAT DALAM MENGKAJI AL QUR'AN DAN HADIST – MTT - Majelis Tarjih, diakses Agustus 13, 2025, https://tarjih.or.id/ikhthiyat-dalam-mengkaji-al-quran-dan-hadist/

30. Langit dan Bumi Dulunya Satu Sebelum Terpisah, Ini Penjelasan Al-Qur'an (2/Tamat), diakses Agustus 13, 2025, https://kalam.sindonews.com/read/641013/70/langit-dan-bumi-dulunya-satu-sebelum-terpisah-ini-penjelasan-al-quran-2tamat-1640661121

10.3. Membedakan Antara Sains dan Pseudosains dalam Konteks Islam

Ringkasan Eksekutif

Di tengah gelombang informasi yang tak terkendali di era digital, kemampuan untuk membedakan antara sains sejati dan pseudosains menjadi sangat krusial. Fenomena ini semakin kompleks ketika klaim-klaim pseudoscientific dibingkai dalam narasi keagamaan, menciptakan kebingungan dan berpotensi menimbulkan dampak negatif yang signifikan, baik bagi individu maupun masyarakat. Laporan ini menyajikan analisis mendalam yang membedakan fondasi epistemologis sains sejati—yang berlandaskan pada metode ilmiah yang empiris, dapat diuji, dan dapat direplikasi—dengan pseudosains, yang hanya menampilkan klaim yang terlihat ilmiah tanpa memenuhi kriteria metodologis.

Laporan ini juga mengeksplorasi hubungan yang kompleks dan bersejarah antara Islam dan sains, menelaah bagaimana paradigma teosentris dan mazhab-mazhab pemikiran yang berbeda telah membentuk interaksi tersebut. Melalui studi kasus spesifik, seperti *i'jaz ilmi* (keajaiban ilmiah Al-Qur'an) dan *thibbun nabawi* (pengobatan Nabi), diuraikan risiko epistemologis yang muncul ketika teks suci dipaksakan untuk memvalidasi teori ilmiah yang belum terbukti, atau ketika anjuran pengobatan historis diterapkan tanpa dasar klinis yang kuat. Kesimpulan utama dari laporan ini adalah bahwa pembedaan yang jelas antara sains dan pseudosains sangat vital, tidak hanya untuk melindungi kesehatan publik, tetapi juga untuk menjaga integritas dan kredibilitas ajaran agama itu sendiri. Oleh karena itu, diperlukan upaya kolektif untuk meningkatkan literasi ilmiah dan kritis, serta mengembalikan etos intelektual yang kuat dalam bingkai keislaman.

Pendahuluan

Tingginya arus informasi di era modern, yang difasilitasi oleh media digital, telah melahirkan fenomena yang paradoks: akses pengetahuan yang melimpah, namun juga paparan terhadap misinformasi dan disinformasi yang masif. Dalam konteks ini, klaim-klaim yang tampak ilmiah sering kali tersebar luas, menciptakan lanskap yang membingungkan bagi masyarakat awam. Kekeliruan ini semakin meresahkan ketika narasi-narasi tersebut disisipkan ke dalam bingkai keagamaan, di mana klaim ilmiah palsu (pseudosains) digunakan untuk memvalidasi atau memperkuat keyakinan. Hal ini menempatkan komunitas beragama pada persimpangan yang rumit, di mana mereka harus menavigasi antara mempertahankan tradisi dan memverifikasi kebenaran secara objektif.

Laporan ini bertujuan untuk menyediakan kerangka analitis yang komprehensif guna membedakan sains sejati dari pseudosains, dengan fokus khusus pada konteks keislaman. Laporan ini akan membahas fondasi epistemologis masing-masing domain, menelaah contoh-contoh spesifik dari pseudosains yang sering dikaitkan dengan penafsiran agama, dan

menguraikan alasan mengapa pembedaan ini sangat vital. Dengan demikian, laporan ini tidak hanya akan berfungsi sebagai panduan, tetapi juga sebagai seruan untuk mengembalikan etos ilmiah yang kritis dan rasional dalam komunitas Muslim. Laporan ini akan terbagi menjadi lima bagian utama, dimulai dari dasar-dasar teoritis hingga analisis kasus praktis dan rekomendasi untuk membangun ketahanan intelektual.

Bagian I: Fondasi Epistemologis Sains Sejati

Sains sejati, sebagaimana dipahami dalam tradisi modern, adalah sebuah proses yang sistematis dan bukan sekadar kumpulan fakta. Ia adalah pengetahuan atau sekumpulan konsepsi, prinsip, hukum, dan filosofi yang terbentuk melalui metode ilmiah yang sistematis, yang melibatkan proses pengamatan dan eksperimen berkelanjutan.[1] Kebenaran dalam sains bersifat konkret dan dapat diukur, dengan tujuan akhir untuk menjelaskan, memprediksi, dan mengendalikan fenomena dunia.[1] Esensi dari sains modern adalah sifatnya yang bebas nilai atau *value-free*, yang berarti tidak terikat pada pertimbangan di luar domain empiris manusia. Hal ini membedakannya dari konsepsi *ilmu* dalam tradisi Islam yang secara fundamental terikat pada nilai-nilai ketuhanan.[1] Perbedaan ini bukan merupakan dikotomi, melainkan sebuah kerangka pemahaman yang menempatkan sains modern dalam ranah empiris yang khas, sementara *ilmu* dalam Islam mencakup dimensi yang lebih luas, termasuk spiritual dan teologis.

Jantung dari sains sejati adalah metode ilmiah, yaitu prosedur yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan. Metode ini merupakan cara yang sistematis, logis, dan objektif untuk melakukan penyelidikan, mulai dari merumuskan masalah, menyusun hipotesis, hingga mengumpulkan dan menganalisis data.[1] Kriteria utama yang menjadi pilar metode ilmiah adalah:

1. **Empiris dan Berdasarkan Fakta:** Metode ilmiah harus berlandaskan pada kebenaran fakta atau bukti nyata di lapangan.[1] Ia tidak boleh didasarkan pada imajinasi, tebakan, legenda, atau cerita pribadi yang tidak dapat diuji. Sebuah kesimpulan ilmiah hanya dapat diperoleh melalui prosedur penelitian dan pembuktian yang jelas, dan bukan hanya berdasarkan pengalaman seseorang, bahkan dari seorang ahli sekalipun.[3]

2. **Objektif dan Bebas dari Prasangka:** Proses penelitian dan analisis harus disajikan secara objektif, jauh dari pertimbangan subjektif, emosi, atau bias personal.[1] Penggunaan fakta harus dilakukan dengan argumen dan bukti yang komprehensif dan objektif, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan.[1]

3. **Dapat Diuji dan Direplikasi (*Testability & Replicability*):** Pernyataan saintifik harus mampu diuji berulang kali, dan hasil percobaannya wajib dapat diulangi secara independen oleh peneliti lain dengan hasil akhir yang sama.[3] Prinsip replikasi ini adalah prasyarat fundamental yang memastikan keandalan dan kebenaran suatu temuan.

Tanpa kemampuan untuk direplikasi, suatu klaim tidak dapat dianggap sebagai sains sejati.[3]

4. **Dapat Difalsifikasi (*Falsifiability*):** Konsep yang diperkenalkan oleh filsuf sains Karl Popper ini menjadi garis demarkasi yang sangat penting. Pernyataan ilmiah harus berisiko untuk dibuktikan kesalahannya. Jika suatu klaim tidak mungkin salah karena bersifat samar atau subjektif, maka ia tidak dapat dianggap sebagai teori ilmiah yang sah, melainkan sebagai pseudosains.[3] Pernyataan seperti "semua penyakit disebabkan oleh energi negatif" tidak dapat difalsifikasi karena tidak ada alat atau cara teknis untuk membuktikan kesalahan klaim tersebut.

Analisis mendalam menunjukkan bahwa perbedaan antara sains dan pseudosains bukan hanya masalah kriteria logis, tetapi juga masalah sosiologi ilmu pengetahuan. Label "pseudosains" seringkali digunakan oleh komunitas ilmiah profesional untuk membedakan dan mendefinisikan apa yang mereka anggap sebagai sains.[5] Meskipun batasan ini terkadang terlihat buram dan dipengaruhi oleh konteks historis, perbedaan metodologisnya sangat nyata dan esensial.

Tabel 1: Perbandingan Mendasar antara Sains Sejati dan Pseudosains

Aspek Pembeda	Sains Sejati (True Science)	Pseudosains (Pseudoscience)
**Landasan **	Berdasarkan metode ilmiah yang sistematis, logis, dan empiris.	Berdasarkan klaim yang tampak ilmiah, namun tidak menggunakan metode ilmiah yang valid.[6]
**Kriteria **	Dapat diuji, dapat direplikasi, dan dapat difalsifikasi.	Tidak dapat diuji kembali (*non-testability*), tidak dapat dibuktikan kesalahannya (*non-falsifiability*), dan sulit diverifikasi secara independen.[3]
**Penggunaan Bukti **	Mengandalkan data objektif, bukti empiris yang komprehensif, dan memiliki hierarki bukti yang jelas (studi kontrol acak, meta-analisis di posisi tertinggi).[3]	Mengandalkan bukti anekdotal (cerita pribadi), pengalaman subyektif, atau otoritas pribadi (pendapat ahli yang tidak didukung data).[3]

Sikap terhadap Bukti Kontradiktif	Menerima dan mempertimbangkan segala bukti yang bertentangan untuk memperbaiki atau menolak teori yang ada.	Mengabaikan atau menolak bukti yang bertentangan, hanya memilih bukti empiris yang mendukung klaimnya (*cherry-picking*).[3]
**Proses **	Mencari kebenaran dengan pendekatan yang kritis, skeptis, dan berupaya menolak hipotesis yang ada.	Cenderung berfokus pada penegasan (*confirmation*) daripada penolakan (*refutation*), dan klaimnya tidak memajukan ilmu pengetahuan.[3]

Bagian II: Anatomi Pseudosains dan Karakteristiknya

Pseudosains didefinisikan sebagai pengetahuan, keyakinan, atau praktik yang dilakukan dan dianggap ilmiah, namun tidak dapat dibuktikan atau dilandaskan pada metode ilmiah yang ada.[6] Ini adalah klaim yang dibesar-besarkan tanpa pengujian yang memadai atau merupakan klaim kosong yang tidak berdasar.[3] Pseudosains tidak hanya salah, tetapi secara metodologis menipu. Ia sering kali menggunakan terminologi ilmiah untuk menciptakan kesan kredibilitas, namun mengosongkan terminologi tersebut dari proses ilmiah yang ketat.

Terdapat beberapa karakteristik kritis yang membantu kita mengidentifikasi pseudosains [3]:

1. **Klaim Samar dan Tidak Dapat Difalsifikasi:** Pernyataan pseudosains bersifat subjektif dan tidak mungkin dibuktikan kesalahannya karena tidak ada cara atau alat teknis untuk mengujinya. Sebagai contoh, teori konspirasi tentang pandemi COVID-19 yang mengklaim virus SARS-CoV-2 adalah senjata biologis yang dilepaskan pemerintah Cina.[3] Klaim semacam ini tidak dapat dibuktikan benar atau salah secara empiris, karena pada dasarnya tidak ada ruang untuk pembuktian yang dapat menyangkalnya. Pseudosains tumbuh subur di tengah banjir informasi, di mana kekosongan atau kebingungan informasi diisi oleh klaim-klaim spekulatif yang sulit dibantah, sebuah taktik yang dikenal sebagai *argumentum ad ignorantiam*.[3]
2. **Tidak Dapat Diuji Kembali oleh Pihak Lain:** Sebuah klaim pseudosains sering kali tidak dapat diulangi atau diverifikasi secara independen oleh peneliti lain dengan hasil yang sama. Contohnya adalah klaim terkait obat herbal yang formulasinya disesuaikan dengan gejala setiap individu.[3] Karena formulasinya tidak universal, uji klinis yang detail dan berkualitas tidak dapat dilakukan untuk memvalidasi klaim efektivitasnya

secara umum. Berbeda dengan penelitian ilmiah sejati, yang hasilnya harus dapat diulangi oleh peneliti mana pun yang menggunakan metodologi yang sama.[3]

3. **Pengabaian Bukti yang Bertentangan:** Pseudosains hanya memilih bukti empiris yang mendukung narasinya dan mengabaikan semua bukti yang menentang. Kasus Hadi Pranoto, yang mengklaim telah menciptakan "antibodi COVID-19" sebagai obat minum, adalah contoh pseudosains yang jelas. Klaim ini mengabaikan bukti ilmiah dasar bahwa antibodi adalah protein yang diciptakan oleh sistem imun tubuh setelah terinfeksi atau divaksinasi, bukan sesuatu yang dapat diberikan secara langsung melalui obat minum.[3]
4. **Bergantung pada Bukti Anekdotal dan Otoritas:** Pseudosains mengandalkan cerita pribadi atau pengalaman (bukti anekdotal) yang tidak dapat diuji secara ilmiah. Klaim seperti "Saya sembuh setelah meminum ramuan ini" seringkali dijadikan bukti, meskipun tidak ada dasar objektif yang mendukungnya.[7] Dalam dunia medis berbasis bukti (*Evidence-Based Medicine*), pendapat ahli bahkan ditempatkan di posisi terbawah dalam hierarki bukti, jauh di bawah studi kontrol acak, *review* sistematis, dan meta-analisis.[3] Pseudosains secara fundamental gagal memahami hierarki bukti ini, dan seringkali hanya mengandalkan "pengalaman seseorang" atau "pendapat profesor" sebagai bukti mutlak tanpa verifikasi metodologis.

Bagian III: Sains dan Islam: Sebuah Hubungan yang Kompleks dan Bersejarah

Hubungan antara sains dan Islam adalah topik yang kompleks dan telah berkembang sepanjang sejarah. Ilmu pengetahuan dalam Islam memiliki karakteristik khas yang berbeda secara fundamental dari ilmu-ilmu yang dikembangkan di Barat, terutama dalam hal landasan, sumber, dan metodologinya.[8]

3.1. Paradigma Keilmuan dalam Tradisi Islam

Paradigma keilmuan dalam Islam bersifat teosentris, yang menempatkan Tuhan sebagai pusat dan sumber dari segala sesuatu.[8] Hal ini mendorong relasi yang harmonis antara ilmu pengetahuan dan agama, di mana keduanya tidak dipisahkan. Al-Qur'an sendiri memberikan perhatian istimewa terhadap aktivitas ilmiah. Ayat pertama yang turun, "Bacalah, dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang telah menciptakan," menekankan pentingnya membaca sebagai aktivitas ilmiah utama.[8]

Epistemologi Islam menyatakan bahwa pengetahuan ilmiah berasal dari alam fisik (yang dapat diindra) maupun alam metafisik (yang tidak dapat diindra), seperti Tuhan dan malaikat.[8]

Pengetahuan dapat dicapai melalui tiga elemen utama, masing-masing dengan metodenya sendiri:

- **Indra:** Digunakan untuk metode observasi (*bayānī*) pada objek-objek fisik.[8]
- **Akal:** Digunakan untuk metode logis atau demonstratif (*burhānī*) yang memungkinkan manusia memahami alam semesta secara rasional.[8]
- **Hati:** Digunakan untuk metode intuitif atau pengalaman (*'irfānī*) yang memungkinkan penangkapan objek metafisik secara langsung.[8]

Secara historis, peradaban Islam mengalami masa keemasan di mana para cendekiawan seperti al-Khawarizmi, al-Biruni, dan Ibn Rusyd mencapai keberhasilan luar biasa dalam berbagai disiplin ilmu.[8] Namun, momentum kemunduran sering kali dikaitkan dengan kritik Al-Ghazali terhadap para filosof melalui karyanya *Tahafut al-Falasifah*, yang dinilai telah menyimpang dari ajaran Islam.[8] Sebagian pihak melihat kritik ini sebagai salah satu faktor yang berpotensi melemahkan etos ilmiah empiris di dunia Islam, yang pada gilirannya menciptakan "sindrom mengejar ketertinggalan" di era modern.[10]

3.2. Mazhab-Mazhab Pemikiran tentang Relasi Sains dan Agama

Untuk memahami pseudosains dalam konteks Islam, penting untuk menelaah berbagai mazhab pemikiran tentang hubungan antara sains dan agama. Berdasarkan penelitian, terdapat tiga mazhab utama [10]:

Mazhab	Pandangan terhadap Sains	Landasan Pemikiran	Hubungan Sains-Agama
Instrumentalis	Sains itu universal, bebas nilai, dan merupakan warisan bersama umat manusia. Sains berfungsi sebagai alat.	Netralitas dan universalitas sains, di mana kebenaran didasarkan pada korespondensi dengan fakta empiris.[10]	Sains adalah alat yang bebas nilai untuk kemaslahatan manusia, dan tidak ada konflik fundamental.[10]
Restorasionis	Menolak sains modern yang dikembangkan Barat, karena dianggap mengandung nilai-	Ilmu pengetahuan harus sesuai dengan ajaran Islam (*islam kaffah*) dan berlandaskan wahyu.	Terdapat pertentangan antara sains dan agama, di mana rumusan agama dianggap selalu benar dan

	nilai yang menyimpang dan materialistis.	Sains Barat dianggap menyesatkan.[10]	teori sains selalu salah.[10]
Konstruksionis	Menggagas sains Islam yang berbeda secara fundamental dari sains Barat, dengan epistemologi yang unik.	Berlandaskan pada tauhid, yang mencakup kesatuan agama dan sains. Mengusulkan "Islamisasi pengetahuan" untuk pemahaman total tentang realitas.[10]	Hubungan yang integratif dan kohesif, di mana agama memberikan nilai dan sains menjelaskan fenomena alam secara objektif.[10]

Pseudosains dalam konteks Islam seringkali merupakan hasil dari penerapan yang salah atau ekstrem dari mazhab-mazhab ini. Misalnya, pendekatan *i'jaz ilmi* yang terlalu literal dapat menjadi manifestasi dari mazhab konstruksionis yang keliru, di mana teks agama dipaksakan untuk menjadi sumber teori ilmiah, bukan hanya sebagai motivasi inspiratif.[12] Hal ini menunjukkan bagaimana niat baik untuk mengintegrasikan sains dan agama dapat berujung pada kekeliruan epistemologis yang serius.

Bagian IV: Studi Kasus Pseudosains dalam Interpretasi Keagamaan

Untuk mengilustrasikan perbedaan antara sains dan pseudosains, kita dapat menelaah dua studi kasus yang sering diperdebatkan dalam komunitas Muslim: *i'jaz ilmi al-Qur'an* dan pengobatan nabi (*thibbun nabawi*).

4.1. *I'jaz Ilmi Al-Qur'an*: Batasan Antara Keajaiban dan Pseudosains

I'jaz ilmi adalah upaya untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang mendahului penemuan sains modern.[13] Tujuannya seringkali mulia, yaitu untuk memperkuat keyakinan akan kebenaran wahyu. Misalnya, penafsiran ayat-ayat yang berbicara tentang lapisan-lapisan udara, perkawinan tumbuh-tumbuhan, atau hal-hal yang lebih kecil dari atom, dianggap sebagai bukti keajaiban ilmiah Al-Qur'an.[13]

Namun, pendekatan ini dapat dengan mudah terjebak ke dalam pseudosains, sebuah fenomena yang disebut sebagai "sainisasi agama".[13] Kesalahan epistemologis yang fatal

terjadi ketika teks suci dicocokkan dengan teori ilmiah yang masih bersifat hipotesis dan belum final.[13] Jika teori ilmiah tersebut nantinya terkoreksi atau gugur, maka kredibilitas teks keagamaan seolah-olah ikut runtuh, karena kebenaran wahyu menjadi bergantung pada kebenaran sains yang dinamis dan selalu berkembang. Para pakar seperti Nidhal Guessoum mengkritik keras klaim-klaim "sains Islam" semacam ini karena memaksakan dogma keagamaan dalam ranah ilmiah dan mengabaikan metode rasional-empiris yang menjadi dasar sains.[12]

4.2. Pengobatan Nabi (*Thibbun Nabawi*): Rasionalisasi dan Batasan Klaim

Thibbun nabawi adalah kumpulan hadits yang berkaitan dengan pengobatan dan kesehatan. Contohnya adalah hadits tentang madu sebagai obat untuk sakit perut [15] atau hadits tentang lalat yang jatuh ke dalam minuman, yang anjuran untuk mencelupkannya diklaim karena satu sayapnya membawa penyakit dan sayap lainnya membawa obat.[15] Ada pula hadits yang mengklaim *habbatussauda* sebagai "obat untuk semua penyakit kecuali kematian".[15]

Seringkali, hadits-hadits ini berusaha dicocokkan dengan temuan ilmiah modern. Misalnya, riset menunjukkan bahwa madu memiliki kandungan mineral, vitamin, dan enzim yang bermanfaat [16], dan beberapa studi bahkan meneliti manfaatnya. Demikian pula, hadits lalat dijelaskan dengan keberadaan bakteri penghasil antibiotik (*bacteriophage*) di sayap lalat.[17] Namun, pengejaran rasionalisasi ilmiah ini menjadi pseudosains ketika klaimnya dilebih-lebihkan, seperti mengklaim madu atau *habbatussauda* sebagai "obat untuk semua penyakit" tanpa dasar ilmiah yang komprehensif atau uji klinis yang memadai. Dalam hal ini, pengalaman pribadi (*bukti anekdotal*) seringkali diutamakan di atas bukti ilmiah yang valid, yang merupakan ciri khas pseudosains.[3] Ketergantungan pada sains untuk memvalidasi teks suci menciptakan kerentanan teologis. Jika bukti ilmiah yang mendukung klaim hadits lalat ternyata tidak kuat atau bahkan keliru, hal itu dapat digunakan oleh pihak yang menolak hadits untuk mempertanyakan otoritas kenabian. Hadits-hadits ini harus dipahami dalam konteks historis, sosial, dan hermeneutisnya, bukan dipaksa masuk ke dalam bingkai sains modern secara dogmatis.

Bagian V: Mengapa Pseudosains Harus Dihindari dan Jalan ke Depan

Pemahaman yang jelas tentang perbedaan antara sains dan pseudosains tidak hanya penting untuk kemajuan ilmu pengetahuan, tetapi juga sangat krusial untuk kesejahteraan masyarakat, terutama dalam konteks Islam.

5.1. Bahaya dan Implikasi Pseudosains dalam Konteks Islam

1. **Dampak Fisik dan Kesehatan:** Pseudosains kesehatan dapat menyebabkan individu menolak pengobatan medis yang sah dan terbukti efektif, seperti vaksinasi, demi terapi yang tidak terbukti dan berpotensi berbahaya.[3] Contoh kasus klaim obat herbal COVID-19 yang tidak jelas uji klinisnya menunjukkan bahaya langsung ini.[3] Menolak pengobatan medis yang didasarkan pada bukti ilmiah dapat berakibat fatal bagi pasien dan menimbulkan masalah kesehatan publik yang lebih luas.

2. **Dampak Intelektual dan Kredibilitas Agama:** Pseudosains dapat merusak kredibilitas ajaran agama di mata publik yang rasional dan kritis. Ketika klaim keagamaan dihubungkan dengan teori ilmiah yang lemah atau bahkan salah, hal itu menciptakan kesan bahwa agama tidak konsisten dengan akal sehat.[7] Ini pada akhirnya dapat menghambat kemajuan intelektual umat dan menciptakan ketidakmampuan untuk menjelaskan ajaran Islam secara komprehensif di tengah perkembangan zaman.[11]

3. ***Echo Chamber* dan Polarisasi:** Di era digital, pseudosains berkembang di dalam *echo chamber* media sosial, di mana informasi yang salah diperkuat, bias kognitif diperdalam, dan masyarakat terpolarisasi.[19] Hal ini mempersulit dialog konstruktif, memecah belah komunitas, dan menghambat pemahaman yang berbasis bukti.

5.2. Membangun Ketahanan Intelektual dalam Komunitas Muslim

Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan strategi yang komprehensif, holistik, dan berkelanjutan. Terdapat beberapa langkah yang dapat diambil untuk membangun ketahanan intelektual dalam komunitas Muslim:

1. **Pendidikan dan Literasi Kritis:** Menguatkan literasi digital dan kesehatan adalah fondasi utama untuk melawan pseudosains. Ini bukan hanya kemampuan teknis menggunakan internet, tetapi juga kemampuan kritis untuk mengevaluasi sumber informasi, membedakan fakta dari opini, dan memahami cara kerja ilmu pengetahuan.[19] Edukasi publik harus difokuskan pada kemampuan berpikir kritis dan mengenali sumber-sumber terpercaya.[19]

2. **Mengembalikan Etos Ilmiah:** Komunitas Muslim perlu kembali pada etos ilmiah yang pernah menjadi ciri khas peradaban Islam klasik, yaitu perpaduan antara spiritualitas yang kuat dengan pengamatan empiris dan penalaran logis yang ketat.[8] Jalan tengah yang moderat dan rasional, sebagaimana diusulkan oleh pemikir modern seperti Quraish Shihab, adalah kunci untuk menghindari sikap ekstrem yang menolak sains modern atau sikap yang memaksakan teks suci untuk memvalidasi setiap temuan ilmiah.[11]

3. **Pendekatan Kolaboratif:** Mengatasi pseudosains memerlukan pendekatan sistemik dan kolaboratif yang melibatkan akademisi, ulama, praktisi medis, pembuat kebijakan,

dan media massa.[19] Kolaborasi lintas sektor ini sangat penting untuk menciptakan ekosistem informasi kesehatan dan keilmuan yang sehat, berbasis bukti, dan inklusif.

Penutup dan Rekomendasi

Pembedaan antara sains dan pseudosains adalah tugas yang menuntut kehati-hatian, pemikiran kritis, dan ketegasan epistemologis. Sains sejati berlandaskan pada metode ilmiah yang teruji, dapat direplikasi, dan dapat difalsifikasi. Sebaliknya, pseudosains adalah klaim yang meniru sains namun mengabaikan pilar-pilar metodologis tersebut. Dalam konteks Islam, tantangan ini diperumit oleh hubungan historis dan epistemologis antara agama dan ilmu.

Laporan ini merekomendasikan agar komunitas Muslim secara proaktif mengadopsi dan mempromosikan literasi ilmiah yang kuat, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman tentang alam semesta, tetapi juga memperkuat keyakinan yang berlandaskan pada akal dan bukti. Penafsiran teks suci harus dilakukan dengan hati-hati, menghindari jebakan "sainisasi agama" yang dapat merusak kredibilitas wahyu. Dengan mengembalikan etos ilmiah yang pernah menjadi kebanggaan peradaban Islam, komunitas Muslim dapat menavigasi kompleksitas dunia modern dengan integritas intelektual yang kokoh, membedakan kebenaran dari kepalsuan, dan membangun masa depan yang cerah.

Karya yang dikutip

1. STRUKTUR SAINS SEBAGAI KONSEP METODE ILMIAH ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/pema/article/download/377/306
2. Filsafat Ilmu dan Pengembangan Metode Ilmiah - E-journal Undiksha, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JFI/article/download/35499/19929/99551
3. 6 Cara Membedah Pseudosains di Tengah Banjir Informasi ..., diakses Agustus 13, 2025, https://baktinews.bakti.or.id/artikel/6-cara-membedah-pseudosains-di-tengah-banjir-informasi-pandemi
4. FALSIFIKASI KARL POPPER DALAM HISTIOGRAFI ISLAM - e-Journal UIN Suska, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/al-fikra/article/download/31603/10914
5. The problem with pseudoscience: Pseudoscience is not the antithesis of professional science but thrives in science's shadow - PubMed Central, diakses Agustus 13, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5579391/
6. Pengertian Pseudosains Lengkap dengan Contohnya | kumparan.com, diakses Agustus 13, 2025, https://kumparan.com/berita-terkini/pengertian-pseudosains-lengkap-dengan-contohnya-1yUHwZCglFY
7. Pseudoscience dan Media Sosial: Ketika Hoaks Berkedok Ilmu Pengetahuan Halaman 2, diakses Agustus 13, 2025, https://www.kompasiana.com/raflyrhafael6306/68260d1f34777c030f5eacc3/pseudoscience-dan-media-sosial-ketika-hoaks-berkedok-ilmu-pengetahuan?page=2&page_images=1
8. ILMU PENGETAHUAN DALAM ISLAM (Perspektif Filosofis-Historis ..., diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iainmadura.ac.id/index.php/tadris/article/download/232/223/
9. METODE ILMIAH DALAM ISLAM | Islamika : Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.iainkerinci.ac.id/index.php/islamika/article/view/30
10. RELASI AGAMA DAN SAINS DALAM ISLAM (Pemetaan Konteks ..., diakses Agustus 13, 2025, https://jurnal.iainponorogo.ac.id/index.php/muslimheritage/article/download/239/1507/7764
11. PANDANGAN M. QURAISH SHIHAB TENTANG POSISI ALQURAN DALAM PENGEMBANGAN ILMU, diakses Agustus 13, 2025, https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=952001&val=14679&

12. JURNAL DINAMIKA SOSIAL DAN SAINS, diakses Agustus 13, 2025, https://jurnalsentral.com/index.php/jdss/article/download/147/153/556

13. AL-I'JAZ AL-'ILMI AL-QUR'AN DAN PENGEMBANGAN SAINS, diakses Agustus 13, 2025, https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/download/3174/2423/9681

14. (PDF) I'JAZ ILMI AL-QURAN DALAM PENGGUNAAN KATA SAMA' DAN BASAR, diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/358891133_I'JAZ_ILMI_AL-QURAN_DALAM_PENGGUNAAN_KATA_SAMA'_DAN_BASAR

15. Untitled - Repository UIN Suska, diakses Agustus 13, 2025, http://repository.uin-suska.ac.id/68850/1/5.pdf

16. Makalah Manfaat Madu Menurut Alquran Dan Iptek Serta Manfaat Untuk Kesehatan - Scribd, diakses Agustus 13, 2025, https://id.scribd.com/document/496489213/makalah-Manfaat-madu-menurut-Alquran-dan-iptek-serta-manfaat-untuk-kesehatan

17. PENJELASAN ILMIAH HADITS NABI TENTANG LALAT YANG JATUH KE AIR MINUM, diakses Agustus 13, 2025, https://www.annasindonesia.com/read/401-penjelasan-ilmiah-hadits-nabi-tentang-lalat-yang-jatuh-ke-air-minum-

18. Mukjizat Hadits : Fakta Ilmiah Hadits Lalat - Yayasan Baitul Maqdis, diakses Agustus 13, 2025, https://baitulmaqdis.com/2014/09/27/mukjizat-hadits-fakta-ilmiah-hadits-lalat/

19. (PDF) LITERASI DIGITAL SEBAGAI BENTENG TERHADAP ..., diakses Agustus 13, 2025, https://www.researchgate.net/publication/394193887_LITERASI_DIGITAL_SEBAGAI_BENTENG_TERHADAP_PSEUDOSCIENCE_KESEHATAN

20. Pseudosains Kala Pandemi | Republika ID, diakses Agustus 13, 2025, https://www.republika.id/posts/9285/pseudosains-kala-pandemi

BAB 11 PENUTUP (Sintesis Akhir)

Merangkum Hikmah dan Menginspirasi Perjalanan Menuju Integrasi Iman dan Sains

Pendahuluan: Membaca Dua Kitab: Wahyu dan Alam Semesta

Laporan ini berfungsi sebagai epilog yang mengintegrasikan, mensintesis, dan merangkum poin-poin utama dari seluruh pembahasan buku ini, yang bertujuan untuk menyingkap dimensi kemukjizatan ilmiah (I'jazul Qur'an) di era sains dan teknologi yang terus berkembang.[1] Buku ini menggarisbawahi tesis bahwa keselarasan antara Al-Qur'an dan penemuan ilmiah modern bukanlah kebetulan acak, melainkan sebuah pola yang konsisten dan disengaja, yang secara tak terbantahkan menunjuk pada sumber ilahi yang satu. Dengan menyajikan isyarat-isyarat ilmiah yang presisi di berbagai disiplin ilmu—seperti embriologi, kosmologi, dan oseanografi—yang mustahil diketahui oleh manusia pada abad ke-7 Masehi, laporan ini membangun argumen kumulatif yang sangat kuat. Argumen semacam ini lebih meyakinkan daripada argumen tunggal yang mungkin dapat dijelaskan sebagai kebetulan atau pengetahuan historis yang sudah ada. Namun, ketika presisi yang sama ditemukan berulang kali di bidang-bidang yang tidak saling terkait pada masa lampau, kemungkinan besar hal itu bukan kebetulan. Hal ini menggeser tuntutan pembuktian dari pertanyaan "apakah ini kebetulan?" menjadi pertanyaan yang lebih dalam, "apa sumber dari pengetahuan yang mahaluas ini?".

Analisis ini menempatkan Al-Qur'an tidak sebagai teks statis, melainkan sebagai *living miracle* (mukjizat hidup) yang terus memvalidasi dirinya sendiri seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Pendekatan ini secara langsung menjawab tantangan intelektual masyarakat modern yang berorientasi pada validasi empiris. Alih-alih melihat sains sebagai ancaman terhadap iman, laporan ini berpendapat bahwa sains, ketika dipahami dalam kerangka yang benar, berfungsi sebagai alat untuk menyingkap dan memperkuat kebenaran-kebenaran yang telah diisyaratkan oleh wahyu ilahi.

Bagian I: Rekapitulasi Kemukjizatan Al-Qur'an: Sebuah Paradigma Epistemologis yang Holistik

1.1. Hakikat Mukjizat: Pergeseran dari Fisik ke Intelektual

Mukjizat, sebagai fenomena luar biasa (*khāriq al-'ādah*) yang melampaui hukum alam, merupakan pilar penting dalam akidah Islam. Mukjizat berfungsi sebagai bukti otentik kenabian para utusan Allah SWT, yang tidak dapat diciptakan atau ditiru oleh manusia,

menegaskan bahwa pesan yang dibawa oleh seorang nabi berasal dari sumber yang transenden. Dalam tradisi Islam, terdapat perbedaan mendasar antara mukjizat para nabi terdahulu dan mukjizat utama Nabi Muhammad SAW. Mukjizat nabi-nabi sebelumnya, seperti tongkat Nabi Musa yang berubah menjadi ular atau kemampuan Nabi Isa untuk menyembuhkan orang buta, bersifat *hissiyah* (fisik atau indrawi) dan temporal. Sifatnya yang temporal berarti mukjizat ini hanya dapat disaksikan oleh umat pada masanya dan kemudian diteruskan melalui narasi sejarah kepada generasi berikutnya.

Perbedaan jenis mukjizat ini menunjukkan adaptasi ilahi yang strategis dan bijaksana. Mukjizat *hissiyah* disesuaikan dengan konteks sosial dan keunggulan masyarakat pada masanya. Misalnya, di era Firaun yang sangat menghargai dan mempraktikkan sihir, mukjizat Nabi Musa adalah bantahan langsung yang tak terbantahkan terhadap sihir manusia oleh kekuatan ilahi. Demikian pula, pada masa Nabi Isa, ketika ilmu kedokteran sangat dihormati, mukjizatnya berupa penyembuhan orang buta dan penderita kusta secara langsung menantang batas-batas ilmu pengetahuan manusia dan menegaskan otoritas ilahi. Penyesuaian ini menunjukkan bahwa Allah memberikan bukti yang paling efektif dan tak terbantahkan bagi setiap audiens. Mengikuti alur pemikiran ini, mukjizat Nabi Muhammad SAW, yang bersifat abadi dan universal, harus relevan dengan setiap peradaban, termasuk peradaban ilmiah yang didominasi oleh rasionalisme. Oleh karena itu, mukjizat Al-Qur'an bersifat *aqliyah* (intelektual) dan multidimensional, yang secara sah membenarkan munculnya *I'jaz Ilmi* sebagai respons teologis yang adaptif terhadap modernitas.

1.2. Al-Qur'an sebagai Kalamullah dan Mukjizat Abadi

Keyakinan fundamental dalam Islam adalah bahwa Al-Qur'an adalah *Kalamullah* (Firman Allah) yang bersifat *qadīm* (tidak diciptakan) dan merupakan sifat Allah sendiri. Status ini menjamin kebenaran mutlak, kesucian, dan kekekalan pesannya, yang tidak akan pernah tunduk pada keusangan atau pembatalan.

Al-Qur'an mengukuhkan statusnya sebagai mukjizat abadi melalui tantangan (*tahaddi*) yang terus-menerus diungkapkannya. QS. Al-Isra' (17): 88 adalah inti dari tantangan ini, yang menantang seluruh manusia dan jin, bahkan jika mereka berkolaborasi dan saling membantu, untuk menghasilkan karya yang serupa dengan Al-Qur'an. Tantangan ini tidak hanya ditujukan kepada bangsa Arab pada masa pewahyuan yang terkenal dengan kefasihan bahasanya, tetapi juga kepada setiap generasi dan peradaban yang datang setelahnya.

Sifat abadi tantangan ini mengubah Al-Qur'an menjadi "mukjizat yang hidup" (*living miracle*). Berbeda dengan mukjizat *hissiyah* yang hanya dapat disaksikan oleh orang sezamannya dan diteruskan melalui narasi, Al-Qur'an, dengan aspek *I'jaz Ilmi*nya, menawarkan validasi yang dapat diverifikasi secara independen oleh setiap generasi. Seorang ilmuwan di abad ke-21 yang meneliti embriologi, misalnya, dapat memvalidasi sendiri klaim Al-Qur'an tentang tahapan penciptaan manusia, sehingga keimanan tidak lagi hanya berbasis pada tradisi atau

narasi, tetapi juga berbasis pada akal dan observasi. Pendekatan ini memberikan landasan epistemologis yang kokoh untuk keimanan di era modern, yang tidak gentar menghadapi sains, tetapi justru diperkuat olehnya.

1.3. Keragaman Dimensi I'jazul Qur'an

Kemukjizatan Al-Qur'an bersifat multidimensional, mencakup berbagai aspek yang saling melengkapi. Dimensi-dimensi ini, ketika dilihat secara kolektif, membangun kasus yang tak terbantahkan tentang asal-usul ilahinya. Dimensi-dimensi tersebut meliputi:

- **I'jaz Balaghi (Linguistik)**: Ini adalah aspek kemukjizatan yang paling menonjol pada masa pewahyuan. Al-Qur'an menggunakan bahasa Arab dengan keindahan, kekuatan retorika, irama, dan struktur kalimat yang tak tertandingi, yang membuat para ahli sastra Arab pada masanya tidak berdaya.
- **I'jaz Ghaibi (Prediktif)**: Al-Qur'an memuat ramalan-ramalan tentang peristiwa di masa lalu atau masa depan, seperti kemenangan kaum Muslimin yang disebutkan dalam QS. Al-Qamar: 45, yang terbukti secara historis di kemudian hari.
- **I'jaz Numerik**: Ada pola-pola matematis dan struktur angka yang konsisten dalam teks Al-Qur'an. Misalnya, kata "hari" disebutkan 365 kali, sesuai dengan jumlah hari dalam tahun matahari, sementara kata "bulan" disebutkan 12 kali. Meskipun aspek ini memerlukan kehati-hatian metodologis, ia tetap menambah dimensi kemukjizatan yang unik.

Ketiga dimensi ini bukanlah argumen yang terpisah, melainkan secara kolektif membangun kasus yang tak terbantahkan. Seseorang mungkin skeptis terhadap satu klaim *I'jaz*, tetapi ketika dihadapkan pada seluruh spektrumnya—dari kefasihan bahasa, akurasi nubuat, hingga presisi ilmiah—kemungkinan bahwa ini semua adalah kebetulan menjadi sangat kecil. Sinergi dari berbagai aspek ini memaksa seorang pencari kebenaran untuk mengakui adanya sumber yang lebih tinggi.

Bagian II: Sintesis Wawasan Ilmiah: Mengidentifikasi Pola Konsisten di Balik Isyarat Qur'ani

2.1. Kosmologi dan Penciptaan Alam Semesta

Salah satu bidang ilmu yang paling sering dirujuk dalam pembahasan *I'jaz Ilmi* adalah kosmologi, di mana Al-Qur'an memberikan deskripsi yang mencengangkan tentang asal usul alam semesta yang baru terkonfirmasi oleh ilmu pengetahuan modern berabad-abad kemudian.

- **Teori Big Bang dan Ekspansi Alam Semesta**: Al-Qur'an mengulas narasi penciptaan langit dan bumi yang dahulunya menyatu (*al-ratq*) kemudian dipisahkan (*al-fatq*) dalam QS. Al-Anbiya (21): 30, sebuah konsep yang selaras dengan Teori Big Bang yang didukung oleh bukti seperti radiasi latar belakang kosmik. Lebih lanjut, Al-Qur'an juga mengisyaratkan perluasan alam semesta dalam QS. Adz-Dzariyat (51): 47 ("...dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya"). Ayat ini sangat sejalan dengan penemuan Edwin Hubble pada tahun 1929 tentang alam semesta yang terus mengembang, sebuah konsep yang sama sekali tidak terpikirkan pada masa turunnya wahyu.
- **Asap Kosmik Primordial (*Dukhan*)**: QS. Fussilat (41): 11 menjelaskan bahwa langit pada tahap awal penciptaannya masih berupa "asap" (*dukhan*). Istilah ini merujuk pada gumpalan gas atau materi primordial yang sangat panas dan padat, yang secara konseptual selaras dengan konsep ilmiah nebula atau awan gas dan debu kosmik yang merupakan bahan dasar pembentukan bintang dan planet.

Pergeseran tafsir dari ulama klasik (yang memahami kata *lamūsi'ūn* sebagai "meluaskan rezeki" atau "kekuasaan") menjadi tafsir modern ("meluaskan alam semesta") menunjukkan sifat dinamis dalam pemahaman wahyu. Teks Al-Qur'an bersifat tetap, namun pemahaman manusia terhadapnya dapat diperdalam oleh pengetahuan baru. Ini adalah bukti bahwa wahyu tidak statis dalam dampaknya, tetapi selalu relevan. Jika Al-Qur'an adalah kitab universal, maka maknanya tidak bisa terbatas pada pemahaman manusia di satu era saja. Temuan ilmiah modern tidak "memvalidasi" Al-Qur'an dalam arti membuatnya benar, tetapi justru "memperkaya" dan "menyingkap" lapisan makna yang sebelumnya tidak terakses oleh manusia.

2.2. Biologi dan Embriologi: Presisi Ilahi dalam Penciptaan Manusia

Salah satu aspek *I'jaz Ilmi* yang paling detail dan mencengangkan adalah deskripsi Al-Qur'an tentang tahapan perkembangan embrio manusia. Pengetahuan ini mustahil dimiliki oleh manusia pada abad ke-7, karena baru dapat diamati dengan penemuan mikroskop pada abad ke-17. Al-Qur'an memaparkan secara sistematis proses penciptaan manusia dalam QS. Al-Mu'minun (23): 12-14, yang sangat akurat dengan ilmu embriologi modern.

- **Tahapan Embriologi**:
  - ***Nutfah***: Tahap ini, yang berarti "tetesan campuran," menggambarkan percampuran sel sperma pria dan sel telur wanita untuk membentuk zigot.
  - ***Alaqah***: Tahap ini memiliki tiga makna: "lintah," "benda yang menggantung," atau "gumpalan darah". Ketiga makna ini sangat tepat. Embrio pada tahap ini secara visual mirip lintah, menggantung pada dinding rahim, dan memiliki sistem peredaran darah yang terhubung dengan induknya.

- ***Mudghah***: Tahap "segumpal daging yang menyerupai dikunyah". Deskripsi ini sangat akurat, karena pada tahap ini, embrio mulai membentuk somite atau ruas-ruas tubuh yang terlihat seperti bekas gigitan gigi.
- ***Izām* dan *Lahm***: Al-Qur'an secara berurutan menyebutkan pembentukan "tulang belulang" (*'izām*) terlebih dahulu, yang kemudian "dibungkus dengan daging" (*lahm*). Urutan ini, di mana kerangka tulang rawan mengeras menjadi tulang (*ossifikasi*) sebelum pembentukan otot (*miogenesis*), telah dikonfirmasi oleh sains modern sebagai urutan yang tepat dalam perkembangan embrio.

Keakuratan deskripsi embriologi ini menanamkan ide bahwa alam semesta—termasuk diri manusia—adalah "kitab terbuka" yang penuh dengan tanda-tanda kebesaran Allah (*ayat-ayat kauniyah*). Ini mendorong penyelidikan ilmiah sebagai tindakan ibadah, mengubah sains dari ancaman menjadi sarana untuk memperkuat iman.

2.3. Oseanografi dan Geologi: Keseimbangan di Bumi dan Lautan

Ranah ilmu kelautan (oseanografi) dan geologi juga menyimpan isyarat-isyarat ilmiah yang luar biasa dalam Al-Qur'an.

- **Pembatas Dua Lautan (*Barzakh*)**: Al-Qur'an menjelaskan fenomena dua lautan yang bertemu namun tidak menyatu. QS. Ar-Rahman (55): 19-20 menyatakan, "Dia membiarkan dua lautan, yang keduanya kemudian bertemu. Di antara keduanya ada batas yang tidak dapat dilampaui". Penemuan oseanografi modern telah mengonfirmasi fenomena ini, yang dapat diamati di berbagai lokasi, seperti Selat Gibraltar, di mana air Samudra Atlantik yang kurang padat bertemu dengan air Laut Mediterania yang lebih padat. Secara ilmiah, pemisah yang disebut *barzakh* ini dapat dijelaskan sebagai lapisan haloklin, sebuah lapisan yang memisahkan dua massa air dengan perbedaan densitas, salinitas, dan suhu, yang membuatnya tidak mudah bercampur.
- **Gelombang Internal di Laut Dalam**: Perumpamaan kegelapan berlapis-lapis di laut dalam dalam QS. An-Nur (24): 40 menyinggung "ombak di atas ombak". Deskripsi ini terintegrasi dengan penemuan gelombang internal di kedalaman laut yang baru terungkap dengan teknologi sonar dan kapal selam. Gelombang internal adalah gelombang besar yang bergerak di lapisan dalam laut, yang tersembunyi di bawah gelombang permukaan.
- **Gunung sebagai Pasak (*Awtād*)**: QS. An-Naba (78): 7 menyebut gunung sebagai pasak. Penelitian geologi modern telah membuktikan bahwa gunung tidak hanya sekadar massa di permukaan bumi, melainkan memiliki "akar" yang menembus jauh ke dalam lapisan kerak dan mantel bumi, berfungsi untuk menstabilkan lempeng tektonik bumi, mencegah pergeseran yang dapat menyebabkan gempa bumi. Tanpa pengetahuan

geologi modern, pemahaman tentang struktur dan fungsi gunung semacam ini mustahil dapat dirumuskan.

2.4. Isyarat Fisika Modern: Sifat Relatif Waktu dan Dualitas Cahaya

Al-Qur'an juga memuat isyarat-isyarat konseptual yang sejalan dengan teori-teori fisika modern, menunjukkan relevansinya yang abadi.

- **Relativitas Waktu**: Al-Qur'an menyebutkan skala waktu ilahi yang jauh berbeda dari skala waktu manusia, seperti "sehari di sisi Tuhanmu" yang setara dengan 1.000 tahun atau 50.000 tahun di Bumi. Konsep ini secara konseptual sejajar dengan teori relativitas Einstein, yang membuktikan bahwa waktu tidak absolut tetapi relatif terhadap kerangka acuan, seperti kecepatan dan gravitasi. Ini adalah contoh di mana sains modern memberikan bahasa dan kerangka konsep baru untuk memahami metafora-metafora mendalam dalam wahyu.
- **Dualitas Cahaya**: Ayat Cahaya (QS. An-Nur 24:35) dengan frasa "Cahaya di atas cahaya" (*Nurun 'ala nur*) dapat dianalogikan secara metaforis dengan dualitas gelombang-partikel dalam fisika kuantum. Fisika kuantum mengajarkan bahwa cahaya bukanlah entitas tunggal, tetapi realitas multidimensi yang memiliki dua sifat fundamental yang saling melengkapi. Demikian pula, "Cahaya di atas cahaya" menggambarkan realitas spiritual yang berlapis-lapis, di mana satu cahaya (fitrah) diperkuat oleh cahaya yang lain (wahyu).

Bagian III: Pertanggungjawaban Intelektual: Membangun Jembatan yang Kokoh dan Menghindari Jebakan Pseudosains

3.1. Paradigma Ilmu yang Holistik: Wahyu, Akal, dan Observasi

Paradigma ilmu dalam Islam secara fundamental berbeda dari pandangan Barat. Alih-alih melihat sains dan agama sebagai entitas yang terpisah, epistemologi Islam didasarkan pada tiga sumber utama: wahyu (*naqli*), akal (*'aqlī*), dan observasi (*tajribi*). Wahyu adalah fondasi dan sumber pengetahuan tertinggi yang memandu akal, memberikan kerangka etis bagi sains, dan menegaskan tujuan pencarian ilmu. Paradigma holistik ini secara inheren menghindari konflik agama-sains yang mendominasi sejarah Barat. Dengan memandang alam semesta sebagai *ayat-ayat kauniyah*, sains menjadi sebuah bentuk ibadah yang melahirkan pengenalan terhadap Sang Pencipta (*ma'rifatullah*). Tujuan ilmu pengetahuan dalam Islam bukan hanya untuk menemukan "bagaimana" sesuatu bekerja, tetapi juga untuk memahami "mengapa" ia bekerja sedemikian rupa, yang mengarah kembali kepada Sang Pencipta. Hal ini menciptakan sains yang bertanggung jawab secara moral.

3.2. Mengapa Mukjizat Ilmiah Diberikan kepada Manusia?

Pemahaman I'jaz Ilmi memiliki fungsi internal dan eksternal yang sangat penting:

- **Penguatan Iman Internal**: I'jaz Ilmi berfungsi sebagai validasi intelektual yang menghilangkan keraguan internal di kalangan Muslim, terutama generasi muda yang hidup di era sains.
- **Peneguh Tauhid Rububiyah dan Uluhiyah**: Merenungkan keteraturan kosmik dan presisi biologis yang diisyaratkan Al-Qur'an menguatkan keyakinan bahwa Allah adalah satu-satunya Pencipta dan Pengatur alam semesta (*Tauhid Rububiyah*), yang pada akhirnya mengarah pada pengakuan bahwa hanya Dia yang layak disembah (*Tauhid Uluhiyah*).
- **Media Dakwah yang Efektif**: Mengakui potensi I'jaz Ilmi sebagai alat dakwah yang persuasif bagi audiens rasional dan intelektual.

3.3. Kritik dan Batasan Metodologis: Menghindari Pseudosains

Meskipun kajian I'jaz Ilmi memiliki potensi besar, pendekatan yang kurang hati-hati dapat menimbulkan masalah serius. Salah satu kritik utama adalah risiko "pseudosains" atau "sains semu". Mengaitkan kebenaran Al-Qur'an yang mutlak dengan teori ilmiah yang bersifat tentatif dan dapat berubah adalah kesalahan metodologis yang berbahaya. Para kritikus berpendapat bahwa Al-Qur'an bukanlah kitab ilmu pengetahuan—melainkan kitab petunjuk (*hidayah*). Oleh karena itu, upaya yang berlebihan untuk "mencocokkan" setiap ayat dengan teori ilmiah dapat melahirkan penafsiran yang dipaksakan (*takalluf* dan *tahmil*), yang berpotensi merusak kredibilitas Al-Qur'an jika teori ilmiah tersebut kemudian terbukti salah.

Kredibilitas adalah mata uang dalam dialog intelektual. Menyebarkan informasi yang tidak terverifikasi, seperti hoaks konversi ilmuwan, dapat menyebabkan kerusakan permanen. Oleh karena itu, integritas, kejujuran, dan metodologi yang ketat bukanlah pilihan, melainkan sebuah keharusan etis dan strategis dalam dakwah.

3.4. Etika dalam Mengkaji Ayat-ayat Kauniyah

Praktik penafsiran ilmiah yang bertanggung jawab harus mematuhi etika dan prinsip metodologis yang ketat. Prinsip-prinsip ini meliputi:

- **Kehati-hatian dan Ketawaddu'an**: Penafsir harus mengakui keterbatasan akal manusia dan menghindari klaim yang berlebihan.

- **Kompetensi Ganda**: Penafsiran yang valid membutuhkan penguasaan ilmu agama (*ulama tafsir*) dan ilmu sains (*ilmuwan*), serta kolaborasi di antara keduanya.
- **Tujuan Utama adalah Penguatan Iman**: Penafsiran ilmiah harus mengarah pada *tadabbur* dan *tafakkur* untuk mengenal Allah, bukan sekadar untuk validasi.

Aspek	Tafsir Ilmiah Valid	Klaim Pseudosaintifik
Tujuan Utama	Menguatkan keimanan, tadabbur, inspirasi penelitian ilmiah.	"Membuktikan" Al-Qur'an secara ilmiah, mencari sensasi, validasi eksternal.
Metodologi	Berpegang pada kaidah tafsir (bi al-ma'tsur, bi al-ra'yi dengan batasan), integrasi ilmu tafsir dan sains.	Mengabaikan kaidah tafsir, kurang kompetensi ganda, spekulatif.
Hubungan dengan Bukti Empiris	Konsisten dengan temuan ilmiah yang teruji dan terverifikasi.	Kurang bukti empiris, didasarkan pada anekdot/intuisi.
Sikap terhadap Bukti Kontradiktif	Terbuka untuk revisi interpretasi jika ada bukti ilmiah yang kuat yang bertentangan, mengakui keterbatasan pemahaman manusia.	Mengabaikan atau menyingkirkan bukti yang bertentangan.
Hasil/Implikasi	Memperdalam pemahaman Al-Qur'an, memperkuat iman, mendorong penelitian ilmiah yang etis.	Distorsi makna Al-Qur'an, merusak kredibilitas Islam, menghambat kemajuan ilmiah.
Sikap terhadap Al-Qur'an	Al-Qur'an adalah petunjuk hidup, bukan buku sains; isyarat ilmiah adalah tanda kebesaran Allah.	Merduksi Al-Qur'an menjadi buku sains; memaksakan makna ilmiah (takalluf/tahmil).

Tabel ini berfungsi sebagai panduan praktis bagi pembaca. Alih-alih hanya berteori tentang bahaya pseudosains, tabel ini memberikan kerangka kerja yang dapat digunakan pembaca untuk mengevaluasi sendiri klaim-klaim yang mereka temui.

Bagian IV: Rekomendasi Strategis dan Ajakan Inspiratif: Menuju Peradaban Ilmu dan Iman

4.1. Rekomendasi untuk Mendorong Integrasi Sains dan Agama

Masa keemasan peradaban Islam adalah bukti nyata bahwa integrasi antara ilmu pengetahuan dan wahyu ilahi dapat mendorong kemajuan luar biasa. Untuk mereplikasi keberhasilan ini di era modern, diperlukan langkah-langkah strategis:

Rekomendasi Strategis	Deskripsi	Manfaat
Pendidikan Holistik	Mereformasi kurikulum pendidikan untuk mengintegrasikan ilmu agama dan ilmu umum, menolak dikotomi yang keliru.	Mendidik generasi Muslim yang tidak hanya cerdas secara intelektual tetapi juga berakhlak mulia, yang mampu melihat sains sebagai bagian dari iman.
Kolaborasi Interdisipliner	Mengajak para ulama dan ilmuwan untuk berkolaborasi dalam penelitian dan penafsiran.	Menghasilkan penafsiran ayat-ayat kauniyah yang lebih akurat, kredibel, dan relevan, serta merumuskan hukum Islam yang responsif terhadap isu-isu kontemporer.
Pendirian Pusat Kajian Integratif	Menganjurkan pendirian lembaga-lembaga yang secara khusus berfokus pada penelitian integrasi sains dan Islam. [1]	Menyediakan ruang akademik yang aman dan terstruktur untuk dialog dan inovasi, menghindari pendekatan yang sembarangan atau berisiko.

4.2. Ajakan untuk Terus Merenungi Kebesaran Sang Pencipta

Sebagai penutup dari perjalanan intelektual ini, pembaca diajak untuk memandang kehidupan sebagai perjalanan spiritual tanpa henti dalam merenungi ayat-ayat Allah SWT..[1] Pesan utamanya adalah menjadi *Ulil Albab* (orang-orang yang berakal) sebagaimana diisyaratkan dalam QS. Ali Imran (3): 191. Ayat ini menggambarkan model ideal seorang Muslim: orang-orang yang mengingat Allah dalam setiap keadaan dan merenungkan penciptaan langit dan bumi, yang puncaknya adalah pengakuan bahwa semua ciptaan tidaklah sia-sia (*ma khalaqta hadha batila*). Perenungan ini pada akhirnya memicu doa untuk diselamatkan dari azab neraka.

Hubungan antara iman dan ilmu dapat diibaratkan dengan metafora "Cahaya di atas cahaya" (*Nurun 'ala nur*) dari QS. An-Nur (24): 35. Iman adalah cahaya fitrah yang ada di dalam hati setiap manusia, sementara ilmu pengetahuan, baik dari Al-Qur'an maupun dari alam semesta, adalah cahaya yang memperkuatnya. Keduanya, ketika bersatu, menghasilkan pencerahan spiritual dan intelektual yang berlipat ganda, yang membawa seseorang lebih dekat kepada Sang Pencipta yang Maha Bijaksana dan Maha Mengetahui.

4.3. Rangkuman Pola Konsisten I'jaz Ilmi

Aspek Sains	Ayat Al-Qur'an	Deskripsi dalam Al-Qur'an	Temuan Ilmiah Modern
Kosmologi	QS. Al-Anbiya': 30	Langit dan bumi dahulunya menyatu, kemudian dipisahkan.	Teori Big Bang: alam semesta berasal dari satu singularitas yang kemudian mengembang.
Kosmologi	QS. Adz-Dzariyat: 47	Allah yang membangun dan meluaskan langit.	Perluasan alam semesta, dibuktikan oleh Edwin Hubble.
Geologi	QS. An-Naba: 6-7	Gunung-gunung sebagai pasak.	Gunung memiliki akar yang dalam untuk menstabilkan lempeng bumi.
Oseanografi	QS. Al-Furqan: 53	Dua laut bertemu, namun tidak	Fenomena haloklin di Selat Gibraltar dan sungai bawah laut.

		bercampur, dipisahkan oleh *barzakh*.	
Oseanografi	QS. An-Nur: 40	Gelap di lautan yang dalam, yang diliputi ombak di atas ombak.	Lapisan gelap di kedalaman laut dan keberadaan gelombang internal.
Embriologi	QS. Al-Mu'minun: 14	Tahap pembentukan tulang mendahului pembentukan daging.	Tulang (*ossifikasi*) terbentuk sebelum otot (*miogenesis*) menutupi.
Embriologi	QS. Az-Zumar: 6	Penciptaan manusia dalam tiga kegelapan di dalam rahim.	Dinding perut, dinding rahim, dan selaput amnion-korion.

Tabel ini merangkum seluruh argumen laporan ini dalam satu pandangan, menunjukkan secara dramatis dan terstruktur bahwa korelasi antara Al-Qur'an dan sains adalah sebuah pola yang konsisten, bukan hanya kebetulan. Ini menjadi bukti konkret untuk menutup laporan yang persuasif ini.

DAFTAR PUSTAKA

Kitab-kitab Tafsir Klasik dan Modern

Dokumen ini merujuk pada berbagai karya tafsir, baik secara eksplisit maupun melalui situs web yang menyajikan interpretasi dari para ulama terkemuka. Referensi-referensi ini digunakan untuk menganalisis makna linguistik dan kontekstual dari ayat-ayat Al-Qur'an.

- **Tafsir Klasik dan Modern (Contoh yang Disebutkan dalam Buku)** [1]
  - Tafsir Ibnu Katsir
  - Tafsir Al-Tabari
  - Tafsir Al-Maraghi
  - Tafsir Fi Dzilalil Qur'an
- **Sumber Daring untuk Tafsir dan Studi Al-Qur'an**
  - Alim.org. *Translation comparison for Surah 16. An-Nahl, Ayah 78*. Diakses Agustus 13, 2025.
  - Celik Tafsir. *Tafsir Surah Fatir Ayat 12 – 13 (Selain Allah tidak memiliki)*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - Englishtafsir.com. *78. Surah An Naba (The News) - Sayyid Abul Ala Maududi - Tafhim...*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - Islamicstudies.info. *Surah Adh-Dhariyat 51:47-60 - Quran Translation Commentary...*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - Islamicstudies.info. *Surah Al-Qiyamah 75:1-40 - Towards Understanding the Quran*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - Islamicstudies.info. *Surah Fussilat 41:10-11 - Towards Understanding the Quran...*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - IslamQA.info. *Tafseer of the verse "He has let loose the two seas (the salt water...*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - My Islam. *Surah Adh-Dhariyat Ayat 47 (51:47 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.
  - My Islam. *Surah Al-Hajj Ayat 47 (22:47 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.
  - My Islam. *Surah Al-Mu'minun Ayat 14 (23:14 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.

- My Islam. *Surah Al-Mulk Ayat 23 (67:23 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.
- My Islam. *Surah An-Nur Ayat 35 (24:35 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.
- My Islam. *Surah An-Nur Ayat 40 (24:40 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.
- My Islam. *Surah Ar-Ra'd Ayat 3 (13:3 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.
- My Islam. *Surah Az-Zumar Ayat 21 (39:21 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.
- My Islam. *Surah Ma'arij Ayat 4 (70:4 Quran) With Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.
- NU Online. *Surat Al-Baqarah Ayat 2: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap*. Diakses Agustus 12, 2025.
- NU Online. *Surat Al-Qiyamah Ayat 37: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap...*. Diakses Agustus 12, 2025.
- NU Online. *Surat Ar-Ra'd Ayat 3: Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir Lengkap*. Diakses Agustus 13, 2025.
- NU Online. *Tafsir Surat Al-Baqarah Ayat 2*. Diakses Agustus 12, 2025.
- Quran.com. *Surah Adh-Dhariyat - 49*. Diakses Agustus 13, 2025.
- Quran.com. *Tafsir Surah An-Nur - 35*. Diakses Agustus 13, 2025.
- Quran.com. *Tafsir Surah Ar-Ra'd - 3*. Diakses Agustus 13, 2025.
- QuranReflect. *Asif Mahmood's Reflection on Surah Aal-i-Imraan:191*. Diakses Agustus 12, 2025.
- Surahquran.com. *Tafsir surat An-Nur ayat 40*. Diakses Agustus 13, 2025.
- Tafsir Al-Qur'an. *Tafsir Surat An-Nur Ayat 35: Allah Sang Maha Cahaya*. Diakses Agustus 13, 2025.
- Tafsir Al-Qur'an. *Tafsir Surah Al-Furqan Ayat 53 tanda-tanda kekuasaan Allah*. Diakses Agustus 12, 2025.
- Tafsir Al-Qur'an. *Tafsir Surah Al Isra' Ayat 88-89 penyampaian bukti kekuasaan Allah*. Diakses Agustus 12, 2025.
- Tafsirweb.com. *Surat Ali 'Imran Ayat 191 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.
- Tafsirweb.com. *Surat Al-Baqarah Ayat 2 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.
- Tafsirweb.com. *Surat Al-Qiyamah Ayat 37 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir*. Diakses Agustus 12, 2025.

- Tafsirweb.com. *Surat Ar-Ra'd Ayat 3 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.
- Tafsirweb.com. *Surat Az-Zariyat Ayat 49 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.
- Tafsirweb.com. *Surat Yasin Ayat 80 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir*. Diakses Agustus 13, 2025.

Jurnal dan Buku Ilmiah

Referensi ilmiah digunakan untuk menyajikan data dan teori dari berbagai bidang seperti embriologi, astronomi, oseanografi, geologi, botani, dan fisika. Sumber-sumber ini mencakup jurnal peer-reviewed, platform akademis, dan publikasi dari lembaga ilmiah terkemuka.

- **Platform Akademik dan Repositori**
  - ResearchGate. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, mencakup topik seperti *Al-Qur'an in View of Theology*, *Tafsir Bi al-Ma'tsur*, *Oseanografi dalam Perspektif Al-Qur'an*, dan *Characteristics of internal solitary waves*.
  - Semantic Scholar. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, termasuk *AKTUALISASI AL-QUR'AN DI ERA MODERN* dan *Is the Scientific Miracle in the Hadith 'Beneath the sea there is fire' Valid?*.
  - Neliti. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, termasuk *REKONSILIASI TRADISI MUSLIM DAN SAINS MODERN* dan *PANDANGAN ISLAM TENTANG ILMU PENGETAHUAN*.
  - PubMed Central (PMC) - U.S. National Institutes of Health's National Library of Medicine. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, termasuk *Human Embryology and the Holy Quran: An Overview* dan *The Air of History Part III: The Golden Age in Arab Islamic Medicine*.
- **Jurnal Ilmiah (Contoh)**
  - *MUSHAF JOURNAL*. Berbagai artikel diakses Agustus 12, 2025, termasuk *Jurnal Ilmu Al Quran dan Hadis Vol. 5 No. 1* dan *Vol. 4 No. 2*.
  - *Journal on Education*. *Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Pembuktian Sains Modern*. Diakses Agustus 13, 2025.
  - *Zygon: Journal of Religion and Science*. Berbagai artikel diakses Agustus 13, 2025, termasuk *THE "SCIENTIFIC MIRACLE OF THE QUR'ĀN," PSEUDOSCIENCE, AND CONSPIRACISM*.

    - *Astronomy & Geophysics* (Oxford Academic). *Mountain roots and the survival of cratons*. Diakses Agustus 12, 2025.
    - *Frontiers in Marine Science*. *An automatic identification algorithm of internal solitary wave...*. Diakses Agustus 12, 2025.
    - *MDPI Journals (Remote Sensing)*. *Preliminary Investigation of the Spatial-Temporal Characteristics...of Internal Solitary Waves*. Diakses Agustus 12, 2025.
    - Berbagai jurnal dari universitas di Indonesia (UIN, IAIN, UNSIQ, UNDIKSHA, dll.) yang diakses melalui repositori daring mereka.
- **Buku Teks dan Sumber Bereputasi Lainnya**
    - Moore, Keith L. Referensi ke karya-karyanya seperti *The Developing Human* disebutkan dalam dokumen[2222].
    - Bucaille, Maurice. Referensi ke karyanya *The Bible, The Qur'an and Science* disebutkan dalam dokumen[3333].
    - Britannica. Berbagai artikel diakses Agustus 13, 2025, termasuk *Georges Lemaître* dan *wave-particle duality*.
    - Khan Academy. Berbagai artikel dan video diakses Agustus 13, 2025, termasuk *C3, C4, and CAM plants* dan *Breaking down photosynthesis stages*.
    - Wikipedia. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, sebagai sumber informasi umum tentang konsep ilmiah seperti *Orbit*, *Time Dilation*, *Semen*, *Internal wave*, dll. (Catatan: Wikipedia digunakan sebagai titik awal informasi umum dalam dokumen).
- **Lembaga Ilmiah dan Pemerintahan**
    - NASA (National Aeronautics and Space Administration). Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, termasuk *Hubble Cosmological Redshift* dan *Alfred Wegener*.
    - NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). *How Clouds Form*. Diakses Agustus 13, 2025.
    - BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional). Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025, termasuk *BRIN Teliti Gelombang Internal* dan *Mengenal Teknologi Deteksi Gempa*.
    - NATO (North Atlantic Treaty Organization). *Science at Sea – The legendary Calypso and the Gibraltar...*. Diakses Agustus 12, 2025.

Sumber-sumber Rujukan Lainnya

Kategori ini mencakup berbagai sumber daring seperti portal berita, situs web pendidikan, blog, dan platform video yang dirujuk dalam dokumen untuk memberikan konteks, contoh, dan penjelasan lebih lanjut.

- **Portal Berita dan Media**
  - CNN Indonesia. Berbagai artikel diakses Agustus 12, 2025.
  - Detik.com. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - Republika Online. Berbagai artikel diakses Agustus 13, 2025.
  - Kompas.com. Berbagai artikel diakses Agustus 13, 2025.
  - Liputan6.com. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - CNBC Indonesia. *5 Temuan Sains dan Fenomena Alam yang Ada di Dalam Al-Qur'an*. Diakses Agustus 13, 2025.
  - Media Indonesia. Berbagai artikel diakses Agustus 13, 2025.
  - SINDOnews.com. Berbagai artikel diakses Agustus 13, 2025.
- **Situs Web Pendidikan dan Informasi Umum**
  - Gramedia.com. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - Kumparan.com. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - Halodoc. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - Alodokter. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - Yaqeen Institute for Islamic Research. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
  - MuslimHeritage.com. Berbagai artikel diakses Agustus 12, 2025.
  - The Spruce. *Monoecious vs. Dioecious Plants: Differences and Examples*. Diakses Agustus 13, 2025.
- **Platform Video dan Media Sosial**
  - YouTube. Berbagai video diakses Agustus 12-13, 2025, termasuk *Embryology in The Qur'an - Dr. Keith Leon Moore*, *Geology Lesson | The Roots of the Mountain*, dan *The Quran Describes Deep Sea & Oceans And Its Internal Waves*.
  - TikTok. Berbagai video diakses Agustus 12-13, 2025.
  - Reddit. *Mathematical Miracles in the Quran*. Diakses Agustus 12, 2025.

- **Blog dan Situs Web Nirlaba**
    - Muslim.or.id. *Al-Quran Kalamullah Dan Bukan Makhluk*. Diakses Agustus 12, 2025.
    - Quran Talk Blog. *Debunking Anachronism Claims in Quran*. Diakses Agustus 13, 2025.
    - WikiIslam. Berbagai artikel diakses Agustus 12-13, 2025.
    - HamzaTzortzis.com. *Does the Qur'an Contain Scientific Miracles? A New Approach...*. Diakses Agustus 12, 2025.

GLOSARIUM

A

- 'Aql (Akal)

  Anugerah dari Allah yang membedakan manusia dari makhluk lain, berfungsi sebagai instrumen untuk berpikir, merenung (tafakur), menalar, dan mengambil keputusan. Dalam epistemologi Islam, akal digunakan untuk memahami dan menginterpretasikan wahyu.

- Adveksi
  Proses perpindahan awan dari lautan menuju daratan akibat pergerakan angin.

- Afotik (Zona)

  Wilayah laut dengan kedalaman lebih dari 1.000 atau 2.000 meter yang sama sekali tidak menerima sinar matahari, sehingga berada dalam kondisi gelap gulita abadi.

- Akresi

  Proses pembentukan planet di mana butiran-butiran debu mikroskopis di piringan protoplanet secara bertahap bergabung membentuk gumpalan yang lebih besar (planetesimal) hingga akhirnya menjadi planet.

- Akuifer
  Lapisan geologis jenuh air di bawah tanah yang berfungsi sebagai reservoir atau waduk alami untuk menyimpan cadangan air tawar.

- Al-Haqq
  Kata Arab yang berarti "kebenaran". Dalam konteks penciptaan, frasa bil-haqqi menegaskan bahwa alam semesta diciptakan dengan kebenaran, tujuan, dan kebijaksanaan, bukan secara sia-sia (bathil).

- Alaqah (عَلَقَة)

  Tahap kedua dalam perkembangan embrio manusia menurut Al-Qur'an (QS. Al-Mu'minun: 14). Secara linguistik, kata ini memiliki tiga makna: "sesuatu yang melekat/menggantung," "segumpal darah," dan "lintah," yang ketiganya secara akurat menggambarkan kondisi embrio pada tahap implantasi di dinding rahim.

- Anemogami (Anemofili)

  Istilah ilmiah untuk proses penyerbukan pada tumbuhan yang dibantu oleh angin.

- Awtadan (أَوْتَادًا)

Kata Arab yang berarti "pasak" atau "tiang". Dalam Al-Qur'an (QS. An-Naba': 7), istilah ini digunakan untuk menggambarkan fungsi gunung dalam menstabilkan kerak bumi.

B

- Barzakh (بَرْزَخ)

  Secara linguistik berarti "pemisah" atau "penghalang". Dalam konteks oseanografi Al-Qur'an (QS. Ar-Rahman: 20), ini merujuk pada batas tak terlihat yang memisahkan dua lautan yang bertemu namun tidak bercampur karena perbedaan densitas dan salinitas.

- Bioluminesensi
  Fenomena di mana organisme hidup, terutama di laut dalam, menghasilkan cahayanya sendiri melalui reaksi kimia. Ini berfungsi sebagai adaptasi untuk berburu, bertahan, dan berkomunikasi dalam kegelapan total.

- Blastula (Blastokista)

  Tahap perkembangan embrio setelah morula, di mana terbentuk rongga sentral berisi cairan. Blastokista terdiri dari massa sel dalam yang akan menjadi embrio dan trofoblas yang akan membentuk plasenta.

D

- Dilatasi Waktu (Time Dilation)

  Konsep dalam teori relativitas Einstein yang menyatakan bahwa waktu bersifat relatif. Durasi waktu dapat melambat bagi pengamat yang bergerak dengan kecepatan sangat tinggi (relativitas khusus) atau berada di medan gravitasi yang kuat (relativitas umum).

- Dioecious
  Istilah botani untuk spesies tumbuhan di mana organ reproduksi jantan dan betina berada pada individu tanaman yang berbeda. Tumbuhan ini memerlukan penyerbukan silang untuk bereproduksi.

- Dukhan (دُخَان)

  Kata Arab yang berarti "asap". Dalam Al-Qur'an (QS. Fussilat: 11), istilah ini digunakan untuk menggambarkan kondisi awal langit saat penciptaan. Tafsir modern mengaitkannya dengan "asap kosmik primordial" atau nebula (awan gas dan debu panas) tempat bintang dan planet terbentuk.

E

- Evaporasi
  Proses perubahan wujud air dari cair menjadi gas (uap air) akibat energi panas, biasanya dari matahari. Ini adalah tahap awal dari siklus hidrologi.

F

- Falak (فَلَك)

  Kata Arab yang digunakan dalam Al-Qur'an (QS. Yasin: 40) yang secara spesifik berarti "orbit" atau "garis edar" tempat benda-benda langit bergerak, bukan sekadar "langit" secara umum.

- Fotosintesis
  Proses biokimia fundamental di mana tumbuhan hijau, alga, dan beberapa bakteri mengubah energi cahaya matahari, air (H_2O), dan karbon dioksida (CO_2) menjadi energi kimia dalam bentuk glukosa ($C_6H_{12}O_6$), dengan melepaskan oksigen (O_2) sebagai produk sampingan.

I

- I'jaz Ilmi (إِعْجَاز عِلْمِي)

  Kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an, yaitu isyarat-isyarat mengenai fakta ilmiah dalam Al-Qur'an yang baru dapat dibuktikan oleh sains modern berabad-abad setelah pewahyuannya.

- I'jazul Qur'an (إِعْجَازُ الْقُرْآن)

  Doktrin kemukjizatan Al-Qur'an yang menegaskan bahwa kitab suci ini memiliki kualitas luar biasa (dalam bahasa, isi, dan struktur) yang tidak dapat ditandingi oleh manusia, berfungsi sebagai bukti kenabian Muhammad SAW.

- Infiltrasi
  Proses meresapnya air hujan dari permukaan ke dalam tanah melalui pori-pori. Ini adalah mekanisme utama pengisian ulang air tanah.

- Isostasi
  Prinsip dalam geologi yang menyatakan bahwa kerak bumi yang kurang padat "mengapung" di atas mantel yang lebih padat. Prinsip ini menjelaskan mengapa gunung yang tinggi memiliki akar yang dalam untuk menjaga keseimbangan gravitasi.

K

- Kondensasi
  Proses perubahan wujud uap air (gas) menjadi tetesan air (cair) atau kristal es (padat) ketika udara mendingin. Proses ini penting untuk pembentukan awan.
- Kraton
  Bagian kerak benua yang kuno, tebal, dan sangat stabil yang telah bertahan selama miliaran tahun. Stabilitasnya ditopang oleh akar mantel litosfer yang dalam.

L

- Lawāqiḥa (لَوَاقِحَ)

  Kata Arab dalam Al-Qur'an (QS. Al-Hijr: 22) yang berasal dari akar kata "mengawinkan" atau "membuahi". Tafsir modern mengaitkannya dengan peran ganda angin: sebagai agen penyerbuk tumbuhan (anemogami) dan sebagai pembawa inti kondensasi yang "membuahi" awan untuk menghasilkan hujan.

M

- Monoecious
  Istilah botani untuk spesies tumbuhan yang memiliki bunga jantan dan bunga betina secara terpisah, namun keduanya berada pada satu individu tanaman yang sama.
- Mudghah (مُضْغَة)

  Tahap ketiga dalam perkembangan embrio menurut Al-Qur'an (QS. Al-Mu'minun: 14), yang berarti "segumpal daging yang dikunyah". Deskripsi ini secara akurat menggambarkan penampakan embrio pada tahap pembentukan somite (bakal ruas tubuh).

N

- Nutfah (نُطْفَة)

  Tahap pertama dalam penciptaan manusia di dalam rahim menurut Al-Qur'an, yang berarti "setetes cairan" atau "air mani". Dalam frasa nutfah amshaj, ini merujuk pada "air mani yang bercampur", yang diinterpretasikan sebagai zigot atau sel telur yang telah dibuahi.

O

- Organogenesis
  Periode kritis dalam perkembangan embrio (minggu ke-4 hingga ke-8) di mana semua sistem organ utama mulai terbentuk dari tiga lapisan germinal.
- Osifikasi (Osteogenesis)

  Proses biologis pembentukan tulang, yang dimulai pada embrio sekitar minggu ke-6 hingga ke-7 kehamilan, di mana kerangka tulang rawan secara bertahap mengeras menjadi tulang sejati.

P

- Presipitasi
  Setiap bentuk air (cair atau padat) yang jatuh dari atmosfer ke permukaan bumi, seperti hujan, salju, atau hujan es. Ini terjadi ketika tetesan awan menjadi terlalu berat untuk tetap melayang.
- Pseudosains
  Klaim, keyakinan, atau praktik yang disajikan sebagai ilmiah tetapi tidak memenuhi kriteria metode ilmiah yang valid, seperti tidak dapat diuji, tidak dapat direplikasi, dan tidak dapat difalsifikasi. Pseudosains sering mengandalkan bukti anekdotal daripada data objektif.
- Pycnocline
  Lapisan di dalam kolom air di mana densitas (kepadatan) air berubah secara tajam seiring dengan kedalaman. Lapisan ini berfungsi sebagai penghalang yang kuat terhadap pencampuran vertikal dan merupakan jalur utama perambatan gelombang internal.

R

- Rawāsiya (رَوَاسِيَ)

  Kata Arab lain untuk gunung dalam Al-Qur'an, yang berarti "yang kokoh" atau "jangkar". Istilah ini secara spesifik menekankan fungsi gunung dalam menstabilkan bumi agar tidak bergoncang.

S

- Siklus Hidrologi

Siklus air; serangkaian proses berkelanjutan di mana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi, meliputi tahapan evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi. Siklus ini menopang ketersediaan air tawar di planet ini.

T

- Tadabbur (تَدَبُّر)

  Proses merenungkan, memikirkan secara mendalam, dan memahami makna-makna yang tersirat serta hikmah di balik ayat-ayat Al-Qur'an. Ini adalah keterlibatan intelektual dan spiritual yang melampaui sekadar membaca.

- Tafakkur (تَفَكُّر)

  Proses berpikir dan merenungkan secara mendalam tentang ciptaan Allah di alam semesta (ayat kauniyah) untuk mengenali kebesaran dan kebijaksanaan-Nya.

- Tafsir Ilmi (تَفْسِيْر عِلْمِي)

  Corak atau metode penafsiran Al-Qur'an yang menggunakan pendekatan dan temuan ilmu pengetahuan modern untuk menjelaskan dan memperkaya pemahaman terhadap ayat-ayat kauniyah.

- Tahaddi (تَحَدِّي)

  Tantangan yang melekat pada mukjizat, di mana seorang nabi menantang kaumnya untuk menghasilkan sesuatu yang serupa, dan mereka terbukti tidak mampu melakukannya. Tantangan Al-Qur'an dalam Surah Al-Isra' ayat 88 adalah contoh utamanya.

- Tauhid (تَوْحِيْد)

  Prinsip fundamental dalam Islam mengenai keesaan mutlak Allah. Dalam konteks ilmu, prinsip ini menegaskan bahwa semua pengetahuan pada akhirnya bersumber dari satu sumber Ilahi, sehingga menolak pemisahan antara ilmu agama dan ilmu umum.

- Tektonik Lempeng

  Teori ilmiah dalam geologi yang menjelaskan pergerakan lapisan terluar Bumi (litosfer) yang terfragmentasi menjadi lempeng-lempeng. Interaksi di antara lempeng-lempeng ini adalah penyebab utama gempa bumi, aktivitas vulkanik, dan pembentukan gunung.

Z

- Zawjayn (زَوْجَيْنِ)

Kata Arab yang berarti "berpasang-pasangan" atau "dua-dua". Dalam Al-Qur'an (QS. Adh-Dhariyat: 49 & Ar-Ra'd: 3), ini merujuk pada prinsip universal penciptaan di mana segala sesuatu, termasuk tumbuhan dan buah-buahan, diciptakan dalam dualitas (jantan dan betina, atau varietas yang saling melengkapi).

- Zigot
  Sel tunggal yang terbentuk dari hasil penyatuan sel sperma (gamet jantan) dan sel telur (gamet betina) melalui proses fertilisasi. Zigot adalah titik awal dari perkembangan embrio.

INDEX

Indeks Istilah

- **'Aql (Akal)**: 77, 114, 115, 116, 399, 427
- **Adveksi**: 318
- **Afotik (Zona)**: 288
- **Akresi**: 180, 181
- **Akuifer**: 317, 321, 324
- **Al-Haqq (bil-haqqi)**: 378, 381, 382
- **Alaqah (عَلَقَة)**: 4, 46, 222, 223, 225, 392, 403, 414
- **Anemogami (Anemofili)**: 309, 311
- **Awtadan (أَوْتَادًا)**: 196
- **Ayat Kauniyah**: 5, 8, 9, 62, 77, 86, 126, 390, 438, 446
- **Ayat Qauliyah**: 126, 390
- **Baitul Hikmah**: 95, 98, 103, 107
- **Barzakh (بَرْزَخ)**: 263, 268, 269, 391
- **Big Bang (Teori)**: 4, 46, 52, 62, 163, 165, 175, 179, 390, 405, 414, 431
- **Bioluminesensi**: 289
- **Blastula (Blastokista)**: 218, 224
- **Dilatasi Waktu (Time Dilation)**: 357, 358, 359, 363
- **Dioecious**: 330, 331, 342, 343
- **Dukhan (دُخَان)**: 179, 181, 182, 184, 185, 186
- **Dualisme Gelombang-Partikel**: 368, 369, 371
- **Embriologi**: 3, 6, 39, 47, 53, 217, 218, 220, 221, 227, 228, 389, 391, 392, 403, 414
- **Evaporasi**: 5, 297, 308, 317
- **Falak (فَلَك)**: 204, 210, 211
- **Fotosintesis**: 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 380, 402
- **Gelombang Internal (Internal Waves)**: 266, 274, 275, 276, 277, 281, 282, 291

- **I'jaz Ilmi (Kemukjizatan Ilmiah)**: 3, 8, 9, 22, 51, 57, 62, 63, 65, 389, 390, 394, 399, 412, 418
- **I'jazul Qur'an**: 1, 3, 7, 44, 389, 449
- **Infiltrasi**: 317, 318, 321, 324
- **Isostasi**: 193, 200
- **Kalamullah (Firman Allah)**: 3, 10, 30, 40
- **Kondensasi**: 5, 297, 298, 308, 317
- **Konservasi Energi (Hukum Kekekalan Energi)**: 378, 379, 380, 383, 384
- **Kosmologi**: 4, 46, 52, 163, 164, 167, 179, 389, 390, 392, 405, 414, 431
- **Lawāqiḥa (لَوَاقِحَ)**: 307, 311, 312
- **Monoecious**: 330, 331, 340, 341, 342, 343
- **Mudghah (مُضْغَة)**: 4, 46, 53, 222, 223, 225, 392, 403, 414
- **Mukjizat**: 3, 7, 13, 14, 15, 24, 44, 449
- **Nutfah (نُطْفَة)**: 3, 53, 222, 223, 224, 232, 238, 239, 392, 403, 414
- **Orbit**: 4, 61, 204, 205, 207, 212
- **Organogenesis**: 219, 220, 223
- **Osifikasi (Osteogenesis)**: 4, 243, 244, 246, 248, 392
- **Oseanografi**: 6, 263, 274, 391
- **Presipitasi**: 5, 298, 308, 317
- **Pseudosains**: 6, 9, 77, 86, 87, 88, 395, 418, 419, 438, 451, 463, 464, 466, 469
- **Rawāsiya (رَوَاسِيَ)**: 194, 197
- **Relativitas Waktu**: 357
- **Siklus Hidrologi**: 5, 22, 297, 307, 312, 316, 317, 318, 321, 325
- **Tadabbur**: 5, 24, 77, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 151
- **Tafakkur**: 121, 140, 146, 147, 148, 149, 150, 151
- **Tafsir Ilmi**: 8, 62, 77, 323, 399, 438, 439, 440, 441, 444, 445, 446, 449, 451, 456
- **Tahaddi (Tantangan)**: 14, 15, 16, 21, 23, 24, 44
- **Tauhid**: 122, 118, 119, 399, 401, 402, 407

- **Tektonik Lempeng**: 54, 190, 191, 192, 193, 194, 197, 391, 414
- **Zawjayn (زَوْجَيْنِ)**: 328, 333, 334, 343, 344

Indeks Nama Ilmuwan

- **Al-Battani**: 104, 107
- **Al-Biruni**: 103, 107, 117
- **Al-Farghani (Alfraganus)**: 102, 105, 107
- **Al-Ghazali, Abu Hamid**: 115, 438
- **Al-Haytham, Ibn (Alhazen)**: 103, 105, 117
- **Al-Jazari**: 117, 429
- **Al-Kindi**: 359, 363
- **Al-Khwarizmi, Muhammad ibn Musa**: 103, 107, 117, 428
- **Al-Razi (Rhazes)**: 101, 104, 105, 106, 107
- **Al-Sufi, Abd al-Rahman**: 102, 107
- **Al-Zahrawi, Abu al-Qasim (Albucasis)**: 102, 104, 107, 117, 429
- **Al-Zarqali**: 103
- **Aristoteles**: 248, 249, 270
- **Baiquni, Achmad**: 439, 441
- **Bohr, Niels**: 369
- **Broglie, Louis de**: 371, 374
- **Bucaille, Maurice**: 64, 69, 439, 441, 444, 445
- **Compton, Arthur**: 369
- **Cousteau, Jacques-Yves**: 267, 270, 417, 418, 420
- **Einstein, Albert**: 164, 167, 172, 357, 358, 363, 368, 369, 371
- **Galen**: 102, 248, 249
- **Guessoum, Nidhal**: 452, 456
- **Hubble, Edwin**: 4, 52, 164, 167, 172, 173, 176, 405, 414
- **Huygens, Christiaan**: 368

- **Ibnu Sina (Avicenna)**: 101, 104, 107, 117, 248, 249, 428, 451
- **Jauhari, Syekh Tantawi**: 438, 451
- **Joule, James Prescott**: 379
- **Kepler, Johannes**: 205, 208, 212
- **Lemaître, Georges**: 165, 167, 170, 176
- **Linnaeus, Carl**: 328, 331, 332, 334, 335
- **Moore, Keith L.** : 4, 47, 217, 227, 228, 229
- **Newton, Isaac**: 205, 207, 208, 212, 357, 368, 370
- **Penzias, Arno**: 165, 168, 169, 170, 176
- **Planck, Max**: 369, 371, 374
- **Popper, Karl**: 452
- **Qutb, Sayyid**: 64, 441
- **Razi, Fakhr al-**: 438
- **Shihab, M. Quraish**: 210, 391, 409, 439, 441, 471
- **Syaltut, Mahmud**: 439, 440
- **Syathibi, Abu Ishaq al-**: 439, 452
- **Wegener, Alfred**: 191, 200
- **Wilson, Robert**: 165, 168, 169, 170, 176
- **Young, Thomas**: 368, 370
- **Zindani, Abdul Majid al-**: 64, 225, 457

Indeks Ayat Al-Qur'an

- **Surah 2 (Al-Baqarah)**: 2:2, 30, 34; 2:29, 182; 2:60, 18, 19; 2:164, 401; 2:177, 40
- **Surah 3 (Ali ‘Imran)**: 3:46, 18, 20; 3:49, 18, 20; 3:64, 33; 3:190-191, 401; 3:191, 133, 382
- **Surah 4 (An-Nisa)**: 4:82, 5, 141; 4:135, 39; 4:15, 81; 4:56, 417
- **Surah 5 (Al-Ma’idah)**: 5:48, 33
- **Surah 6 (Al-An’am)**: 6:19, 33; 6:73, 382

- **Surah 7 (Al-A'raf)**: 7:54, 30, 183; 7:85, 433; 7:107, 17, 19
- **Surah 9 (At-Taubah)**: 9:11, 33
- **Surah 10 (Yunus)**: 10:3, 183; 10:32, 32; 10:38, 47; 10:92, 417
- **Surah 11 (Hud)**: 11:7, 183
- **Surah 13 (Ar-Ra'd)**: 13:3, 339, 341, 342, 343
- **Surah 15 (Al-Hijr)**: 15:22, 307, 311, 312, 391; 15:85, 378, 381
- **Surah 16 (An-Nahl)**: 16:15, 196, 198; 16:78, 253, 257, 258; 16:125, 70, 438
- **Surah 17 (Al-Isra)**: 17:1, 18, 20; 17:85, 25; 17:88, 13, 21, 23, 24, 83; 17:105, 31
- **Surah 18 (Al-Kahfi)**: 18:95-96, 132
- **Surah 20 (Thaha)**: 20:114, 95; 20:71, 441; 20:85, 442
- **Surah 21 (Al-Anbiya)**: 21:30, 4, 5, 46, 52, 96, 129, 153, 183, 390, 405, 414; 21:31, 54, 198; 21:33, 96, 210, 415, 431; 21:80-81, 131
- **Surah 22 (Al-Hajj)**: 22:5, 154; 22:47, 357, 360, 361, 364
- **Surah 23 (Al-Mu'minun)**: 23:12-14, 39, 46, 53, 130, 221, 222, 392, 403, 414, 431, 433; 23:115, 382
- **Surah 24 (An-Nur)**: 24:35, 368, 372, 373; 24:40, 68, 274, 279, 281, 282, 290, 291; 24:43, 5, 126, 297, 299, 300, 301, 303, 391
- **Surah 25 (Al-Furqan)**: 25:53, 5, 68, 269, 391, 415; 25:59, 183
- **Surah 27 (An-Naml)**: 27:61, 198; 27:88, 54, 129
- **Surah 28 (Al-Qashshash)**: 28:73, 132
- **Surah 30 (Ar-Rum)**: 30:22, 128; 30:48, 5
- **Surah 31 (Luqman)**: 31:10, 196, 199
- **Surah 32 (As-Sajdah)**: 32:9, 258
- **Surah 34 (Saba')**: 34:10-12, 131; 34:10-11, 441
- **Surah 35 (Fatir)**: 35:12, 270; 35:27, 54
- **Surah 36 (Yasin)**: 36:38-39, 210; 36:40, 4, 39, 204, 210, 211, 415, 431; 36:80, 346, 350, 351, 352
- **Surah 38 (Sad)**: 38:29, 141; 38:86, 83
- **Surah 39 (Az-Zumar)**: 39:6, 392, 414; 39:21, 5, 39, 316, 323, 324, 325

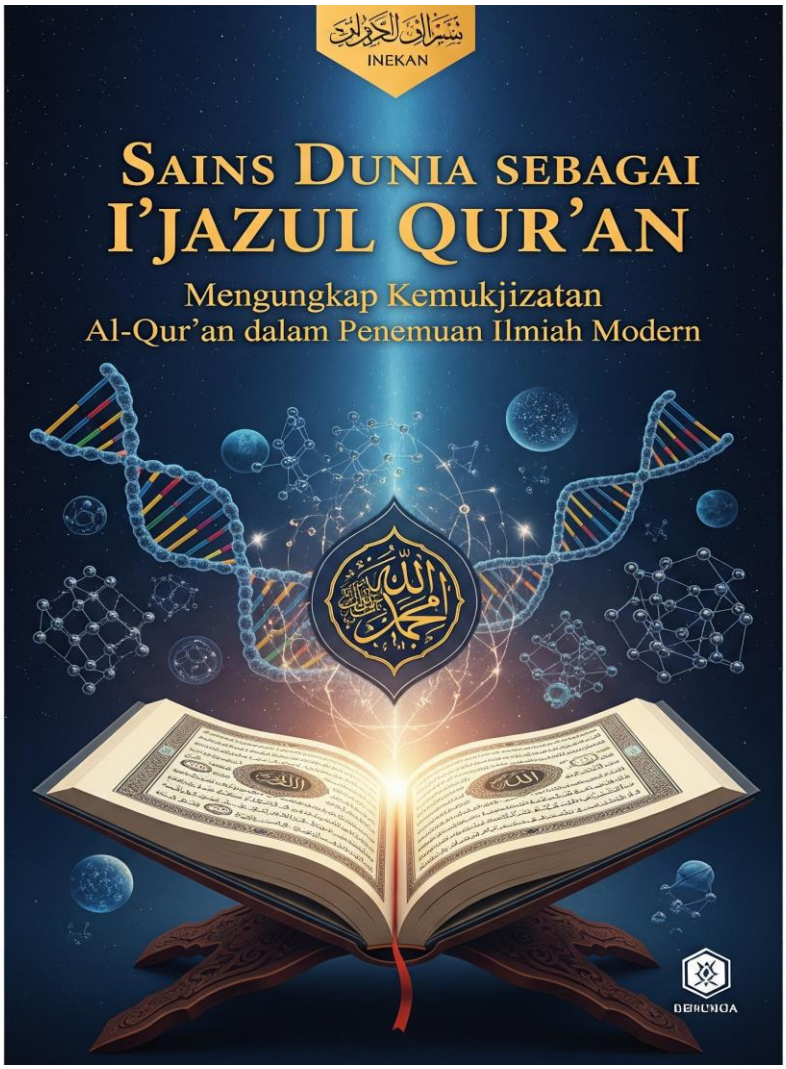
- **Surah 41 (Fussilat)**: 41:10-11, 182; 41:11, 32, 179, 181, 405; 41:41-42, 32; 41:53, 95, 133
- **Surah 42 (Asy-Syura)**: 42:13, 33
- **Surah 45 (Al-Jasiyah)**: 45:3-4, 128; 45:13, 95, 132
- **Surah 46 (Al-Ahqaf)**: 46:30, 33
- **Surah 49 (Al-Hujurat)**: 49:13, 40
- **Surah 51 (Adz-Dzariyat)**: 51:7, 210; 51:47, 4, 170, 171, 172, 176, 405, 414; 51:49, 328, 333
- **Surah 53 (An-Najm)**: 53:9, 68; 53:45, 53
- **Surah 54 (Al-Qamar)**: 54:45, 46, 51
- **Surah 55 (Ar-Rahman)**: 55:19-20, 5, 68, 267, 270, 391, 415
- **Surah 57 (Al-Hadid)**: 57:25, 5, 67
- **Surah 67 (Al-Mulk)**: 67:3-4, 210; 67:10, 77; 67:19, 67; 67:23, 258
- **Surah 68 (Al-Qalam)**: 68:16, 51; 68:52, 33
- **Surah 70 (Al-Ma'arij)**: 70:4, 357, 361, 362, 363, 364
- **Surah 75 (Al-Qiyamah)**: 75:4-5, 54; 75:37, 232, 238, 239, 403
- **Surah 78 (An-Naba)**: 78:6-7, 4; 78:7, 5, 44, 54, 196, 201; 78:7, 391, 414
- **Surah 79 (An-Nazi'at)**: 79:27-33, 182; 79:32, 197, 199
- **Surah 86 (At-Tariq)**: 86:13-14, 31
- **Surah 88 (Al-Ghasyiyah)**: 88:17, 78; 88:17-20, 129; 88:20, 78
- **Surah 95 (At-Tin)**: 95:4, 403
- **Surah 96 (Al-'Alaq)**: 96:1-5, 80, 426, 458; 96:15-16, 5

LAMPIRAN

TUTORIAL TEKNIK PROMPT MENYUSUN BUKU

INPUT DAN OUTPUT TEKS PROMPT MENYUSUN ISI BUKU

“Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”



ISI BAGIAN

1

INPUT DAN OUTPUT TEKS PROMPT MENYUSUN DAFTAR ISI BUKU

“Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”

2

KUMPULAN TEKS PROMPT MENYUSUN BUKU

“Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”

3

DRAFT BUKU

“Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”

BAGIAN 1

INPUT DAN OUTPUT TEKS PROMPT MENYUSUN DAFTAR ISI BUKU

“Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”

TEKS PROMPT

Anda adalah seorang expert dalam tafsir Al-Qur’an untuk sains Al-Qur’an sebagai i’jazul Quran, menguasai bahasa arab Al-Qur’an dan tafsirnya, berbagai tafsir para ulama dunia. Susunkan daftar isi untuk sebuah buku dengan judul “Sains Dunia sebagai I’jazul Quran”. Dapat dikembangkan dari file pdf ini (upload 1 atau beberapa file ebook sebagai referensi dari melalui klik tanda plus (+) di https://gemini.google.com/app)

OUTPUT

Judul Buku: Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern

Penulis: [Nama Penulis Anda]

Pengantar: [Nama Tokoh/Ulama Terkemuka (opsional)]

DAFTAR ISI

Kata Pengantar

- Puji Syukur kepada Allah SWT
- Latar Belakang Penulisan Buku: Pentingnya I'jazul Qur'an di Era Modern
- Pendekatan dan Metodologi Penulisan

Bagian I: Fondasi Memahami I'jazul Qur'an dan Sains

Bab 1: Hakikat Al-Qur'an sebagai Mukjizat Abadi

1.1. Pengertian Mukjizat dalam Perspektif Islam dan Ilmiah

1.2. Al-Qur'an sebagai Kalamullah: Kekekalan dan Keuniversalan Pesannya

1.3. Ragam I'jazul Qur'an: Linguistik, Numerik, Prediktif, dan Ilmiah

1.4. Urgensi Memahami I'jaz Ilmi di Era Sains dan Teknologi

1.5. Batasan dan Etika dalam Menafsirkan Ayat-ayat Kauniyah

Bab 2: Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Wahyu

2.1. Sejarah Hubungan Islam dan Sains: Masa Keemasan Peradaban Islam

2.2. Paradigma Ilmu dalam Islam: Wahyu sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan

2.3. Ayat-ayat Kauniyah: Ajakan Al-Qur'an untuk Merenungi Alam

2.4. Pentingnya Tadabbur Al-Qur'an dalam Konteks Sains (Merujuk pada An-Nisa 4:82)

2.5. Tantangan dan Peluang dalam Penafsiran Ilmiah Kontemporer

Bagian II: Kemukjizatan Penciptaan Manusia dalam Perspektif Al-Qur'an dan Embriologi Modern

Bab 3: Asal Mula Penciptaan Manusia: Dari Sari Pati Tanah hingga Nutfah

3.1. Penjelasan Al-Qur'an tentang Asal Manusia (Q.S. Al-Mu'minun 23:12)

3.2. Penemuan Geologi dan Biologi tentang Komposisi Unsur Bumi dan Tubuh Manusia

3.3. Tahapan "Nutfah" (Air Mani): Keajaiban Sel Sperma dan Ovum

3.4. Keunikan Proses Fertilisasi dan Pembentukan Zigot

Bab 4: Tahapan Embrio: Alaqah, Mudghah, dan Pembentukan Tulang-Daging

4.1. "Alaqah": Tafsir Bahasa dan Isyarat Sains (Merujuk pada Q.S. Al-Mu'minun 23:14)

Penjelasan Linguistik "Alaqah" (Melekat/Lintah)

Kesesuaian dengan Gambaran Embrio yang Menempel di Dinding Rahim

Perkembangan Sistem Peredaran Darah Awal

4.2. "Mudghah": Tafsir Bahasa dan Isyarat Sains (Merujuk pada Q.S. Al-Mu'minun 23:14)

Penjelasan Linguistik "Mudghah" (Seperti Daging Dikunyah)

Kesesuaian dengan Tonjolan Somite dan Pembentukan Organ Awal

4.3. Pembentukan Tulang dan Pembungkus Daging (Q.S. Al-Mu'minun 23:14)

Proses Osteogenesis (Pembentukan Tulang) dalam Embriologi

Myogenesis (Pembentukan Otot) yang Membungkus Tulang

4.4. "Makhluk Lain" (Khalqan Akhar): Penyempurnaan Bentuk dan Kehadiran Ruh

Bab 5: Pengakuan Ilmuwan Modern tentang Keselarasan Al-Qur'an dan Embriologi

5.1. Studi Komparatif Ayat Al-Qur'an dan Ilmu Embriologi

5.2. Pernyataan dan Kesaksian Ilmuwan Barat (seperti Prof. Keith L. Moore dan lain-lain)

5.3. Implikasi Penemuan Ini terhadap Keimanan dan Pandangan Dunia

Bagian III: Kemukjizatan Alam Semesta dan Fenomena Alam Lainnya

Bab 6: Kosmologi Al-Qur'an dan Penemuan Modern

6.1. Penciptaan Alam Semesta (Q.S. Al-Anbiya 21:30)

Tafsir Klasik dan Modern

Teori Big Bang dan Observasi Kosmik

6.2. Perluasan Alam Semesta (Q.S. Adz-Dzariyat 51:47)

Penjelasan Linguistik "Mūsi'ūna" (Meluaskan)

Hukum Hubble dan Bukti Astronomi tentang Ekspansi Alam Semesta

6.3. Langit dan Bumi Berputar pada Orbitnya (Q.S. An-Naba 78:6-7, Q.S. Yasin 36:40)

Konsep Orbits dalam Al-Qur'an

Penemuan Astronomi Modern tentang Gerak Benda Langit

Bab 7: Keajaiban Air dan Kehidupan

7.1. Air sebagai Sumber Kehidupan (Q.S. Al-Anbiya 21:30)

7.2. Siklus Hidrologi dalam Al-Qur'an (Q.S. Az-Zumar 39:21, Q.S. An-Nur 24:43)

Proses Evaporasi, Kondensasi, dan Presipitasi

Peran Air dalam Ekosistem Global

7.3. Lautan dan Fenomena di Dalamnya

Lapisan Gelap di Kedalaman Laut dan Ombak Internal (Merujuk pada PDF halaman 220)

Pembatas Air Tawar dan Air Asin (Q.S. Ar-Rahman 55:19-20, Q.S. Al-Furqan 25:53)

Bab 8: Fenomena Alam Lainnya yang Disebutkan dalam Al-Qur'an

8.1. Peran Gunung sebagai Pasak Bumi (Q.S. An-Naba 78:7)

8.2. Angin sebagai Pembawa Kabar Gembira dan Penyerbuk (Q.S. Ar-Rum 30:48)

8.3. Fungsi Otak dan Dahi dalam Fungsi Otak (Q.S. Al-'Alaq 96:15-16)

8.4. Pentingnya Besi dan Manfaatnya (Q.S. Al-Hadid 57:25)

Bagian IV: Implikasi dan Refleksi

Bab 9: Melampaui Mukjizat: Pesan Ilahi untuk Manusia

9.1. Mengapa Mukjizat Ilmiah Diberikan kepada Manusia?

9.2. Meningkatkan Iman dan Keyakinan Terhadap Kebenaran Al-Qur'an

9.3. Dorongan untuk Berpikir Kritis, Meneliti, dan Mengembangkan Sains

9.4. Membangun Jembatan Antara Agama dan Sains

Bab 10: Menjawab Keraguan dan Kesalahpahaman

10.1. Kritik terhadap Penafsiran Ilmiah Al-Qur'an

10.2. Pentingnya Kehati-hatian dalam Mengklaim Mukjizat Ilmiah

10.3. Membedakan Antara Sains dan Pseudosains dalam Konteks Islam

Penutup

- Kesimpulan dan Rekomendasi
- Ajakan untuk Terus Mengkaji Al-Qur'an dan Alam Semesta

Daftar Pustaka

- Kitab-kitab Tafsir Klasik dan Modern (Contoh: Tafsir Ibnu Katsir, Tafsir Al-Tabari, Tafsir Al-Maraghi, Tafsir Fi Dzilalil Qur'an, dll.)
- Jurnal dan Buku Ilmiah (Embriologi, Astronomi, Oseanografi, dll.)
- Sumber-sumber Rujukan Lainnya

Index

Catatan Tambahan untuk Penulis:

- Setiap sub-bab di bawah "Isyarat Sains" (seperti di halaman 222 PDF Anda) harus diperluas dengan menjelaskan penemuan ilmiah secara detail, termasuk nama ilmuwan, tahun penemuan, dan bagaimana penemuan tersebut selaras dengan ayat Al-Qur'an.
- Gunakan bahasa yang ilmiah namun mudah dipahami oleh khalayak umum.
- Sertakan kutipan ayat Al-Qur'an (Arab dan Terjemahan) dengan jelas.
- Libatkan pandangan dari berbagai ulama tafsir untuk memperkaya pembahasan.
- Sajikan ilustrasi, diagram, atau gambar (jika memungkinkan) untuk memperjelas konsep-konsep ilmiah.
- Tekankan bahwa Al-Qur'an adalah kitab hidayah, dan keselarasan dengan sains adalah salah satu bentuk mukjizatnya, bukan tujuan utamanya untuk menjadi buku teks sains.
- Masukkan referensi yang akurat dan terpercaya untuk semua klaim ilmiah.

BAGIAN 2

KUMPULAN TEKS PROMPT MENYUSUN BUKU: “SAINS DUNIA SEBAGAI I’JAZUL QUR’AN”

Teks *prompt* draft buku **"Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”**

Pengantar

Teks prompt yang Anda temukan dalam dokumen ini dirancang sebagai panduan komprehensif dan sistematis untuk menyusun sebuah buku berjudul: "**Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern**". Prompt ini bukan sekadar daftar topik, melainkan sebuah kerangka akademik yang terstruktur, yang mengintegrasikan tafsir Al-Qur’an, metodologi ilmiah, dan konteks keimanan secara seimbang dan mendalam.

Tujuan utama dari teks prompt ini adalah untuk membantu penulis—baik individu maupun tim—dalam menghasilkan sebuah karya yang:

- Ilmiah dan akurat, dengan merujuk pada sumber tafsir klasik (seperti Ibnu Katsir, Al-Tabari, Al-Maraghi) dan modern (seperti Sayyid Quthb dalam *Fi Dzilalil Qur'an)*, serta jurnal dan penelitian ilmiah bereputasi.
- Mudah dipahami oleh khalayak umum, tanpa mengorbankan kedalaman intelektual atau kejelasan ilmiah.
- Relevan di era modern, di mana tantangan terhadap agama sering muncul dari ranah sains dan rasionalitas, sehingga buku ini diharapkan menjadi benteng keimanan sekaligus jembatan dialog.

Setiap bab dan sub-bab dalam prompt ini telah dirancang dengan:

- **Ayat Al-Qur’an berharakat dan terjemahan resmi** untuk memastikan keakuratan bacaan.
- **Tafsir singkat dari ulama terpercaya** yang menghubungkan makna tekstual dengan konteks keilmuan.
- **Deskripsi rinci penemuan ilmiah** termasuk nama ilmuwan, tahun penemuan, dan bukti empiris, agar tidak terjatuh dalam klaim spekulatif.

- **Keseimbangan antara keimanan dan ilmu** dengan penekanan bahwa Al-Qur’an bukan buku sains, tetapi Kitab petunjuk yang mengandung isyarat-isyarat ilmiah (**ayat kauniyah**) yang mengundang manusia untuk berpikir, merenung **tafakkur**), dan bertadabbur.

Prompt ini juga secara eksplisit memberikan batasan etika penafsiran, mengingatkan agar tidak terjebak dalam *pemaksaan makna* (**takwil qahri**) atau klaim pseudosains yang justru dapat merusak kredibilitas I’jazul Qur’an. Dengan demikian, buku yang dihasilkan diharapkan tidak hanya memperkuat keimanan umat, tetapi juga dihargai oleh kalangan akademik dan ilmiah.

Bagi para penulis, penerbit, atau peneliti yang ingin mengembangkan buku ini, teks prompt ini dapat digunakan secara fleksibel:

- Sebagai **peta jalan penulisan** di mana setiap sub-bab dapat ditugaskan kepada pakar di bidangnya.
- Sebagai **standar kualitas konten** untuk memastikan konsistensi gaya, kedalaman analisis, dan integritas akademik.
- Sebagai **alat edukasi** untuk mendorong generasi muda Muslim agar mencintai Al-Qur’an sekaligus menguasai sains.

Semoga buku yang disusun berdasarkan panduan ini menjadi amal jariyah, membuka hati yang ragu, memperkuat keyakinan, dan menjadi cahaya yang menerangi jalan antara wahyu dan akal. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang terbaik bagi hamba-hamba-Nya.

Teks Prompt Setiap Bagian

Panduan Umum untuk Setiap Bab/Sub-bab:

Setiap bab dan sub-bab harus ditulis dengan gaya bahasa yang ilmiah namun mudah dipahami oleh khalayak umum. Sertakan kutipan ayat Al-Qur'an (Arab berharakat dan terjemahan) dengan jelas, diikuti oleh tafsir singkat yang relevan dari ulama tafsir klasik dan modern (misalnya Ibnu Katsir, Al-Tabari, Al-Maraghi, Fi Dzilalil Qur'an). Libatkan pandangan dari berbagai ulama tafsir untuk memperkaya pembahasan. Jelaskan penemuan ilmiah secara

detail, termasuk nama ilmuwan, tahun penemuan, dan bagaimana penemuan tersebut selaras dengan ayat Al-Qur'an. Pastikan untuk selalu menggunakan referensi yang valid dan bereputasi untuk semua klaim ilmiah dan tafsir.

Daftar Isi dan *Prompt* Terperinci:

Kata Pengantar

- *Tuliskan kata pengantar untuk buku "Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern". Pastikan untuk menyampaikan puji syukur kepada Allah SWT, menjelaskan latar belakang penulisan buku ini mengenai pentingnya I'jazul Qur'an di era modern, serta merinci pendekatan dan metodologi penulisan. Jelaskan tujuan utama penulisan buku ini: menunjukkan bahwa wahyu ilahi tidak bertentangan dengan fakta-fakta ilmiah, melainkan justru memperkuat keyakinan. Sebutkan target pembaca dan harapan agar buku ini dapat memperkuat keimanan, menghilangkan keraguan, dan menjadi jembatan dialog konstruktif antara agama dan sains.*

Bagian I: Fondasi Memahami I'jazul Qur'an dan Sains

Bab 1: Hakikat Al-Qur'an sebagai Mukjizat Abadi

1.1. Pengertian Mukjizat dalam Perspektif Islam dan Ilmiah

- *Jelaskan pengertian mukjizat dari perspektif Islam, termasuk syarat-syaratnya dan contoh-contoh mukjizat para nabi. Kemudian, bahaslah bagaimana mukjizat dapat dipandang dalam konteks ilmiah modern, terutama mengenai aspek yang tidak dapat dijelaskan sepenuhnya oleh hukum alam. Sertakan dalil Al-Qur'an atau Hadits yang menjelaskan konsep mukjizat dalam Islam, seperti Surah Al-Isra' ayat 88:*
  - *Surah Al-Isra' (17) ayat 88:* قُل لَّئِنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنسُ وَالْجِنُّ عَلَىٰ أَن يَأْتُوا بِمِثْلِ هَٰذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا
  - *Terjemahan: Katakanlah, "Sungguh, jika manusia dan jin berkumpul untuk membuat yang serupa (dengan) Al-Qur'an ini, mereka tidak akan dapat membuat yang serupa dengannya, sekalipun mereka saling membantu satu sama lain."*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini menegaskan kemukjizatan Al-Qur'an yang tak tertandingi, bahkan jika seluruh makhluk berkolaborasi. Kaitkan dengan aspek-aspek kemukjizatan yang akan dibahas lebih lanjut.*

1.2. Al-Qur'an sebagai Kalamullah: Kekekalan dan Keuniversalan Pesannya

- *Uraikan mengapa Al-Qur'an dianggap sebagai Kalamullah (Firman Allah) yang bersifat kekal dan universal. Jelaskan implikasi dari status ini terhadap validitas dan relevansinya di setiap zaman dan tempat. Bahas bagaimana Al-Qur'an tetap relevan*

meskipun zaman terus berkembang. Sertakan dalil Al-Qur'an tentang Al-Qur'an sebagai Kalamullah, seperti Surah Al-Baqarah ayat 2:

- *Surah Al-Baqarah (2) ayat 2:* ذٰلِكَ الْكِتَابُ لَا رَيْبَ فِيهِ هُدًى لِّلْمُتَّقِين
- *Terjemahan: Kitab (Al-Qur'an) ini tidak ada keraguan padanya; petunjuk bagi mereka yang bertakwa.*
- *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan makna "tidak ada keraguan padanya" dan bagaimana hal ini menunjukkan kebenaran mutlak Al-Qur'an serta petunjuknya yang universal bagi umat manusia.*

1.3. Ragam I'jazul Qur'an: Linguistik, Numerik, Prediktif, dan Ilmiah

- *Jelaskan berbagai dimensi kemukjizatan Al-Qur'an (I'jazul Qur'an), termasuk I'jaz linguistik (keindahan bahasa dan retorika), I'jaz numerik (pola angka dan struktur), I'jaz prediktif (ramalan masa depan yang terbukti), dan I'jaz ilmiah (kesesuaian dengan penemuan sains modern). Fokuskan pada I'jaz ilmiah sebagai tema utama buku ini, namun berikan gambaran singkat tentang jenis I'jaz lainnya. Berikan contoh singkat untuk setiap jenis I'jaz (tanpa perlu detail ilmiah mendalam di sini).*

1.4. Urgensi Memahami I'jaz Ilmi di Era Sains dan Teknologi

- *Bahaskan mengapa pemahaman I'jaz ilmiah sangat penting di era modern yang didominasi oleh sains dan teknologi. Jelaskan bagaimana I'jaz ilmiah dapat memperkuat iman umat Islam, menghilangkan keraguan, dan menjadi sarana dakwah bagi non-Muslim. Kaitkan dengan tantangan skeptisisme dan ateisme yang meningkat di masyarakat kontemporer.*

1.5. Batasan dan Etika dalam Menafsirkan Ayat-ayat Kauniyah

- *Uraikan batasan-batasan dan etika yang harus dipatuhi dalam menafsirkan ayat-ayat kauniyah (ayat-ayat tentang fenomena alam) dari Al-Qur'an. Tekankan pentingnya kehati-hatian, menghindari pemaksaan makna, dan mengakui bahwa Al-Qur'an bukanlah buku sains, melainkan petunjuk hidup. Jelaskan perbedaan antara penafsiran ilmiah yang valid dengan pseudoscientific claim.*

Bab 2: Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Wahyu

2.1. Sejarah Hubungan Islam dan Sains: Masa Keemasan Peradaban Islam

- *Gambarkan sejarah gemilang hubungan antara Islam dan sains selama masa keemasan peradaban Islam (misalnya, Abbasiyah, Andalusia). Sebutkan kontribusi signifikan para ilmuwan Muslim di berbagai bidang seperti kedokteran, astronomi, matematika, dan kimia. Jelaskan bagaimana inspirasi dari Al-Qur'an mendorong umat Muslim untuk mencari ilmu.*

2.2. Paradigma Ilmu dalam Islam: Wahyu sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan

- *Jelaskan paradigma ilmu dalam Islam yang menempatkan wahyu (Al-Qur'an dan*

Sunnah) sebagai sumber ilmu pengetahuan utama, di samping akal dan observasi. Bahas bagaimana ketiga sumber ini saling melengkapi untuk mencapai pemahaman yang komprehensif tentang alam semesta.

2.3. Ayat-ayat Kauniyah: Ajakan Al-Qur'an untuk Merenungi Alam

- *Fokus pada ayat-ayat kauniyah dalam Al-Qur'an yang secara eksplisit atau implisit mengajak manusia untuk merenungkan ciptaan Allah di alam semesta. Berikan contoh ayat-ayat tersebut dan jelaskan bagaimana ayat-ayat ini mendorong observasi, penelitian, dan penemuan ilmiah. Sertakan dalil Al-Qur'an seperti Surah Al-Imran ayat 191:*
  - *Surah Ali 'Imran (3) ayat 191:* الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّار
  - *Terjemahan: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka."*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini mendorong refleksi mendalam terhadap ciptaan Allah di alam semesta sebagai bentuk ibadah dan penguatan iman.*

2.4. Pentingnya Tadabbur Al-Qur'an dan Tafakkur Alam

- *Tekankan pentingnya "tadabbur" (merenungkan makna Al-Qur'an) dan "tafakkur" (merenungkan ciptaan Allah di alam semesta). Jelaskan bagaimana kedua praktik ini saling berkaitan dan esensial dalam menemukan isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an. Bahas bagaimana tadabbur dan tafakkur dapat memperdalam pemahaman tentang kebesaran Allah.*

Bagian II: Isyarat Sains dalam Al-Qur'an dan Penemuan Modern

Bab 3: Penciptaan Alam Semesta dan Kosmologi

3.1. Teori Big Bang dan Ekspansi Alam Semesta dalam Al-Qur'an

- *Jelaskan teori Big Bang dan konsep ekspansi alam semesta dalam sains modern, termasuk bukti-bukti pendukungnya (misalnya, pergeseran merah galaksi, radiasi latar belakang kosmik). Kemudian, hubungkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang mengisyaratkan hal ini. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Adh-Dhariyat ayat 47:*
  - *Surah Adh-Dhariyat (51) ayat 47:* وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُون
  - *Terjemahan: Dan langit itu Kami bangun dengan kekuatan (Kami), dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana tafsir ulama klasik dan modern menafsirkan kata 'لَمُوسِعُون' (la-mūsi'ūn) yang dapat dihubungkan dengan konsep ekspansi alam semesta. Sebutkan ilmuwan yang berperan dalam*

penemuan ini (misalnya, Edwin Hubble, tahun penemuan).

3.2. Penciptaan Langit dan Bumi dari Satu Zat (Asap Kosmik)

- *Bahas konsep ilmiah tentang pembentukan langit dan bumi dari satu kesatuan materi awal (nebula atau asap kosmik). Jelaskan proses kondensasi dan pembentukan bintang serta planet. Kemudian, selaraskan dengan ayat Al-Qur'an yang menyebutkan penciptaan langit dan bumi dari "dukhan" (asap). Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Fussilat ayat 11:*
  - *Surah Fussilat (41) ayat 11:* ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ
  - *Terjemahan: Kemudian Dia menuju kepada penciptaan langit, dan langit itu masih berupa asap, lalu Dia berkata kepadanya dan kepada bumi, "Datanglah kamu berdua menurut perintah-Ku dengan patuh atau terpaksa." Keduanya menjawab, "Kami datang dengan patuh."*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan makna 'دُخَان' (dukhan) dalam konteks tafsir dan bagaimana hal ini sesuai dengan konsep ilmiah tentang asap kosmik primordial. Sebutkan kapan teori ini mulai berkembang.*

3.3. Fungsi Gunung sebagai Pasak Bumi (Pegging Mountains)

- *Jelaskan fungsi geologis gunung sebagai "pasak" atau penstabil kerak bumi untuk mencegah gempa bumi dan pergeseran lempeng tektonik. Diskusikan teori lempeng tektonik dan bagaimana gunung terbentuk. Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang gunung sebagai penstabil bumi. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah An-Naba' ayat 7:*
  - *Surah An-Naba' (78) ayat 7:* وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا
  - *Terjemahan: Dan gunung-gunung sebagai pasak?*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana tafsir ulama memahami 'أَوْتَادًا' (awtadan) dan keselarasan maknanya dengan fungsi geologis gunung. Sebutkan ilmuwan atau disiplin ilmu geologi yang relevan.*

3.4. Orbit Benda Langit dan Rotasi Bumi

- *Bahas konsep ilmiah tentang orbit planet dan bintang serta rotasi bumi pada porosnya. Jelaskan bagaimana keseimbangan gravitasi dan momentum mempertahankan orbit dan rotasi ini. Kemudian, selaraskan dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang mengisyaratkan pergerakan teratur benda-benda langit. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Yasin ayat 40:*
  - *Surah Yasin (36) ayat 40:* لَا الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ
  - *Terjemahan: Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini menggambarkan keteraturan dan orbit benda langit. Hubungkan dengan penemuan-penemuan*

dalam astronomi dan fisika yang terkait dengan gravitasi dan pergerakan benda langit.

Bab 4: Keajaiban Penciptaan Manusia (Embriologi)

4.1. Tahap-tahap Perkembangan Embrio dalam Al-Qur'an dan Sains Modern

- *Jelaskan secara rinci tahap-tahap perkembangan embrio manusia dalam sains modern (zigot, morula, blastula, gastrula, neurulasi, organogenesis). Sertakan nama ilmuwan yang berkontribusi pada penemuan ini (misalnya, Keith L. Moore dan penelitiannya di bidang embriologi). Kemudian, hubungkan dengan deskripsi Al-Qur'an tentang tahap-tahap penciptaan manusia. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Al-Mu'minun ayat 12-14:*
  - *Surah Al-Mu'minun (23) ayat 12-14:* وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ
  - *Terjemahan: Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari saripati (berasal) dari tanah. Kemudian Kami menjadikannya air mani (nutfah) dalam tempat kediaman yang kokoh (rahim). Kemudian air mani itu Kami jadikan segumpal darah (alaqah), lalu segumpal darah itu Kami jadikan segumpal daging (mudhghah), dan segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudi[1]an Kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan makna 'نُطْفَة' (nutfah), 'عَلَقَة' (alaqah), dan 'مُضْغَة' (mudhghah) secara linguistik dan saintifik, dengan merujuk pada kesaksian ilmuwan seperti Dr. Keith L. Moore tentang akurasi deskripsi Al-Qur'an.*

4.2. Peran Air Mani dan Nutfah dalam Pembentukan Manusia

- *Diskusikan secara ilmiah tentang komposisi air mani dan peran sperma serta sel telur (nutfah) dalam proses pembuahan. Jelaskan bagaimana hanya sebagian kecil dari air mani yang berhasil membuahi. Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang nutfah. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Al-Qiyamah ayat 37:*
  - *Surah Al-Qiyamah (75) ayat 37:* أَلَمْ يَكُ نُطْفَةً مِّن مَّنِيٍّ يُمْنَىٰ
  - *Terjemahan: Bukankah dia dahulu setetes mani yang dipancarkan?*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini menyoroti peran nutfah sebagai titik awal penciptaan manusia dan kesesuaiannya dengan penemuan ilmiah tentang fertilisasi.*

4.3. Pembentukan Tulang dan Otot Secara Bertahap

- *Jelaskan proses osifikasi (pembentukan tulang) dan miogenesis (pembentukan otot)*

secara ilmiah dalam embriologi. Tekankan bahwa tulang terbentuk terlebih dahulu sebelum dilapisi otot. Kemudian, selaraskan dengan urutan penciptaan yang disebutkan dalam Al-Qur'an. Sertakan kembali Surah Al-Mu'minun ayat 14 yang relevan:

- *Surah Al-Mu'minun (23) ayat 14:* ثُمَّ خَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ
- *Terjemahan: ...lalu segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik.*
- *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Fokus pada urutan "tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging" dan kaitkan dengan penemuan ilmiah bahwa tulang terbentuk lebih dulu sebelum otot melapisinya. Bandingkan dengan pengetahuan medis kuno.*

4.4. Pembentukan Indera Pendengaran dan Penglihatan

- *Jelaskan secara ilmiah tentang perkembangan indera pendengaran dan penglihatan pada embrio, termasuk urutan pembentukannya di dalam rahim. Kemudian, hubungkan dengan ayat Al-Qur'an yang menyebutkan indera ini. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah An-Nahl ayat 78:*
  - *Surah An-Nahl (16) ayat 78:* وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّن بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ
  - *Terjemahan: Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati nurani, agar kamu bersyukur.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana urutan penyebutan pendengaran (*السَّمْعَ*) sebelum penglihatan (*وَالْأَبْصَارَ*) dalam ayat ini sejalan dengan urutan perkembangan indera pada embrio secara ilmiah. Rujuk pada penelitian di bidang embriologi saraf.*

Bab 5: Samudra dan Fenomena Laut

5.1. Lautan yang Tidak Bercampur (Barrier Between Two Seas)

- *Jelaskan fenomena ilmiah tentang adanya pembatas (barrier) antara dua lautan yang berbeda salinitas, suhu, dan kepadatan, sehingga airnya tidak bercampur secara sempurna. Berikan contoh lokasi fenomena ini (misalnya, Selat Gibraltar). Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang "dua laut yang bertemu tetapi tidak bercampur". Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Ar-Rahman ayat 19-20:*
  - *Surah Ar-Rahman (55) ayat 19-20:* مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيَانِ
  - *Terjemahan: Dia membiarkan dua lautan mengalir yang keduanya kemudian bertemu, antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui masing-masing.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan makna '*بَرْزَخ*' (barzakh) dan*

bagaimana penemuan oseanografi modern mengkonfirmasi fenomena ini. Sebutkan ilmuwan atau penelitian oseanografi yang relevan.

5.2. Gelombang di Bawah Permukaan Laut (Internal Waves)

- *Bahas fenomena gelombang internal (internal waves) yang terjadi di kedalaman lautan, seringkali tidak terlihat dari permukaan. Jelaskan bagaimana gelombang ini terbentuk karena perbedaan kepadatan lapisan air. Kemudian, selaraskan dengan deskripsi Al-Qur'an tentang "gelombang di atas gelombang". Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah An-Nur ayat 40:*
  - *Surah An-Nur (24) ayat 40:* أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُّجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ سَحَابٌ ۚ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا ۗ وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِن نُّور
  - *Terjemahan: Atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh gelombang demi gelombang, di atasnya (lagi) awan gelap. Kegelapan yang berlapis-lapis. Apabila dia mengeluarkan tangannya, hampir-hampir dia tidak dapat melihatnya. Barang siapa tidak diberi cahaya oleh Allah, maka dia tidak mempunyai cahaya sedikit pun.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Fokus pada frasa "gelombang demi gelombang" (*مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْج*) dan bagaimana hal ini dapat diinterpretasikan sebagai gelombang permukaan dan gelombang internal. Rujuk pada penelitian oseanografi tentang gelombang internal.*

5.3. Kegelapan di Dasar Samudra Dalam (Deep Sea Darkness)

- *Jelaskan mengapa dasar samudra dalam menjadi sangat gelap dan bagaimana cahaya matahari tidak dapat menembus kedalaman tertentu. Bahas adaptasi organisme laut dalam kondisi gelap ini. Kemudian, hubungkan dengan deskripsi Al-Qur'an tentang kegelapan di lautan yang dalam. Sertakan kembali Surah An-Nur ayat 40 yang relevan:*
  - *Surah An-Nur (24) ayat 40:* أَوْ كَظُلُمَاتٍ فِي بَحْرٍ لُّجِّيٍّ يَغْشَاهُ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِ سَحَابٌ ۚ ظُلُمَاتٌ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَا أَخْرَجَ يَدَهُ لَمْ يَكَدْ يَرَاهَا ۗ وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ اللَّهُ لَهُ نُورًا فَمَا لَهُ مِن نُّور[2]
  - *Terjemahan: Atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam... Kegelapan yang berlapis-lapis. Apabila dia mengeluarkan tangannya, hampir-hampir dia tidak dapat melihatnya.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini secara akurat menggambarkan kondisi kegelapan di lautan dalam, sebuah pengetahuan yang baru terungkap dengan teknologi modern. Rujuk pada penelitian tentang ekosistem laut dalam.*

Bab 6: Meteorologi dan Siklus Air

6.1. Tahap Pembentukan Awan dan Hujan

- *Jelaskan secara ilmiah tahap-tahap pembentukan awan (kondensasi uap air, pembentukan inti kondensasi) dan proses terjadinya hujan (koalesensi, pertumbuhan kristal es). Kemudian, hubungkan dengan deskripsi Al-Qur'an tentang proses ini. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah An-Nur ayat 43:*
  - *Surah An-Nur (24) ayat 43:* أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ
  - *Terjemahan: Tidakkah engkau melihat bahwa Allah mengarahkan awan, kemudian mengumpulkannya, kemudian menjadikannya bertumpuk-tumpuk, lalu engkau lihat hujan keluar dari celah-celahnya; dan Dia (juga) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari (gumpalan-gumpalan awan seperti) gunung-gunung es yang ada di dalamnya. Maka ditimpakan-Nya (butiran-butiran) es itu kepada siapa yang Dia kehendaki dan dihindarkan-Nya dari siapa yang Dia kehendaki. Kilauan kilatnya hampir-hampir menghilangkan penglihatan.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini secara detail menggambarkan proses pembentukan awan dan hujan, termasuk tahap "mengumpulkannya" dan "menjadikannya bertumpuk-tumpuk" yang sesuai dengan meteorologi modern. Rujuk pada penelitian dalam ilmu atmosfer.*

6.2. Angin sebagai Pembangkit Awan dan Penyerbuk Tumbuhan

- *Bahas peran angin dalam memindahkan uap air dan membentuk awan, serta fungsinya sebagai penyerbuk alami bagi banyak tumbuhan. Jelaskan mekanisme ilmiah di balik kedua fenomena ini. Kemudian, selaraskan dengan isyarat Al-Qur'an tentang angin. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Al-Hijr ayat 22:*
  - *Surah Al-Hijr (15) ayat 22:* وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ
  - *Terjemahan: Dan Kami telah meniupkan angin sebagai penyerbuk, lalu Kami turunkan air (hujan) dari langit, dan Kami beri minum kamu dengan air itu, dan bukanlah kamu yang menyimpannya.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana 'لَوَاقِحَ' (lawāqiḥa) dalam ayat ini dapat diartikan sebagai "penyerbuk" (fertilisasi), baik dalam konteks awan maupun tumbuhan. Hubungkan dengan ilmu botani dan meteorologi.*

6.3. Siklus Air dan Sumber Air Tawar

- *Jelaskan secara komprehensif siklus hidrologi (evaporasi, kondensasi, presipitasi, aliran permukaan, infiltrasi). Bahas bagaimana air tawar yang kita minum berasal dari siklus ini. Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang siklus air sebagai anugerah Allah. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Az-Zumar ayat 21:*
  - *Surah Az-Zumar (39) ayat 21:* أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُولِي الْأَلْبَابِ
  - *Terjemahan: Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit,*

lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat.

- *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat ini menggambarkan detail siklus air, dari turunnya hujan hingga mengalir di bawah tanah sebagai mata air. Rujuk pada penelitian hidrologi.*

Bab 7: Botani dan Kehidupan Tumbuhan

7.1. Pasangan pada Tumbuhan (Sexual Reproduction in Plants)

- *Jelaskan secara ilmiah tentang keberadaan pasangan (jantan dan betina) pada tumbuhan, termasuk mekanisme penyerbukan dan pembuahan yang melibatkan bunga, benang sari, dan putik. Bahas berbagai jenis reproduksi seksual pada tumbuhan. Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang segala sesuatu yang diciptakan berpasang-pasangan. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Adh-Dhariyat ayat 49:*
  - *Surah Adh-Dhariyat (51) ayat 49:* وَمِن كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُون
  - *Terjemahan: Dan segala sesuatu Kami ciptakan berpasang-pasangan agar kamu mengingat (kebesaran Allah).*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana tafsir ulama menafsirkan 'زَوْجَيْن' (zawjayn) dan hubungkan dengan penemuan botani tentang reproduksi seksual pada tumbuhan, yang baru dipahami secara detail pada abad-18 dengan Carl Linnaeus. Berikan contoh tumbuhan monoceous dan dioeceous.*

7.2. Tumbuhan Berpasangan dalam Setiap Jenis Buah

- *Jelaskan bagaimana buah-buahan juga memiliki pasangan atau proses reproduksi yang melibatkan dua jenis kelamin dalam pembentukannya (melalui penyerbukan bunga). Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang buah-buahan yang diciptakan berpasangan. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Ar-Ra'd ayat 3:*
  - *Surah Ar-Ra'd (13) ayat 3:* وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا ۖ وَمِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ ۖ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُون
  - *Terjemahan: Dan Dialah yang membentangkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan sungai-sungai, dan dari segala macam buah-buahan Dia jadikan padanya berpasang-pasangan, Dia menutupkan malam kepada siang. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Fokus pada frasa "زَوْجَيْنِ اثْنَيْن" (zawjayni ithnayn) yang merujuk pada pasangan pada buah-buahan, dan kaitkan dengan pemahaman modern tentang reproduksi buah dan biji.*

7.3. Fotosintesis dan Proses Kehidupan Tumbuhan

- *Jelaskan secara detail proses fotosintesis, bagaimana tumbuhan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia, peran klorofil, air, dan karbon dioksida. Bahas pentingnya fotosintesis bagi kehidupan di bumi. Kemudian, hubungkan dengan isyarat Al-Qur'an tentang peran tumbuhan dalam menghasilkan makanan dan kehidupan. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Ya-Sin ayat 80:*
  - *Surah Yasin (36) ayat 80:* الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُون
  - *Terjemahan: (Yaitu) Tuhan yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka tiba-tiba kamu (dapat) menyalakannya.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Meskipun ayat ini berbicara tentang api, jelaskan bagaimana "kayu yang hijau" menyimpan energi yang berasal dari matahari (melalui fotosintesis) dan dapat diinterpretasikan sebagai isyarat awal tentang siklus energi dan pentingnya tumbuhan hijau. Rujuk pada penelitian botani dan bioenergi.*

Bab 8: Fisika dan Fenomena Alam

8.1. Relativitas Waktu (Time Dilation)

- *Jelaskan secara singkat teori relativitas Einstein, khususnya konsep dilasi waktu (time dilation), di mana waktu dapat berjalan berbeda bagi pengamat yang bergerak relatif satu sama lain atau di medan gravitasi yang berbeda. Kemudian, hubungkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang menyebutkan perbedaan durasi waktu di sisi Allah dengan waktu di bumi. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Al-Hajj ayat 47 dan Surah Al-Ma'arij ayat 4:*
  - *Surah Al-Hajj (22) ayat 47:* وَإِنَّ يَوْمًا عِندَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّون
  - *Terjemahan: Dan sesungguhnya sehari di sisi Tuhanmu adalah seperti seribu tahun menurut perhitunganmu.*
  - *Surah Al-Ma'arij (70) ayat 4:* تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَة
  - *Terjemahan: Para malaikat dan Ruh (Jibril) naik (menghadap) kepada Tuhan dalam sehari yang kadarnya lima puluh ribu tahun.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana ayat-ayat ini dapat dilihat sebagai isyarat tentang konsep relativitas waktu, meskipun Al-Qur'an tidak berbicara dalam bahasa fisika modern. Sebutkan Albert Einstein dan kapan teori relativitas dikembangkan.*

8.2. Dualisme Cahaya (Wave-Particle Duality)

- *Jelaskan konsep dualisme gelombang-partikel cahaya dalam fisika kuantum (cahaya dapat berperilaku sebagai gelombang dan partikel). Bahas eksperimen yang mendukung konsep ini (misalnya, eksperimen celah ganda). Kemudian, hubungkan dengan cara Al-Qur'an menggambarkan cahaya. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah An-Nur ayat 35:*
  - *Surah An-Nur (24) ayat 35:* اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ

وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ[3]

- *Terjemahan: Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya, seperti sebuah lubang yang tidak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam tabung kaca (dan) tabung kaca itu seakan-akan bintang yang berkilauan, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang diberkahi, (yaitu) pohon zaitun yang [4]tidak di sebelah timur dan tidak (pula) di sebelah barat, yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya. Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia. Dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.*

- *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana penggambaran cahaya dalam ayat ini yang begitu kompleks dan berlapis-lapis dapat diinterpretasikan secara metaforis sesuai dengan sifat cahaya yang kompleks dalam fisika kuantum. Rujuk pada perkembangan fisika kuantum dan peran ilmuwan seperti Louis de Broglie atau Max Planck.*

8.3. Prinsip Konservasi Energi

- *Jelaskan prinsip konservasi energi (energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, hanya dapat berubah bentuk) dalam fisika. Berikan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan alam semesta. Kemudian, hubungkan dengan konsep kekuasaan Allah yang sempurna dalam mengatur alam semesta dan ketiadaan sesuatu yang sia-sia. Sertakan dalil Al-Qur'an, seperti Surah Al-Hijr ayat 85:*
  - *Surah Al-Hijr (15) ayat 85:* وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ ۗ وَإِنَّ السَّاعَةَ لَآتِيَةٌ ۖ فَاصْفَحِ الصَّفْحَ الْجَمِيلَ
  - *Terjemahan: Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi serta apa yang ada di antara keduanya melainkan dengan kebenaran. Dan sesungguhnya hari Kiamat pasti akan datang, maka maafkanlah (mereka) dengan cara yang baik.*
  - *Tafsir Singkat dan Pembahasan: Jelaskan bagaimana "dengan kebenaran" (بِالْحَقِّ) mengindikasikan bahwa ciptaan Allah memiliki tujuan dan teratur, yang dapat dihubungkan dengan hukum-hukum fisika seperti konservasi energi. Rujuk pada sejarah fisika dan penemuan hukum konservasi energi.*

Bagian III: Implikasi dan Refleksi

Bab 9: Sains sebagai Bukti Kebenaran Al-Qur'an

9.1. Keselarasan Penemuan Ilmiah dengan Ayat Al-Qur'an: Sebuah Pola

- *Sintesiskan semua contoh yang telah dibahas sebelumnya. Tekankan bahwa keselarasan antara penemuan ilmiah modern dan ayat-ayat Al-Qur'an bukanlah*

kebetulan, melainkan sebuah pola yang konsisten. Jelaskan mengapa pola ini mendukung argumen kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an.

9.2. Meningkatkan Keimanan dan Keyakinan Melalui I'jaz Ilmi

- *Bahas bagaimana pemahaman tentang I'jaz ilmiah dapat secara signifikan meningkatkan keimanan dan keyakinan seorang Muslim. Jelaskan bagaimana hal ini membantu memperkuat tauhid dan mengapresiasi kebesaran Allah SWT dalam penciptaan-Nya.*

9.3. I'jaz Ilmi sebagai Media Dakwah dan Dialog

- *Diskusikan potensi I'jaz ilmiah sebagai alat yang efektif untuk dakwah kepada non-Muslim dan sebagai jembatan dialog antara komunitas agama dan ilmiah. Jelaskan bagaimana bukti-bukti ilmiah dapat menarik perhatian orang yang rasional dan ilmiah.*

9.4. Membangun Jembatan Antara Agama dan Sains

- *Ajukan argumen bahwa tidak ada kontradiksi inheren antara agama (Islam) dan sains. Justru, keduanya dapat saling melengkapi untuk mencapai pemahaman yang lebih dalam tentang alam semesta dan keberadaan. Promosikan pandangan bahwa sains dapat menjadi jalan untuk mengenal Tuhan, dan agama dapat memberikan kerangka etika bagi sains.*

Bab 10: Menjawab Keraguan dan Kesalahpahaman

10.1. Kritik terhadap Penafsiran Ilmiah Al-Qur'an

- *Sajikan dan tanggapi secara adil kritik-kritik umum yang diarahkan pada penafsiran ilmiah Al-Qur'an (misalnya, tuduhan pemaksaan makna, anachronism, selektivitas). Gunakan argumen yang kuat dan rasional untuk membantah kritik tersebut, dengan menekankan batasan dan etika penafsiran yang telah dijelaskan sebelumnya.*

10.2. Pentingnya Kehati-hatian dalam Mengklaim Mukjizat Ilmiah

- *Tekankan kembali pentingnya kehati-hatian, objektivitas, dan kerendahan hati dalam mengklaim mukjizat ilmiah Al-Qur'an. Jelaskan bahwa klaim yang tidak berdasar dapat merugikan citra Islam dan I'jazul Qur'an itu sendiri.*

10.3. Membedakan Antara Sains dan Pseudosains dalam Konteks Islam

- *Jelaskan perbedaan mendasar antara sains sejati (berdasarkan metode ilmiah, dapat diuji, dapat direplikasi) dan pseudosains (klaim yang tampak ilmiah tetapi tidak memenuhi kriteria ilmiah). Berikan contoh pseudosains yang sering dikaitkan dengan penafsiran agama dan jelaskan mengapa itu perlu dihindari.*

Penutup

- **Kesimpulan dan Rekomendasi**
  - *Buat kesimpulan yang kuat dari seluruh pembahasan buku, merangkum poin-poin utama tentang kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an. Berikan rekomendasi untuk pembaca agar terus mengkaji Al-Qur'an dan alam semesta, mendorong penelitian lebih lanjut di bidang integrasi agama dan sains, dan mengajak untuk menyebarkan pemahaman yang benar tentang I'jazul Qur'an.*
- **Ajakan untuk Terus Mengkaji Al-Qur'an dan Alam Semesta**
  - *Berikan ajakan yang inspiratif kepada pembaca untuk senantiasa merenungi ayat-ayat Allah, baik yang tertulis (Al-Qur'an) maupun yang terhampar di alam semesta. Dorong mereka untuk menjadi Muslim yang berilmu dan beriman.*

Daftar Pustaka

- *Sajikan daftar pustaka yang komprehensif, mencakup:*
  - *Kitab-kitab Tafsir Klasik dan Modern (Contoh: Tafsir Ibnu Katsir, Tafsir Al-Tabari, Tafsir Al-Maraghi, Tafsir Fi Dzilalil Qur'an, dll.)*
  - *Jurnal dan Buku Ilmiah (Embriologi, Astronomi, Oseanografi, dll.) dari sumber bereputasi (misalnya, jurnal ilmiah peer-reviewed, buku teks universitas, publikasi dari lembaga ilmiah terkemuka).*
  - *Sumber-sumber Rujukan Lainnya (jika ada, pastikan validitasnya).*

Glosarium

- *Sertakan glosarium SEMUA istilah-istilah penting yang disebutkan dalam buku ini.*

Indeks

- *Sertakan indeks istilah-istilah penting, nama-nama ilmuwan, dan ayat-ayat Al-Qur'an yang disebutkan dalam buku.*

Dengan *prompt* yang terperinci ini, Anda dapat meminta model AI untuk menghasilkan konten yang kaya, akurat, dan sesuai dengan tujuan buku Anda. Pastikan untuk memecah *prompt* ini menjadi beberapa permintaan terpisah untuk setiap bab atau sub-bab agar outputnya lebih terkelola dan berkualitas.

BAGIAN 3

Draft Buku “Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern”

TEKS PROMPT (Elaborasi Daftar Isi)

Kembangkan lebih lanjut daftar isi ini dengan memberikan teks prompt yang tepat setiap bagian (baik bab, sub bab, sub sub bab) sehingga menghasilkan isi buku yang sesuai. Gunakan referensi yang valid dan bereputasi

OUTPUT GEMINI

Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern

Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah menurunkan Al-Qur'an sebagai petunjuk dan rahmat bagi seluruh umat manusia. Al-Qur'an, sebagai mukjizat terbesar Nabi Muhammad SAW, tidak hanya menjadi sumber hukum dan moral, tetapi juga mengandung isyarat-isyarat mendalam yang selaras dengan penemuan ilmiah modern. Buku ini hadir sebagai upaya untuk mengungkap dimensi kemukjizatan ilmiah (I'jazul Qur'an) tersebut di era sains dan teknologi yang terus berkembang pesat.

Tujuan utama penulisan buku ini adalah untuk menunjukkan bahwa wahyu ilahi tidak bertentangan dengan fakta-fakta ilmiah yang terbukti, melainkan justru memperkuat keyakinan akan kebenaran Al-Qur'an sebagai Kalamullah. Buku ini ditujukan bagi umat Islam yang ingin memperdalam pemahaman mereka tentang Al-Qur'an dalam konteks ilmu pengetahuan kontemporer, bagi para ilmuwan yang tertarik pada titik temu antara agama dan sains, serta bagi masyarakat umum yang mencari harmoni antara spiritualitas dan rasionalitas. Harapan besar tersemat agar buku ini dapat memperkuat keimanan, menghilangkan keraguan, dan menjadi jembatan dialog yang konstruktif antara agama dan sains, mendorong umat manusia untuk terus merenungi kebesaran Sang Pencipta melalui ayat-ayat-Nya yang tertulis dan ayat-ayat-Nya yang terhampar di alam semesta.

Latar Belakang Penulisan Buku: Pentingnya I'jazul Qur'an di Era Modern

Di tengah kemajuan sains dan teknologi yang pesat, ilmu pengetahuan telah menjadi pilar utama dalam pemahaman manusia tentang alam semesta. Dalam konteks ini, urgensi untuk memahami I'jazul Qur'an, atau kemukjizatan Al-Qur'an, menjadi semakin relevan dan mendesak. Al-Qur'an, sebagai wahyu ilahi, tidak hanya berfungsi sebagai pedoman hidup dan sumber ajaran agama, tetapi juga memberikan perhatian yang sangat besar bagi perkembangan ilmu pengetahuan.[1] Ayat-ayatnya mengajak manusia untuk bersikap ilmiah, membebaskan akal dari takhayul, dan mendorong kebebasan berpikir.[1]

Secara historis, pada zaman klasik, pembahasan Al-Qur'an cenderung terbatas pada kajian agama seperti fikih, akidah, dan tasawuf. Namun, seiring perubahan zaman, Al-Qur'an mulai dihidupkan dengan kajian-kajian yang bersifat sosial, humanis, dan saintis.[1] Pergeseran ini mencerminkan perubahan otoritas epistemologis dalam masyarakat, di mana ilmu empiris semakin memegang peranan penting dalam membentuk pandangan dunia. Jika Al-Qur'an ingin tetap relevan secara universal di setiap zaman, maka kompatibilitasnya dengan mode pengetahuan yang dominan ini perlu ditunjukkan.

Tafsir Ilmi, atau penafsiran ilmiah Al-Qur'an, muncul sebagai alternatif pendekatan yang krusial. Tujuannya adalah untuk mengungkap hubungan antara ayat-ayat *kauniyah* (kosmis) dalam Al-Qur'an dengan penemuan sains modern, sehingga kemukjizatan Al-Qur'an dapat terwujud secara nyata. Pendekatan ini juga berupaya menjembatani Al-Qur'an dengan sains, serta mencari justifikasi teologis terhadap teori ilmiah.[1] Ini bukan sekadar upaya untuk

menemukan fakta ilmiah dalam teks suci, melainkan sebuah dorongan untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an sendiri adalah katalisator bagi penyelidikan ilmiah. Al-Qur'an secara eksplisit mendorong manusia untuk memperhatikan dan memikirkan alam.[1] Dorongan ini menjadikan teks suci sebagai stimulus aktif bagi eksplorasi intelektual, bukan hanya sebagai sumber informasi pasif.

Dengan demikian, pemahaman I'jaz Ilmi di era modern bukan hanya memperkuat keimanan umat Islam, tetapi juga menjadi jembatan dialog dengan kalangan ilmuwan dan masyarakat umum yang mungkin skeptis terhadap dimensi spiritual. Hal ini membuktikan bahwa Al-Qur'an adalah mukjizat yang abadi dan universal, relevan di setiap zaman, termasuk di era sains dan teknologi saat ini.[1]

Pendekatan dan Metodologi Penulisan

Buku ini mengadopsi pendekatan integratif yang memadukan wahyu ilahi dengan ilmu pengetahuan modern. Metodologi utama yang digunakan adalah studi komparatif antara ayat-ayat *kauniyah* Al-Qur'an, yang berbicara tentang fenomena alam, dengan penemuan ilmiah kontemporer. Pendekatan ini bertujuan untuk menunjukkan keselarasan yang mencengangkan antara teks suci yang diturunkan lebih dari 14 abad lalu dengan fakta-fakta ilmiah yang baru terungkap melalui penelitian modern.[1]

Dalam setiap analisis, buku ini akan melibatkan penjelasan linguistik yang mendalam terhadap istilah-istilah kunci dalam Al-Qur'an. Ini mencakup eksplorasi makna kata-kata Arab yang digunakan, serta nuansa retorika dan balaghah yang mungkin mengandung isyarat ilmiah. Pandangan dari berbagai ulama tafsir, baik klasik maupun modern, akan diintegrasikan untuk memperkaya pembahasan, memberikan perspektif yang komprehensif dari tradisi keilmuan Islam.[1]

Penyajian bukti ilmiah akan dilakukan secara detail dan akurat. Setiap sub-bab yang membahas isyarat sains akan diperluas dengan menjelaskan penemuan ilmiah secara rinci, termasuk nama ilmuwan, tahun penemuan, dan bagaimana penemuan tersebut selaras dengan ayat Al-Qur'an. Referensi yang akurat dan terpercaya dari kitab-kitab tafsir, jurnal ilmiah, dan buku-buku relevan akan disertakan untuk mendukung setiap klaim.[1]

Penting untuk ditekankan bahwa Al-Qur'an adalah kitab hidayah, bukan buku teks sains. Keselarasan dengan sains adalah salah satu bentuk mukjizatnya, bukan tujuan utamanya untuk menjadi buku teks sains.[1] Metodologi ini secara hati-hati membedakan antara kebenaran mutlak Al-Qur'an dan sifat sementara serta dinamis dari teori ilmiah. Ini merupakan perlindungan strategis untuk menjaga otoritas ilahi Al-Qur'an di tengah evolusi pengetahuan ilmiah. Jika kebenaran Al-Qur'an semata-mata bergantung pada pemahaman ilmiah saat ini, kekekalannya akan terkompromikan ketika sains berkembang. Oleh karena itu, metodologi ini membangun pengaman, memungkinkan evaluasi ulang interpretasi ilmiah tanpa merusak otoritas tertinggi Al-Qur'an.

Buku ini juga akan proaktif dalam menjawab keraguan dan kesalahpahaman yang mungkin muncul terkait penafsiran ilmiah Al-Qur'an. Bagian khusus akan didedikasikan untuk mengkritisi pendekatan yang berlebihan atau tidak tepat dalam mengklaim mukjizatan ilmiah, serta membedakan antara sains sejati dan pseudosains dalam konteks Islam.[1] Kriteria mufasir Tafsir Ilmi, seperti niat ikhlas, objektivitas, penguasaan ilmu yang komprehensif, dan sikap tidak berlebihan dalam mengaitkan ayat dengan penemuan baru, akan menjadi panduan etis dalam penulisan ini.[1] Pendekatan ini memastikan bahwa buku ini tidak hanya informatif tetapi juga bertanggung jawab secara keilmuan dan spiritual.

Bagian I: Fondasi Memahami I'jazul Qur'an dan Sains

Bab 1: Hakikat Al-Qur'an sebagai Mukjizat Abadi

1.1. Pengertian Mukjizat dalam Perspektif Islam dan Ilmiah

Dalam perspektif Islam, mukjizat didefinisikan sebagai peristiwa yang luar biasa, di luar nalar atau kemampuan manusia, yang terjadi melalui seorang nabi sebagai bukti otentik kenabiannya dan sebagai sarana untuk meyakinkan orang-orang yang menentang. Istilah "mukjizat" sendiri berasal dari akar kata Arab *a'jaza-yu'jizu-i'jaz*, yang berarti menjadikan seseorang atau sesuatu lemah dan tidak berdaya.[1] Penambahan *tha marbuthah* pada akhirnya, seperti dalam "mukjizat", memberikan penekanan pada makna ini, menunjukkan sesuatu yang benar-benar melemahkan dan membuat tidak berdaya.[1]

Al-Suyuti, seorang ulama terkemuka, mengklasifikasikan mukjizat para nabi menjadi dua kategori utama: *mukjizat hisiyah* (sensory miracles) dan *mukjizat aqliyah* (intellectual miracles).[1] *Mukjizat hisiyah* adalah mukjizat yang dapat ditangkap oleh panca indra, seperti mukjizat Nabi Musa membelah laut atau mukjizat Nabi Isa menghidupkan orang mati. Mukjizat jenis ini umumnya ditujukan kepada umat terdahulu yang mungkin lebih membutuhkan bukti fisik yang langsung dapat diamati.[1]

Sebaliknya, *mukjizat aqliyah* adalah mukjizat yang hanya dapat ditangkap oleh nalar atau akal manusia. Al-Qur'an adalah contoh utama dari *mukjizat aqliyah* yang ditujukan kepada Nabi Muhammad SAW.[1] Sifat mukjizat Al-Qur'an yang menantang daya nalar menjadikannya abadi dan tidak berakhir dengan wafatnya Nabi Muhammad.[1] Pergeseran dari mukjizat yang bersifat indrawi ke mukjizat yang bersifat intelektual ini bukan tanpa makna. Hal ini menunjukkan adaptasi ilahi terhadap perkembangan kapasitas pemahaman manusia. Seiring dengan kemajuan peradaban dan intelektual manusia, sifat bukti kebenaran ilahi juga berevolusi. Masyarakat awal mungkin membutuhkan fenomena yang dapat diamati secara langsung, sementara kemudian, dengan munculnya wacana intelektual dan potensi penyebaran teks yang luas, mukjizat yang menarik akal dan dapat terus-menerus ditelaah, seperti Al-Qur'an, menjadi lebih relevan dan abadi. Kerangka ini memberikan justifikasi teologis mengapa isyarat ilmiah Al-Qur'an merupakan bentuk mukjizat kontemporer yang berbicara kepada pandangan dunia ilmiah modern.

1.2. Al-Qur'an sebagai Kalamullah: Kekekalan dan Keuniversalan Pesannya

Al-Qur'an diyakini sebagai *Kalamullah*, yaitu firman Allah SWT yang diturunkan secara harfiah kepada Nabi Muhammad SAW melalui perantaraan Malaikat Jibril.[1] Keyakinan fundamental ini menjamin kesempurnaan Al-Qur'an, kebebasannya dari kesalahan, dan relevansinya yang

abadi. Sebagai sumber ajaran dan pedoman hidup, Al-Qur'an juga berfungsi sebagai bukti kebenaran kenabian Muhammad, terutama bagi mereka yang meragukan dakwahnya.[1]

Sifat ilahi Al-Qur'an ini secara inheren menjamin kekekalan dan keuniversalan pesannya. Ayat-ayatnya tidak hanya relevan pada masa wahyu diturunkan, tetapi juga bersifat universal dan abadi, berlaku untuk semua waktu dan tempat.[1] Ini berarti bahwa setiap ajaran, petunjuk, atau isyarat yang terkandung di dalamnya memiliki kebenaran yang tidak lekang oleh zaman.

Klaim Al-Qur'an sebagai *Kalamullah* memberikan dasar teologis yang kuat untuk mengharapkan isyarat-isyarat ilmiahnya akurat, bahkan ketika penemuan-penemuan tersebut baru terungkap berabad-abad kemudian. Jika Al-Qur'an adalah firman dari Pencipta Yang Mahatahu, maka ia harus bebas dari kesalahan dan mengandung pengetahuan yang sempurna. Penulis ilahi yang mahatahu secara logis akan menghasilkan teks yang akurat secara ilmiah, bahkan dalam hal-hal yang tidak dapat diamati oleh manusia pada saat pewahyuan. Ini mengangkat *I'jaz Ilmi* dari sekadar kebetulan menjadi konsekuensi logis dari sifat ilahi Al-Qur'an, memperkuat argumen kemukjizatannya dan memberikan fondasi yang kokoh bagi pembahasan ilmiah dalam buku ini.

1.3. Ragam I'jazul Qur'an: Linguistik, Numerik, Prediktif, dan Ilmiah

Kemukjizatan Al-Qur'an bersifat multifaset, terwujud dalam berbagai dimensi yang saling melengkapi dan memperkuat.

I'jaz Linguistik: Al-Qur'an diturunkan dalam bahasa Arab yang memiliki keindahan dan kekuatan retorika (*balaghah*) yang tak tertandingi.[1] Bangsa Arab pada masa Nabi, yang sangat mengagungkan sastra dan kefasihan bahasa, pun tertegun oleh keindahan bahasa Al-Qur'an yang melampaui karya sastra mereka.[1] Para sastrawan besar seperti Syeikh Fakhruddin al-Razi dan Qadhi Abu Bakar mengakui kefasihan, keindahan susunan kata, dan pola kalimat Al-Qur'an yang luar biasa, sulit ditandingi.[1]

Beberapa aspek kemukjizatan linguistik mencakup:

- **Keseimbangan dalam Pemakaian Kata:** Abdul al-Razaq Naufal menemukan keseimbangan jumlah kata yang menakjubkan, seperti *al-hayy* (hidup) dan *al-mawt* (mati) masing-masing 145 kali, atau kata *yawm* (hari) dalam bentuk tunggal muncul 365 kali, sesuai jumlah hari dalam setahun.[1]
- **Keringkasan dan Kepadatan Makna:** Al-Qur'an mampu merangkum prinsip-prinsip moral, sosial, dan etika yang luas dalam kalimat yang sangat singkat namun menyeluruh, seperti dalam Surah An-Nahl (16:90).[1]
- **Pilihan Kata (Diksi) dan Fasilah (Rima Akhir):** Penggunaan kata-kata yang sangat hati-hati dan rima akhir yang konsisten menciptakan keindahan fonetik dan ritmis yang mendalam, seperti dalam Surah Al-'Alaq (96:1-5).[1]

- ***Iltifat* (Pergeseran Retoris):** Perubahan mendadak dalam tata bahasa atau struktur kalimat (misalnya, dari orang ketiga ke orang kedua) digunakan untuk menambah keindahan, kejelasan, dan kekuatan pesan, menciptakan efek dramatis dan menarik perhatian.[1] Contohnya terlihat dalam Surah Al-Fatihah (1:2-7) dan Al-Muddaththir (74:3).[1]
- ***Majaz* (Kiasan):** Penggunaan bahasa kiasan yang mengandung makna ilmiah, seperti kata *dahāhā* (dihamparkan) yang juga dapat dihubungkan dengan bentuk telur burung unta (elips), selaras dengan bentuk Bumi yang *geoide*.[1]

Tantangan Al-Qur'an kepada manusia dan jin untuk membuat yang serupa dengannya, bahkan hanya satu surah saja, tidak pernah dapat dipenuhi, meskipun bangsa Arab pada masa itu adalah ahli sastra dan bahasa.[1] Ketidakmampuan ini secara terus-menerus memperkuat kemukjizatan linguistiknya.

I'jaz Numerik: Beberapa peneliti telah menemukan pola bilangan tertentu dalam Al-Qur'an yang menunjukkan keteraturan yang sulit dijelaskan sebagai kebetulan semata.

- **Pola Bilangan 7:** Angka 7 disebutkan 27 kali dalam Al-Qur'an dan terkait dengan konsep tujuh lapis langit dan bumi, serta banyak digunakan dalam ibadah seperti tawaf 7 kali.[1] Pola ini menunjukkan harmoni penciptaan dan hukum Allah.
- **Pola Bilangan 19:** Rashad Khalifa mempopulerkan teori "kode 19", mengklaim bahwa angka 19 adalah kode rahasia yang mendasari struktur Al-Qur'an, seperti Basmalah yang terdiri dari 19 huruf, atau jumlah surah 114 (19 x 6).[1] Namun, pendekatan ini harus disikapi dengan hati-hati. Khalifa sendiri mengklaim dua ayat terakhir Surah At-Taubah bukan bagian asli Al-Qur'an karena tidak sesuai pola numeriknya, pandangan yang ditolak mayoritas ulama.[1] Penting untuk diingat bahwa bilangan 19 hanyalah salah satu dari banyak bilangan yang diciptakan Allah, dan bilangan 1 (Ahad/Wahid) justru paling banyak disebut (142 kali), dengan penyebutan kata "Allah" (2698 kali) merupakan perkalian 19 x 142.[1]

I'jaz Prediktif: Meskipun tidak secara eksplisit merinci prediksi peristiwa masa depan yang spesifik dalam materi yang diberikan, kemukjizatan prediktif Al-Qur'an dapat dipahami melalui dua aspek. Pertama, kemampuannya untuk memberikan isyarat-isyarat ilmiah yang baru terbukti kebenarannya berabad-abad kemudian, menunjukkan pengetahuan yang melampaui zamannya. Kedua, tantangan abadi Al-Qur'an untuk ditiru, yang tidak pernah dapat dipenuhi, merupakan prediksi bahwa tidak ada manusia yang akan mampu menghasilkan karya serupa, menegaskan kebenaran dan keunikan ilahiahnya.[2]

I'jaz Ilmiah: Al-Qur'an mengandung berbagai isyarat yang selaras dengan penemuan sains modern di berbagai bidang, seperti embriologi, kosmologi, dan fenomena alam lainnya. Ini akan dieksplorasi lebih lanjut di bagian berikutnya.

Dimensi-dimensi kemukjizatan ini tidak berdiri sendiri, melainkan saling terkait dan memperkuat satu sama lain, membentuk bukti holistik tentang asal-usul ilahi Al-Qur'an. Misalnya, ketepatan linguistik (seperti penggunaan pronomina feminin untuk lebah pekerja) secara bersamaan menyampaikan akurasi ilmiah. Pola numerik (seperti jumlah kata 'yawm') tertanam dalam struktur linguistik. Ini menunjukkan desain agung di mana bentuk dan isi terintegrasi sempurna. Bahaya dalam melihat Al-Qur'an dari sisi numerik secara berlebihan, seperti kasus Rashad Khalifa, menyoroti risiko mengisolasi satu aspek (numerik) dan membiarkannya bertentangan dengan aspek lain (integritas tekstual), sehingga mengganggu kesatuan *I'jaz*.

Selain itu, ketidakmampuan umat manusia untuk mereplikasi Al-Qur'an bukanlah peristiwa sekali jadi, melainkan mukjizat yang terus-menerus terungkap. Setiap generasi, dengan kemajuan dalam linguistik, sastra, dan bahkan kecerdasan buatan, masih menghadapi dan gagal dalam tantangan ini. Kekekalan dan keuniversalan pesannya terus ditegaskan oleh ketidakmampuan abadi untuk menirunya. Ini memposisikan Al-Qur'an sebagai mukjizat yang hidup, yang secara konstan memvalidasi kembali asal-usul ilahinya kepada generasi baru dengan alat dan pengetahuan baru.

1.4. Urgensi Memahami I'jaz Ilmi di Era Sains dan Teknologi

Memahami *I'jaz Ilmi* (kemukjizatan ilmiah) Al-Qur'an di era sains dan teknologi kontemporer memiliki urgensi yang sangat besar. Di masa ketika ilmu pengetahuan seringkali dianggap sebagai satu-satunya sumber kebenaran dan rasionalitas, Al-Qur'an memberikan perhatian yang sangat besar bagi perkembangan sains, melebihi sekadar dimensi akidah, syariah, dan akhlak.[1] Terdapat ratusan, bahkan ribuan, ayat *kauniyah* (kosmis) dalam Al-Qur'an yang secara tegas atau tidak langsung terkait dengan fenomena alam semesta.[1] Jumlah ini jauh melampaui jumlah ayat-ayat hukum.[1]

Urgensi ini muncul dari beberapa alasan utama:

- **Menjawab Dikotomi Sains dan Agama:** Di era modern, seringkali muncul persepsi adanya konflik antara sains dan agama. Pemahaman *I'jaz Ilmi* secara langsung menghadapi dikotomi ini, menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak bertentangan dengan penemuan ilmiah, melainkan justru mengandung isyarat-isyarat yang selaras dengannya.[1] Ini bertujuan untuk membangun jembatan dan kompromi antara Al-Qur'an dan sains, serta mencari justifikasi teologis bagi teori ilmiah.[1]
- **Memperkuat Keimanan:** Bagi umat Islam, pemahaman *I'jaz Ilmi* dapat memperkuat semangat keagamaan dan membela akidah mereka di tengah tantangan pemikiran modern. Ketika seseorang menyadari bahwa teks suci yang diimani mengandung kebenaran ilmiah yang baru terungkap berabad-abad kemudian, hal itu akan memperkokoh keyakinan akan kebenaran Al-Qur'an sebagai firman Allah.[1]
- **Memotivasi Kemajuan Ilmiah:** Al-Qur'an mendorong manusia untuk berpikir dan

menggunakan akal, serta memperhatikan alam semesta.[1] Pemahaman *I'jaz Ilmi* dapat memotivasi umat Islam untuk bangkit dan berkontribusi dalam pengembangan sains, melihatnya sebagai jalan untuk memahami keagungan Allah dan sebagai bentuk ibadah.[1] Hal ini juga dapat mengoreksi pandangan yang keliru bahwa umat Islam tidak memiliki kontribusi signifikan dalam sains di masa lalu.[1]

- **Membangun Dialog Interdisipliner:** Dengan menunjukkan keselarasan antara Al-Qur'an dan sains, terbuka peluang untuk dialog yang konstruktif antara komunitas agama dan ilmiah. Ini dapat menarik perhatian ilmuwan non-Muslim untuk menelaah Al-Qur'an dari perspektif baru.

Pada dasarnya, urgensi pemahaman *I'jaz Ilmi* adalah untuk menunjukkan bahwa Al-Qur'an adalah mukjizat yang abadi dan universal, relevan di setiap zaman, termasuk di era sains dan teknologi saat ini.[1] Hal ini bukan sekadar latihan intelektual, melainkan upaya vital untuk memastikan bahwa iman tetap relevan dan kokoh di tengah kemajuan pengetahuan manusia.

1.5. Batasan dan Etika dalam Menafsirkan Ayat-ayat Kauniyah

Meskipun *Tafsir Ilmi* menawarkan peluang besar untuk memperkuat keimanan dan membangun jembatan antara agama dan sains, pendekatan ini harus dilakukan dengan kehati-hatian dan mematuhi batasan serta etika yang ketat. Ketiadaan kehati-hatian dapat menyebabkan penafsiran yang keliru dan merusak kredibilitas Al-Qur'an.

Beberapa batasan dan etika penting dalam menafsirkan ayat-ayat *kauniyah* adalah:

- **Al-Qur'an adalah Kitab Hidayah, Bukan Buku Teks Sains:** Tujuan utama turunnya Al-Qur'an adalah sebagai petunjuk (*hidayah*) bagi umat manusia.[1] Kajian ilmiah dalam tafsir seharusnya tidak menyalahi tujuan utama ini. Al-Qur'an tidak dimaksudkan sebagai buku teks sains atau teknologi yang merinci teori-teori ilmiah secara sistematis.[1] Oleh karena itu, memaksakan setiap teori ilmiah ke dalam ayat-ayat Al-Qur'an dapat menimbulkan kesan yang salah dan menyimpangkan tujuan aslinya.[1]
- **Sifat Dinamis Ilmu Pengetahuan:** Ilmu pengetahuan dan teori ilmiah bersifat dinamis, terus berkembang, dan dapat berubah atau bahkan dibantah seiring waktu.[1] Mengaitkan Al-Qur'an secara berlebihan dengan teori-teori yang belum sepenuhnya mapan atau yang bersifat sementara dapat berisiko. Jika teori ilmiah yang dijadikan dasar penafsiran kemudian terbukti salah, hal ini dapat secara keliru dianggap mengurangi kesucian atau kebenaran Al-Qur'an.[1] Oleh karena itu, pemaparan tafsir ilmiah harus dipahami bukan sebagai satu-satunya maksud teks Al-Qur'an, melainkan sebagai perluasan makna atau bukti tambahan.[1]
- **Objektivitas dan Niat Ikhlas:** Seorang *mufassir* (penafsir) harus memiliki niat yang ikhlas karena Allah, bersikap adil, dan memiliki akhlak mulia.[1] Objektivitas sangat penting, membebaskan diri dari faktor-faktor yang dapat mengurangi objektivitas ilmiah dalam tafsirnya.[1] Ini menghindari

tahammul (pemaksaan makna) atau *ta'wil fasid* (penafsiran yang rusak) yang didasarkan pada keinginan untuk "membuktikan" sesuatu dengan mengorbankan kebenaran.

- **Penguasaan Ilmu yang Komprehensif:** *Mufassir* harus menguasai perangkat keilmuan yang diperlukan dalam memahami Al-Qur'an, baik ilmu-ilmu agama (seperti bahasa Arab, *ulumul Qur'an*, hadis, *ushul fikih*) maupun ilmu pengetahuan modern yang relevan.[1] Semangat untuk terus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan juga krusial.[1]
- **Menghindari Pseudosains:** Penting untuk membedakan antara sains sejati, yang didasarkan pada metode empiris dan verifikasi, dengan pseudosains, yang hanya mengadopsi penampilan ilmiah tanpa memenuhi standar praktik dan verifikasi yang diterima.[4] Klaim mukjizat ilmiah harus didukung oleh bukti ilmiah yang kuat dan tidak boleh dibangun di atas asumsi yang tidak berdasar atau penafsiran yang dipaksakan. Kasus Rashad Khalifa, yang menolak ayat-ayat Al-Qur'an karena tidak sesuai dengan pola numeriknya, adalah contoh bahaya dari pendekatan yang tidak hati-hati.[1]

Etika ini berfungsi sebagai perlindungan strategis untuk menjaga otoritas ilahi Al-Qur'an di tengah evolusi pengetahuan ilmiah. Jika kebenaran Al-Qur'an semata-mata terikat pada pemahaman ilmiah saat ini, kekekalannya akan terkompromikan ketika sains berkembang. Oleh karena itu, batasan-batasan ini dirancang untuk mengisolasi teks ilahi dari sifat dinamis dan sementara dari penyelidikan ilmiah manusia. Ini melindungi kebenaran mutlak Al-Qur'an agar tidak bergantung pada pengetahuan manusia yang relatif.

Bab 2: Integrasi Ilmu Pengetahuan dan Wahyu

2.1. Sejarah Hubungan Islam dan Sains: Masa Keemasan Peradaban Islam

Hubungan antara Islam dan sains memiliki sejarah yang kaya dan gemilang, terutama selama "Masa Keemasan Peradaban Islam" yang berlangsung dari abad ke-8 hingga ke-13 Masehi. Pada periode ini, umat Islam tidak hanya menjadi pelestari ilmu pengetahuan dari peradaban Yunani, Persia, dan India, tetapi juga menjadi inovator dan pengembang yang menghasilkan terobosan-terobosan fundamental di berbagai disiplin ilmu.

Gelombang Hellenisme, yang membawa masuk buku-buku ilmiah ke dunia Islam melalui penerjemahan besar-besaran pada masa Dinasti Abbasiyah, khususnya di bawah pemerintahan Khalifah al-Ma'mun (w. 853 M), menjadi pemicu awal.[1] Dari sinilah muncul kecenderungan untuk menafsirkan Al-Qur'an dengan teori-teori ilmu pengetahuan, yang kemudian dikenal sebagai *Tafsir Ilmi*. Kitab *Mafātīĥul-Gaib* karya ar-Rāzī dianggap sebagai tafsir pertama yang secara ekstensif memuat penafsiran ilmiah terhadap ayat-ayat Al-Qur'an.[1]

Pada masa keemasan ini, umat Islam menjadi kiblat dan pusat sains di seluruh dunia.[1] Anggapan bahwa dunia Islam mundur dan tidak pernah maju dalam sains adalah keliru. Faktanya, sains seperti matematika, kimia, fisika, astronomi, geografi, mekanika, dan kedokteran pada abad ke-16 M tidak lagi menyerupai warisan Yunani, melainkan telah mengalami adaptasi dan sintesis kreatif yang dilakukan oleh para sarjana Muslim.[1]

Berbagai penemuan dan inovasi penting yang berasal dari peradaban Islam mencakup kertas, percetakan, irigasi, kincir angin, teknik pertanian, teknologi kompas, produksi industri, pembuatan kaca, produksi kapas, mekanisme perdagangan, sistem angka 1 sampai 10, uang kertas dan cek, teknik kebun, rumah sakit, dan desain kota.[1] Semua ini adalah produk pemikiran Muslim, bukan Yunani.[1] Pengetahuan ini kemudian beralih ke Eropa setelah penaklukan Sisilia dan Spanyol-Islam, serta melalui kontak masif selama abad ke-11 dan ke-12 M, yang memicu penerjemahan buku-buku berbahasa Arab ke dalam bahasa Eropa-Latin.[1]

Perkembangan ilmiah yang pesat ini tidak terjadi secara kebetulan. Al-Qur'an sendiri menjadi kekuatan pendorong di balik semangat ilmiah ini. Ayat-ayat Al-Qur'an yang berulang kali menyeru untuk mengamati alam, menggunakan akal, dan mencari ilmu pengetahuan berfungsi sebagai mandat intelektual dan spiritual bagi penyelidikan ilmiah. Ini bukan sekadar tentang menemukan sains *dalam* Al-Qur'an, tetapi tentang *didorong oleh* Al-Qur'an untuk *melakukan* sains. Narasi sejarah ini menantang gagasan konflik inheren antara Islam dan sains, menyajikan model integrasi historis yang dapat menginspirasi upaya kontemporer untuk menjembatani keduanya.

2.2. Paradigma Ilmu dalam Islam: Wahyu sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan

Dalam Islam, wahyu dipandang sebagai sumber utama dan tertinggi dari ilmu pengetahuan dan kebenaran.[6] Paradigma ilmu ini menekankan pentingnya menyatukan dualisme antara wahyu dan akal, serta agama dan ilmu pengetahuan.[8] Wahyu, sebagai firman Allah yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW, mencakup pengetahuan tentang kehidupan di dunia dan akhirat, termasuk hal-hal yang tidak terjangkau oleh akal manusia.[7]

Akal (*akal*) dan panca indra (*indra*) adalah alat vital yang diberikan Allah kepada manusia untuk memahami dan menafsirkan wahyu, serta untuk menjelajahi alam semesta.[6] Dalam pandangan Islam, wahyu dan akal tidak bertentangan, melainkan saling melengkapi dan mendukung dalam pencarian kebenaran.[7] Muhammad Syahrur, seorang ulama kontemporer, menegaskan bahwa wahyu Al-Qur'an tidak mungkin bertentangan dengan akal dan realitas.[1]

Paradigma ilmu dalam Islam mengakui empat sumber pengetahuan utama: wahyu, intuisi/inspirasi, metode rasional, dan metode empiris.[10] Wahyu memberikan kebenaran yang bersifat abadi (*perennial knowledge*) dan mutlak [7], sementara akal dan pengalaman empiris digunakan untuk mengkaji dan memahami realitas yang bersifat relatif.

Penting untuk dipahami bahwa Al-Qur'an tidak hanya berisi fakta-fakta ilmiah, tetapi juga menyediakan kerangka kerja dan batasan etis untuk eksplorasi ilmiah. Wahyu memberikan *mengapa* (tujuan penciptaan, tanggung jawab manusia) dan *batasan etis* (misalnya, pengelolaan alam yang bijaksana dan tidak merusak [8]) untuk upaya ilmiah, sementara akal dan metode empiris memberikan *bagaimana* (mekanisme alam). Ini mencegah sains menjadi pengejaran yang murni utilitarian atau netral secara etis, melainkan mengikatnya dalam kerangka moral dan teleologis. Paradigma ini menawarkan alternatif yang kuat terhadap paradigma ilmiah sekuler, menunjukkan bahwa kemajuan ilmiah dapat diintegrasikan secara mendalam dengan nilai-nilai spiritual dan etika, mengarah pada pencarian pengetahuan yang lebih bermakna dan bertanggung jawab.

2.3. Ayat-ayat Kauniyah: Ajakan Al-Qur'an untuk Merenungi Alam

Ayat-ayat kauniyah adalah ayat-ayat Al-Qur'an yang merujuk pada fenomena alam semesta, penciptaan, dan segala sesuatu yang ada di dalamnya. Ayat-ayat ini bukan sekadar deskripsi, melainkan berfungsi sebagai ajakan eksplisit bagi manusia untuk mengamati, merenung, dan memikirkan alam sebagai tanda-tanda (*ayat*) kebesaran dan kekuasaan Allah.[1]

Al-Qur'an secara konsisten mendorong manusia untuk bersikap ilmiah, membebaskan akal dari takhayul, dan menganjurkan kebebasan berpikir.[1] Jumlah *ayat kauniyah* dalam Al-Qur'an sangat signifikan; menurut Muhammad Ahmad al-Ghamrawi, terdapat tidak kurang dari 800 ayat, sementara Prof. Zaghlul al-Najjar menyebutkan 1000 ayat yang tegas dan ratusan lainnya

yang tidak langsung terkait dengan fenomena alam semesta.[1] Banyaknya ayat-ayat ini menunjukkan penekanan ilahi yang kuat pada observasi dan refleksi terhadap alam.

Kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an, dalam konteks *ayat-ayat kauniyah*, tidak terletak pada pencakupannya akan teori-teori ilmiah yang selalu baru dan berubah, melainkan pada dorongannya untuk berpikir dan menggunakan akal.[1] Al-Qur'an mendorong manusia untuk memperhatikan dan memikirkan makhluk-makhluk Allah yang ada di langit dan di bumi.[1]

Ayat-ayat kauniyah berfungsi sebagai jembatan dari observasi menuju pengakuan akan Tuhan. Ayat-ayat ini merupakan alat pedagogis yang membimbing pengamat dari fakta-fakta empiris menuju kesimpulan teologis. Observasi terhadap tatanan dan kompleksitas alam semesta yang rumit, yang dipicu oleh *ayat-ayat kauniyah*, secara kausal akan menuntun akal yang rasional untuk menyimpulkan keberadaan dan sifat-sifat seorang Pencipta. Ini adalah perjalanan dari data empiris menuju kebenaran metafisik. Al-Qur'an tidak hanya menyatakan fakta; ia membingkai fakta-fakta tersebut sebagai *tanda-tanda* yang menuntut keterlibatan intelektual dan mengarah pada keimanan. Pendekatan ini mengubah studi ilmiah menjadi bentuk ibadah dan sarana untuk mengenal Allah, menumbuhkan pandangan dunia holistik di mana rasa ingin tahu intelektual dan pengabdian spiritual saling memperkuat.

2.4. Pentingnya Tadabbur Al-Qur'an dalam Konteks Sains (Merujuk pada An-Nisa 4:82)

Tadabbur Al-Qur'an, yaitu perenungan dan kontemplasi mendalam terhadap ayat-ayatnya, merupakan metodologi krusial untuk mengungkap isyarat-isyarat ilmiah yang terkandung di dalamnya. Pentingnya *tadabbur* ini secara eksplisit ditekankan dalam Surah An-Nisa (4:82): "Maka apakah mereka tidak memperhatikan Al-Qur'an? Kalau kiranya Al-Qur'an itu bukan dari sisi Allah, tentulah mereka mendapat pertentangan yang banyak di dalamnya".[1]

Ayat ini merupakan prinsip fundamental: ketiadaan pertentangan dalam Al-Qur'an, baik secara internal maupun dengan fakta-fakta ilmiah yang telah mapan, menjadi bukti kuat atas asal-usul ilahinya. Dalam konteks sains, ini berarti bahwa Al-Qur'an, ketika dipahami dan direnungkan dengan benar, tidak akan bertentangan dengan kebenaran ilmiah yang terbukti.

Tadabbur dalam konteks ilmiah memungkinkan individu untuk:

- **Menemukan Isyarat Ilmiah:** Mengungkap wawasan dan isyarat ilmiah yang ada dalam Al-Qur'an yang selaras dengan penemuan ilmiah modern.[1]
- **Memperkuat Keimanan:** Mengukuhkan keyakinan pada asal-usul ilahi Al-Qur'an dengan mengamati konsistensinya dengan fakta-fakta ilmiah, bahkan yang baru ditemukan berabad-abad kemudian.[1]
- **Mendorong Pertumbuhan Intelektual:** Mendorong pemikiran kritis dan eksplorasi ilmiah, karena Al-Qur'an sendiri mengundang perenungan tentang alam semesta.[1]

Ketiadaan kontradiksi sebagai bukti positif keilahian adalah sebuah pernyataan yang kuat. Teks-teks buatan manusia, terutama yang ditulis selama berabad-abad atau tanpa pengetahuan yang komprehensif, cenderung memiliki kontradiksi. Al-Qur'an, yang diwahyukan di era pra-ilmiah namun mengandung wawasan yang konsisten dengan sains modern, menunjukkan sumber pengetahuan yang melampaui kapasitas manusia. Proses *tadabbur*, oleh karena itu, menjadi tindakan verifikasi klaim ilahi ini. Ini mengubah penyelidikan ilmiah dari potensi ancaman terhadap iman menjadi alat yang ampuh untuk penegasan iman. Penemuan ilmiah, ketika dilakukan dengan pikiran terbuka, pada akhirnya akan mengarah kembali pada pengakuan kebenaran ilahi.

2.5. Tantangan dan Peluang dalam Penafsiran Ilmiah Kontemporer

Penafsiran ilmiah Al-Qur'an di era kontemporer menghadapi tantangan sekaligus menawarkan peluang yang signifikan.

Tantangan:

- **Sifat Dinamis Ilmu Pengetahuan:** Ilmu pengetahuan dan teori ilmiah terus berkembang dan dapat berubah.[1] Mengaitkan Al-Qur'an secara langsung dengan teori yang belum sepenuhnya mapan atau yang bersifat sementara berisiko menimbulkan kesan yang salah jika teori tersebut kemudian disanggah.[1]
- **Bukan Buku Teknologi:** Al-Qur'an pada hakikatnya adalah kitab hukum agama dan petunjuk, bukan buku manual teknologi.[1] Menggali teori ilmiah secara langsung dari Al-Qur'an dapat menyimpangkan tujuan utamanya.
- **Risiko Pemaksaan Interpretasi (Concordism):** Ada tantangan untuk menghindari *concordism*, yaitu upaya memaksakan kesesuaian antara teks suci dan sains secara artifisial, yang dapat mengorbankan integritas salah satu disiplin ilmu.[1]
- **Pseudosains:** Bahaya munculnya klaim-klaim pseudosains, yang hanya mengadopsi penampilan ilmiah tanpa memenuhi standar verifikasi, dapat merusak kredibilitas *Tafsir Ilmi* secara keseluruhan.[4] Kasus seperti Rashad Khalifa yang menolak ayat Al-Qur'an karena tidak sesuai pola numeriknya menjadi peringatan keras.[1]
- **Keahlian Ganda:** *Mufassir* yang terlibat dalam *Tafsir Ilmi* harus memiliki penguasaan yang mendalam di kedua bidang: ilmu-ilmu agama dan ilmu pengetahuan modern. Ini adalah tantangan yang tidak mudah dipenuhi.

Peluang:

- **Memperkuat Keimanan:** *Tafsir Ilmi* dapat memperkuat keimanan umat Islam dengan menunjukkan konsistensi Al-Qur'an dengan penemuan ilmiah modern, memberikan bukti nyata kemukjizatan Al-Qur'an.[1]
- **Mendorong Kemajuan Ilmiah:** Dengan menyoroti ayat-ayat *kauniyah* dan ajakan Al-Qur'an untuk berpikir kritis dan merenungi alam, *Tafsir Ilmi* dapat memotivasi umat Islam untuk lebih giat dalam penelitian dan pengembangan sains.[1]

- **Membangun Jembatan Dialog:** Ini membuka peluang untuk dialog yang lebih konstruktif antara komunitas agama dan ilmiah, menunjukkan bahwa agama dan sains tidak harus bertentangan, melainkan dapat saling melengkapi.[1]
- **Memperluas Pemahaman Al-Qur'an:** *Tafsir Ilmi* dapat memperkaya pemahaman terhadap Al-Qur'an dengan mengungkap dimensi-dimensi makna yang sebelumnya belum terjangkau, menegaskan relevansi Al-Qur'an yang tak lekang oleh waktu.[1]

Tafsir Ilmi merupakan pedang bermata dua. Meskipun menawarkan peluang besar, ia juga membawa risiko signifikan jika tidak didekati dengan ketelitian intelektual dan kehati-hatian etis. Penerapan *Tafsir Ilmi* yang tidak kritis atau terlalu antusias dapat mengarah pada pseudosains, yang pada akhirnya merugikan kredibilitas Al-Qur'an dan keterlibatan Islam dengan sains. Peluang yang ada bergantung pada kemampuan untuk mengatasi tantangan melalui metodologi yang ketat dan kejujuran intelektual. Bagian ini berfungsi sebagai metakomentar pada keseluruhan proyek *I'jaz Ilmi*, mengakui kompleksitasnya dan menetapkan nada tanggung jawab keilmuan.

BAGIAN II:

KEMUKJIZATAN PENCIPTAAN MANUSIA DALAM PERSPEKTIF AL-QUR'AN DAN EMBRIOLOGI MODERN

BAB 3

ASAL MULA PENCIPTAAN MANUSIA: DARI SARI PATI TANAH HINGGA NUTFAH

3.1. Penjelasan Al-Qur'an tentang Asal Manusia (Q.S. Al-Mu'minun 23:12)

Al-Qur'an memulai narasi penciptaan manusia dengan sebuah pernyataan fundamental dalam Surah Al-Mu'minun (23:12): "Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari saripati (berasal) dari tanah".[11] Ayat ini menggunakan frasa "sulalah min tin", yang secara linguistik merujuk pada "ekstrak" atau "saripati" dari tanah liat atau lumpur.[13] Penafsiran klasik memahami ini sebagai asal-usul fisik manusia pertama, Adam, yang dibentuk dari tanah. Namun, dalam konteks yang lebih luas, ayat ini juga dapat dihubungkan dengan komposisi unsur-unsur dasar tubuh manusia yang berasal dari bumi.

Pernyataan ini mengisyaratkan hubungan makro-mikro dalam penciptaan. Asal-usul dari "tanah" menyiratkan koneksi antara alam semesta yang luas dan mikrokosmos manusia. Ini berarti manusia secara fundamental terhubung dengan bumi. Keterhubungan ini menunjukkan bahwa unsur-unsur yang ditemukan di bumi juga merupakan blok bangunan dasar tubuh manusia. Hal ini secara kausal menunjukkan adanya desain agung di mana Sang Pencipta menggunakan bahan dasar yang sama untuk makrokosmos (bumi) dan mikrokosmos (manusia). Ini mengisyaratkan kesatuan penciptaan, di mana eksistensi manusia berakar kuat pada struktur dasar alam semesta.

3.2. Penemuan Geologi dan Biologi tentang Komposisi Unsur Bumi dan Tubuh Manusia

Penemuan ilmiah modern dari geologi dan biologi secara kuat mendukung gagasan bahwa komposisi unsur tubuh manusia mencerminkan unsur-unsur yang ditemukan di kerak bumi. Tubuh manusia, meskipun tampak kompleks dan organik, pada dasarnya tersusun dari unsur-unsur kimia yang melimpah di bumi, seperti karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, serta berbagai mineral mikro seperti besi, kalsium, dan kalium.

Sebagai contoh, besi (Fe) adalah salah satu unsur utama yang menyusun inti Bumi, baik pada inti luar maupun inti dalam.[1] Secara geologis, bijih besi umumnya ditemukan pada kedalaman sekitar 5000 meter di bawah permukaan bumi.[1] Menariknya, Surah Al-Hadid (57:25) menyatakan, "Dan Kami turunkan besi".[1] Kata "anzalna" (Kami turunkan) secara linguistik menyiratkan sesuatu yang "diturunkan" dari langit, yang selaras dengan penemuan ilmiah bahwa unsur besi di bumi berasal dari ledakan supernova bintang-bintang kuno yang kemudian "diturunkan" dalam bentuk meteorit dan asteroid.[1]

Dari sisi biologis, besi adalah mineral esensial yang memainkan peran vital dalam tubuh manusia, seperti pembentukan hemoglobin (pengangkut oksigen), fungsi otot, daya tahan, fungsi kognitif, dan sistem kekebalan tubuh.[1] Demikian pula, air, yang merupakan komponen utama tubuh manusia dan bumi, disebutkan dalam Al-Qur'an sebagai asal mula segala sesuatu yang hidup.[1]

Kesamaan komposisi unsur antara Bumi dan manusia ini menunjukkan cetak biru unsur yang universal. Kesamaan unsur-unsur fundamental ini secara kausal menunjuk pada asal-usul yang tunggal dan seorang Perancang yang cerdas, yang menggunakan blok bangunan dasar yang sama untuk ciptaan yang beragam. Ini bukan kebetulan, melainkan desain yang disengaja di mana komposisi makrokosmos tercermin dalam mikrokosmos. Hal ini memperkuat argumen teologis untuk *Tawhid* (Keesaan Allah) melalui observasi empiris, menunjukkan konsistensi dalam penciptaan ilahi di berbagai skala.

3.3. Tahapan "Nutfah" (Air Mani): Keajaiban Sel Sperma dan Ovum

Setelah asal-usul dari tanah, Al-Qur'an melanjutkan narasi penciptaan manusia dengan tahap "nutfah". Dalam Surah Al-Mu'minun (23:13), disebutkan, "kemudian Kami menjadikannya *nutfah* (setetes mani) dalam tempat yang kokoh (rahim)".[14] Kata "nutfah" sering diterjemahkan sebagai "setetes cairan" atau "air mani".[15]

Dari perspektif ilmiah modern, "nutfah" mengacu pada sel sperma dan ovum serta proses awal pembentukannya. Ini adalah keajaiban mikroskopis yang tidak dapat diamati pada abad ke-7 M. Hanya satu dari jutaan sperma yang dibutuhkan untuk membuahi satu sel telur.[15] Nutfah amshaj, atau "tetesan yang bercampur", menggambarkan percampuran cairan jantan dan betina (sperma dan ovum) untuk membentuk zigot.[16]

Potensi yang sangat besar dalam "kuantitas yang sangat kecil" ini merupakan isyarat ilmiah yang mendalam. Penggunaan istilah "nutfah" oleh Al-Qur'an secara halus mengisyaratkan skala mikroskopis informasi genetik dan efisiensi luar biasa dari proses biologis. Fakta bahwa "kuantitas yang sangat kecil" ini (sperma dan ovum) mengandung seluruh cetak biru genetik untuk makhluk hidup yang kompleks, dan bahwa hanya satu dari jutaan sperma yang dibutuhkan, semakin menekankan "mukjizat" potensi dalam setetes cairan yang tampaknya tidak signifikan. Tingkat detail tentang informasi genetik dan fusi seluler ini tidak mungkin

diketahui pada abad ke-7. Hal ini menyoroti kebijaksanaan mendalam dari teks ilahi, yang menggunakan bahasa sederhana namun mendalam untuk mengisyaratkan realitas mikroskopis yang kompleks, sehingga mengundang penyelidikan ilmiah yang lebih dalam.

3.4. Keunikan Proses Fertilisasi dan Pembentukan Zigot

Proses fertilisasi, atau pembuahan, adalah tahapan awal yang sangat unik dan kompleks dalam penciptaan manusia. Jutaan sel sperma jantan memulai perjalanan yang sulit menuju satu sel telur wanita. Namun, hanya satu sel sperma yang berhasil menembus dan membuahi sel telur.[17] Fusi sel sperma haploid dengan sel telur haploid ini menghasilkan sel tunggal diploid yang disebut zigot.[18] Proses ini menandai awal mula kehamilan.[17]

Al-Qur'an secara tepat menggambarkan tempat pembentukan ini sebagai "tempat yang kokoh" (*qararin makin*).[14] "Tempat yang kokoh" ini adalah rahim, sebuah organ yang luar biasa terlindungi di dalam tubuh wanita.[19] Rahim secara biologis dirancang untuk menjadi lingkungan yang sangat terlindungi, krusial untuk tahap awal perkembangan embrio yang rapuh. Ini mencakup dinding ototnya, regulasi hormonal spesifik, dan adaptasi imunologis untuk mencegah penolakan embrio. Tingkat detail biologis tentang fungsi perlindungan rahim ini tidak diketahui pada abad ke-7.

Presisi, selektivitas, dan rekombinasi genetik yang terjadi pada tahap awal yang krusial ini menunjukkan desain yang sangat rumit. Ini adalah bukti lebih lanjut dari pengetahuan ilahi yang terkandung dalam Al-Qur'an, yang menggunakan bahasa sederhana namun secara akurat mengisyaratkan realitas biologis yang kompleks.

BAB 4

TAHAPAN EMBRIO: ALAQAH, MUDGHAH, DAN PEMBENTUKAN TULANG-DAGING

4.1. "Alaqah" (Segumpal Darah/Yang Melekat): Tafsir Bahasa dan Isyarat Sains (Merujuk pada Q.S. Al-Mu'minun 23:14 dan PDF halaman 221-222)

Setelah tahap *nutfah*, Al-Qur'an melanjutkan dengan tahap *alaqah*. Dalam Surah Al-Mu'minun (23:14), disebutkan: "kemudian Kami jadikan *nutfah* itu *alaqah* (segumpal darah/yang melekat)".[1] Kata "alaqah" dalam bahasa Arab memiliki beberapa makna linguistik yang menakjubkan:

- **"Sesuatu yang melekat" atau "yang menggantung":** Ini secara akurat menggambarkan proses implantasi embrio, di mana ia menempel erat pada dinding rahim ibu.[1]
- **"Seperti lintah":** Bentuk embrio pada tahap awal ini, dengan tonjolan-tonjolan dan kemampuannya untuk "menggantung" dan mendapatkan nutrisi dari dinding rahim, memang menyerupai lintah.[20]
- **"Gumpalan darah yang menggantung":** Pada tahap ini, sistem peredaran darah rudimenter mulai terbentuk, dan embrio mendapatkan nutrisi dari darah ibu, sehingga

tampak seperti gumpalan darah yang tersuspensi.[20]

Kesesuaian makna linguistik *alaqah* yang berlapis-lapis ini dengan realitas biologis embrio awal menunjukkan ketepatan bahasa yang luar biasa dan pengetahuan ilmiah yang mendalam. Fakta bahwa kata "alaqah" secara simultan dan akurat menggambarkan beberapa fitur biologis embrio awal yang tidak terlihat oleh mata telanjang pada abad ke-7 adalah hal yang sangat mencengangkan. Hal ini secara kausal menunjukkan pilihan kata ilahi yang secara tepat merangkum beberapa realitas biologis kompleks yang tidak mungkin diketahui pada masa itu. Fenomena ini memperkuat argumen bahwa bahasa Al-Qur'an bukan hanya puitis atau metaforis, tetapi memiliki akurasi ilmiah yang melebihi pengetahuan manusia pada zamannya.

4.2. "Mudghah" (Segumpal Daging/Yang Dikunyah): Tafsir Bahasa dan Isyarat Sains (Merujuk pada Q.S. Al-Mu'minun 23:14 dan PDF halaman 221-222)

Tahap selanjutnya dalam perkembangan embrio yang disebutkan dalam Al-Qur'an adalah *mudghah*. Surah Al-Mu'minun (23:14) melanjutkan: "lalu Kami jadikan *alaqah* itu *mudghah* (segumpal daging)".[1] Secara linguistik, kata "mudghah" berarti "sesuatu yang seperti bahan yang dikunyah" atau "segumpal daging yang telah dikunyah".[1]

Korelasi antara makna linguistik ini dengan embriologi modern sangatlah akurat. Pada tahap *mudghah* (sekitar 28 hari setelah pembuahan), embrio mulai menunjukkan tonjolan-tonjolan yang disebut *somit*.[24] Somites adalah blok-blok jaringan mesodermal yang tersusun secara segmental di sepanjang punggung embrio, yang akan berkembang menjadi tulang belakang, otot-otot, dan dermis. Penampakan somites ini memang menyerupai bekas gigitan gigi pada suatu substansi yang telah dikunyah.[23]

Metafora visual "daging yang dikunyah" yang tampaknya sederhana ini berfungsi sebagai deskripsi ilmiah yang sangat tepat untuk tahap embrio mikroskopis. Metafora makroskopis ini secara tepat menggambarkan penampilan mikroskopis somites pada embrio, yang tidak terlihat oleh mata telanjang pada abad ke-7. Kesamaan visual ini secara kausal menunjukkan bahwa deskripsi tersebut bukan sekadar tebakan, melainkan didasarkan pada pengetahuan yang melampaui kemampuan observasi pada masa itu. Hal ini semakin memperkuat argumen kemukjizatan Al-Qur'an, menunjukkan bagaimana bahasanya dapat menyampaikan realitas ilmiah yang kompleks melalui gambaran yang mudah diakses namun sangat akurat.

4.3. Pembentukan Tulang dan Pembungkus Daging (Q.S. Al-Mu'minun 23:14)

Al-Qur'an melanjutkan urutan perkembangan embrio dalam Surah Al-Mu'minun (23:14) dengan menyatakan: "lalu Kami jadikan *mudghah* itu tulang belulang, lalu tulang belulang itu

Kami bungkus dengan daging".[1] Ayat ini menggambarkan urutan yang spesifik: pembentukan tulang terlebih dahulu, kemudian pembungkusannya dengan daging (otot).

Dalam embriologi modern, proses pembentukan tulang disebut *osteogenesis*, dan pembentukan otot disebut *myogenesis*.[26] Kritik seringkali muncul yang menyatakan bahwa tulang dan otot sebenarnya terbentuk secara bersamaan dari lapisan mesoderm, sehingga urutan Al-Qur'an dianggap tidak akurat.[27]

Namun, penafsiran yang lebih mendalam dan nuansa ilmiah dapat merekonsiliasi perbedaan ini. Meskipun *primordia* (bentuk awal) tulang (sebagai tulang rawan) dan otot memang muncul secara bersamaan [28], proses *pengerasan* tulang (ossifikasi) terjadi lebih awal dan membentuk kerangka dasar tubuh *sebelum* otot-otot berkembang sepenuhnya dan "membungkus" tulang tersebut dalam bentuk yang definitif dan fungsional.[28] Al-Qur'an mungkin merujuk pada diferensiasi yang terlihat atau pematangan fungsional dari struktur-struktur ini, di mana kerangka memberikan dasar sebelum otot memberinya bentuk dan gerakan yang pasti. Tulang, sebagai struktur yang lebih kaku, mendefinisikan perancah tubuh, yang kemudian "dibungkus" oleh jaringan otot yang lebih lunak.

Penyelesaian kontradiksi yang tampak ini menunjukkan pentingnya interpretasi linguistik yang tepat dan pemahaman ilmiah yang mendalam. Apa yang tampak sebagai kontradiksi pada tingkat permukaan dapat diselesaikan dengan pemahaman yang lebih bernuansa baik terhadap teks Al-Qur'an maupun proses ilmiah. Hal ini memperkuat gagasan bahwa deskripsi Al-Qur'an adalah mendalam, bukan simplistis.

4.4. "Makhluk Lain" (Khalqan Akhar): Penyempurnaan Bentuk dan Kehadiran Ruh

Tahap terakhir yang disebutkan dalam Surah Al-Mu'minun (23:14) adalah: "Kemudian Kami bentuk dia menjadi makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha Suci Allah, Pencipta yang paling baik".[1] Frasa "makhluk yang lain" (*khalqan akhar*) ini menandakan sebuah lompatan kualitatif dalam perkembangan embrio, di mana ia mengambil bentuk manusia yang khas dan karakteristik yang membedakannya.

Secara ilmiah, tahap ini mengacu pada fase janin (fetus), yang dimulai sekitar minggu ke-9 kehamilan dan berlangsung hingga kelahiran.[16] Pada fase ini, janin mulai menyerupai manusia dengan wajah, tangan, dan kaki yang jelas, meskipun ukurannya masih kecil. Semua organ telah terbentuk dan terus mengalami pematangan.[17]

Secara teologis, "makhluk yang lain" ini juga diyakini sebagai titik di mana ruh (jiwa) ditiupkan ke dalam janin, menandai transisi dari entitas biologis murni menjadi manusia yang memiliki jiwa, kesadaran, dan tanggung jawab moral.[29] Beberapa hadis menunjukkan bahwa peniupan ruh terjadi setelah sekitar 40 atau 42 malam.[29] Konsep ini melampaui perkembangan biologis semata dan menyentuh dimensi metafisik keberadaan manusia.

Frasa "makhluk lain" ini merupakan ambang batas kemanusiaan. Ini menunjukkan perubahan kualitatif, bukan hanya kuantitatif, yang menandai munculnya identitas manusia yang khas. Perubahan ini secara kausal mengacu pada titik di mana janin memperoleh fitur manusia yang berbeda dan, yang lebih mendalam, ketika ruh ditiupkan ke dalamnya. Ini adalah momen ketika bentuk biologis dijiwai dengan kesadaran dan keagenan moral, menjadikannya "manusia" dalam arti yang paling penuh. Bagian ini menyoroti kontribusi teologis unik Al-Qur'an terhadap embriologi, mengintegrasikan dimensi spiritual (jiwa) dengan perkembangan fisik, menawarkan pemahaman holistik tentang asal-usul kehidupan manusia yang tidak dapat diberikan oleh sains saja.

BAB 5

PENGAKUAN ILMUWAN MODERN TENTANG KESELARASAN AL-QUR'AN DAN EMBRIOLOGI

5.1. Studi Komparatif Ayat Al-Qur'an dan Ilmu Embriologi

Studi komparatif antara ayat-ayat Al-Qur'an dan ilmu embriologi modern mengungkapkan keselarasan yang mencengangkan, menunjukkan bahwa Al-Qur'an, yang diturunkan lebih dari 1400 tahun lalu, mengandung deskripsi akurat tentang perkembangan manusia yang baru dapat dipahami sepenuhnya dengan teknologi modern.

Al-Qur'an menjelaskan tahapan penciptaan manusia secara berurutan:

1. **Nutfah (setetes mani):** Merujuk pada sperma dan ovum, serta zigot yang terbentuk setelah fertilisasi.[16]
2. **Alaqah (segumpal darah/yang melekat):** Menggambarkan embrio yang menempel pada dinding rahim, bentuknya yang menyerupai lintah, dan sistem peredaran darah awal.[1]
3. **Mudghah (segumpal daging/yang dikunyah):** Menjelaskan tahap di mana embrio mulai menunjukkan tonjolan-tonjolan somites yang menyerupai bekas gigitan.[1]
4. **Pembentukan tulang dan pembungkus daging:** Menjelaskan urutan di mana tulang terbentuk terlebih dahulu (sebagai model tulang rawan) kemudian dibungkus oleh otot.[1]
5. **Khalqan Akhar (makhluk lain):** Menandakan tahap di mana janin mengambil bentuk manusia yang khas dan peniupan ruh.[1]

Selain tahapan morfologis, Al-Qur'an juga menyebutkan penciptaan manusia dalam "tiga kegelapan" dalam Surah Az-Zumar (39:6).[1] Ilmu embriologi modern mengkonfirmasi bahwa janin berkembang dalam tiga fase utama (fase pra-embrionik, embrionik, dan janin) dan dilindungi oleh tiga lapisan pelindung: dinding perut ibu, dinding rahim, dan selaput amnion-korion.[1] Ketepatan ini, yang tidak mungkin diketahui tanpa pencitraan modern, menunjukkan sumber pengetahuan yang melampaui observasi manusia pada abad ke-7. Fakta bahwa kata "kehamilan" dan "kelahiran" disebutkan 9 kali dalam Al-Qur'an, sesuai dengan 9 bulan masa kehamilan manusia, menambah lapisan presisi numerik pada mukjizat biologis ini.[1]

5.2. Pernyataan dan Kesaksian Ilmuwan Barat (seperti Prof. Keith L. Moore dan lain-lain)

Keselarasan antara Al-Qur'an dan embriologi modern telah menarik perhatian sejumlah ilmuwan Barat terkemuka, beberapa di antaranya menyatakan kekaguman dan pengakuan atas akurasi deskripsi Al-Qur'an.

Salah satu tokoh paling terkenal adalah **Profesor Keith L. Moore**, seorang ahli anatomi dan embriologi terkemuka dari University of Toronto, Kanada. Ia adalah penulis buku teks embriologi standar, "The Developing Human," yang banyak digunakan di sekolah kedokteran di seluruh dunia.[22] Pada awal 1980-an, setelah diundang ke Arab Saudi dan bekerja sama dengan Komite Embriologi Universitas King Abdulaziz, Prof. Moore menyatakan kekagumannya terhadap akurasi pernyataan-pernyataan dalam Al-Qur'an mengenai perkembangan manusia yang dicatat pada abad ke-7 M, jauh sebelum ilmu embriologi modern mapan.[22] Ia bahkan menyatakan tidak kesulitan untuk menerima bahwa Al-Qur'an adalah firman Tuhan.[33] Prof. Moore kemudian turut menulis edisi khusus bukunya, "The Developing Human: Clinically Oriented Embryology with Islamic Additions," yang menyertakan ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadis terkait embriologi.[31]

Prof. Moore secara spesifik mengakui deskripsi Al-Qur'an tentang:

- **"Nutfah amshaj" (tetesan bercampur):** Mengacu pada campuran cairan pria dan wanita yang membentuk zigot.[23]
- **"Alaqah" (struktur seperti lintah):** Menggambarkan embrio berusia 23-24 hari yang sangat menyerupai lintah dan bagaimana ia mendapatkan darah dari *decidua*.[23]
- **"Mudghah" (gumpalan yang dikunyah):** Menjelaskan embrio pada akhir minggu keempat yang tampak seperti gumpalan daging yang dikunyah karena adanya somites.[23]
- **Pembentukan tulang dan pembungkus daging:** Urutan ini, meskipun ada kritik, diakui olehnya sebagai bagian dari deskripsi yang akurat.[23]
- **"Makhluk lain":** Merujuk pada embrio yang menjadi seperti manusia pada akhir minggu kedelapan.[23]

Ilmuwan lain, **Dr. Maurice Bucaille**, seorang dokter dan ilmuwan Prancis, juga dikenal melalui bukunya "The Bible, The Qur'an and Science".[34] Bucaille menganalisis kitab-kitab suci melalui lensa ilmu pengetahuan modern dan menyimpulkan bahwa pernyataan-pernyataan ilmiah dalam Al-Qur'an sangat konsisten dengan sains modern, berbeda dengan narasi-narasi biblikal pada subjek yang sama.[34] Ia terkesan dengan prediksi Al-Qur'an tentang pelestarian jasad Firaun dan deskripsi embriologi.[35]

Pengakuan dari ilmuwan Barat ini, terutama mereka yang tidak memiliki latar belakang Islam sebelumnya, berfungsi sebagai validasi eksternal yang kuat. Pengakuan ini secara kausal melewati tuduhan bias yang sering dilontarkan terhadap interpretasi keagamaan. Validasi eksternal ini menjadi katalisator yang kuat untuk memperkuat keimanan umat Islam dan

menarik perhatian non-Muslim yang mungkin skeptis. Namun, penting juga untuk mengakui dan membahas kritik yang muncul terhadap klaim-klaim ini, terutama yang berkaitan dengan urutan pembentukan tulang dan daging, atau vagueness beberapa istilah.[18] Pendekatan yang seimbang ini menjaga integritas akademik dan memberikan gambaran yang lebih lengkap.

5.3. Implikasi Penemuan Ini terhadap Keimanan dan Pandangan Dunia

Penemuan keselarasan antara Al-Qur'an dan ilmu embriologi modern memiliki implikasi yang mendalam terhadap keimanan dan pandangan dunia seseorang. Implikasi ini melampaui sekadar konfirmasi intelektual, mengarah pada transformasi spiritual yang lebih dalam.

- **Penguatan Keimanan:** Ketika fakta-fakta ilmiah yang baru ditemukan berabad-abad kemudian selaras dengan pernyataan dalam Al-Qur'an, hal ini secara kuat menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah *Kalamullah* (firman Allah) yang bersifat ilahi.[1] Ini memperkuat keyakinan bahwa sumber pengetahuan Al-Qur'an adalah Sang Pencipta alam semesta, yang memiliki ilmu pengetahuan tak terbatas.[1]
- **Mengatasi Keraguan:** Di era yang didominasi oleh sains dan teknologi, sebagian individu mungkin memiliki keraguan terhadap teks-teks agama yang dianggap bertentangan dengan pemahaman ilmiah. Dengan menyoroti akurasi ilmiah dalam Al-Qur'an, buku ini bertujuan untuk mengatasi skeptisisme tersebut, sehingga mengokohkan iman.[1]
- **Pendalaman Apresiasi terhadap Universalitas Al-Qur'an:** Wawasan ilmiah dalam Al-Qur'an menunjukkan pesan universal dan kekal, yang menarik tidak hanya bagi pemahaman spiritual tetapi juga rasa ingin tahu intelektual. Ini mengarah pada apresiasi yang lebih dalam terhadap Al-Qur'an sebagai panduan komprehensif untuk semua aspek kehidupan, termasuk pengejaran pengetahuan.[1]
- **Mendorong Pemikiran Kritis dan Penelitian:** Keselarasan ini mendorong pembaca untuk terlibat dalam pemikiran kritis, penelitian, dan pengembangan ilmiah, melihat upaya-upaya ini sebagai sarana untuk lebih memahami dan menghargai tanda-tanda ilahi di alam semesta.[1]
- **Membangun Jembatan antara Agama dan Sains:** Dengan menampilkan harmoni antara Al-Qur'an dan penemuan ilmiah modern, buku ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan yang dirasakan antara agama dan sains. Hal ini menumbuhkan pandangan dunia di mana iman dan akal tidak bertentangan, melainkan saling melengkapi, mengarah pada sistem kepercayaan yang lebih holistik dan kuat.[1]

Transformasi dari keyakinan intelektual menjadi spiritual terjadi ketika seseorang menyadari bahwa penemuan ilmiah yang mengagumkan ini adalah bukti nyata dari kebesaran Allah. Ketika seseorang menyadari bahwa Pencipta alam semesta, yang desain rumitnya terungkap melalui sains, juga adalah Penulis Al-Qur'an, hal itu dapat meningkatkan kekaguman, penyerahan diri, dan rasa tujuan hidup yang lebih mendalam. Ini mengubah iman dari sekadar kepatuhan pada dogma menjadi keyakinan yang beralasan secara rasional dan bergema

secara emosional. Bagian ini menekankan bahwa tujuan akhir dari *I'jaz Ilmi* bukan hanya kemenangan intelektual, melainkan pertumbuhan spiritual dan pemahaman yang lebih terintegrasi tentang tanda-tanda Allah dalam wahyu dan ciptaan.

BAGIAN III

KEMUKJIZATAN ALAM SEMESTA DAN FENOMENA ALAM LAINNYA

BAB 6

KOSMOLOGI AL-QUR'AN DAN PENEMUAN MODERN

6.1. Penciptaan Alam Semesta dari Ketiadaan (Big Bang) dan "Runtuhnya Langit dan Bumi yang Dahulu Padu" (Q.S. Al-Anbiya 21:30)

Al-Qur'an menyajikan isyarat-isyarat tentang penciptaan alam semesta yang menakjubkan, yang selaras dengan teori kosmologi modern. Salah satu ayat yang paling sering dikaitkan dengan teori *Big Bang* adalah Surah Al-Anbiya (21:30): "Apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?".[1]

Ayat ini menggunakan istilah Arab "ratq" (رَتْقًا) yang berarti "sesuatu yang menyatu" atau "terpadu", dan "fataq" (فَتَقْنَا) yang berarti "memisahkan" atau "membelah".[1] Penafsiran modern menghubungkan frasa ini dengan teori *Big Bang*, yang menyatakan bahwa alam semesta pada awalnya adalah satu kesatuan yang sangat padat dan panas (singularitas), kemudian mengalami ledakan besar dan terus mengembang, memisahkan materi-materi yang kemudian membentuk galaksi, bintang, dan planet.[1]

Namun, penting untuk dicatat bahwa interpretasi ini juga menghadapi beberapa kritik. Beberapa pihak berpendapat bahwa deskripsi Al-Qur'an terlalu umum dan tidak cukup spesifik untuk secara langsung mengkonfirmasi teori *Big Bang* secara rinci, terutama mengenai urutan pembentukan bumi yang jauh setelah langit.[39] Kritik ini menyoroti tantangan anachronisme interpretatif, yaitu kecenderungan untuk memaksakan konsep modern ke dalam teks kuno.

Meskipun demikian, mukjizatnya terletak pada konsistensi konsep umum Al-Qur'an tentang asal-usul alam semesta dari satu kesatuan yang kemudian terpisah, dengan penemuan ilmiah modern. Al-Qur'an, dengan bahasanya yang seringkali metaforis dan ringkas, tidak dimaksudkan sebagai buku teks ilmiah yang merinci setiap detail. Sebaliknya, ia memberikan gambaran luas yang mengundang perenungan dan, ketika pengetahuan manusia berkembang, keselarasan yang mendalam pun terungkap. Bagian ini akan menjadi studi kasus penting untuk "Batasan dan Etika" yang dibahas sebelumnya, menekankan perlunya kerendahan hati dan menghindari interpretasi berlebihan sambil tetap menghargai keselarasan umum yang mendalam.

6.2. Perluasan Alam Semesta (Q.S. Adz-Dzariyat 51:47)

Al-Qur'an juga mengisyaratkan fenomena perluasan alam semesta dalam Surah Adz-Dzariyat (51:47): "Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (Kami), dan sesungguhnya Kami benar-benar meluaskannya".[1] Kata kunci dalam ayat ini adalah "musi'un" (لَمُوسِعُون), yang berasal dari akar kata *wasa'a* (وَسِع), yang berarti "memperluas" atau "membuat luas".[1]

Isyarat ini sangat selaras dengan penemuan Edwin Hubble pada abad ke-20, yang melalui pengamatan teleskopik, membuktikan bahwa galaksi-galaksi terus menjauh satu sama lain, menunjukkan bahwa alam semesta sedang mengembang.[1] Penemuan ini merevolusi pandangan kosmologi yang sebelumnya meyakini bahwa alam semesta bersifat statis.

Menariknya, penafsiran kata "musi'un" telah mengalami evolusi. Secara tradisional, beberapa ulama menafsirkan "musi'un" sebagai "Kami benar-benar mampu" atau "Kami memiliki kemampuan yang luas".[42] Namun, seiring dengan penemuan ilmiah Hubble, banyak ulama dan penafsir modern mengadopsi makna "Kami benar-benar meluaskan" atau "Kami terus memperluasnya".[42] Pergeseran dalam penafsiran ini menunjukkan bagaimana kemajuan ilmiah dapat memperkaya dan menyempurnakan pemahaman kita terhadap ayat-ayat Al-Qur'an. Ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an mengandung lapisan makna yang mungkin baru terungkap seiring kemajuan pengetahuan manusia. Hal ini bukan tentang mengubah Al-Qur'an, melainkan tentang memperdalam pemahaman manusia terhadap kebenaran abadinya. Contoh ini menyoroti sifat dinamis dan progresif dari *Tafsir Ilmi*, di mana sains bertindak sebagai kunci untuk membuka makna yang sebelumnya tersembunyi, memperkaya apresiasi intelektual dan spiritual terhadap Al-Qur'an.

6.3. Langit dan Bumi Berputar pada Orbitnya (Q.S. An-Naba 78:6-7, Q.S. Yasin 36:40)

Al-Qur'an juga memberikan isyarat tentang gerakan benda-benda langit yang teratur. Salah satu ayat yang relevan adalah Surah Yasin (36:40): "Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya".[43] Frasa "masing-masing beredar pada garis edarnya" menggunakan kata Arab "falak" (فِلَك) untuk orbit dan "yasbahun" (يَسْبَحُون) yang berarti "berenang" atau "mengapung".[43] Ini menggambarkan gerakan yang teratur dan independen di ruang angkasa, seolah-olah benda-benda langit tersebut bergerak dengan lancar dalam medium fluida.

Meskipun ada kritik yang menyatakan bahwa ayat ini mungkin menyiratkan model geosentris (matahari mengelilingi bumi) atau ketidakpahaman tentang mekanika langit [40], penafsiran yang cermat menunjukkan sebaliknya. Al-Qur'an seringkali menggunakan bahasa yang dapat dipahami oleh audiensnya pada saat itu, menggambarkan fenomena dari perspektif observasional. Kuncinya terletak pada frasa "masing-masing beredar pada garis edarnya,"

yang menekankan gerakan independen dalam jalurnya sendiri.[43] Ayat ini tidak menyatakan *siapa* yang mengelilingi *siapa*, melainkan menyoroti ketidakmungkinan tabrakan antara matahari dan bulan karena gerakan mereka yang presisi dan independen. Ilmu astronomi modern mengkonfirmasi bahwa matahari "berenang" dalam orbitnya mengelilingi pusat galaksi, dan bulan mengelilingi bumi, masing-masing dengan orbit yang teratur dan terpisah.

Ayat ini menyoroti tatanan dan keseimbangan yang sempurna di alam semesta, di mana setiap benda langit bergerak sesuai dengan hukum-hukum ilahi yang telah ditetapkan. Ini adalah bukti lebih lanjut dari pengetahuan ilahi yang melampaui pemahaman manusia pada masa pewahyuan. Bagian ini menunjukkan bagaimana nuansa linguistik dan pemahaman holistik wacana Al-Qur'an dapat menyelesaikan perbedaan ilmiah yang tampak, memperkuat gagasan bahwa tujuan utama Al-Qur'an adalah untuk menyampaikan tanda-tanda tatanan ilahi, bukan untuk menyediakan buku teks ilmiah.

BAB 7

KEAJAIBAN AIR DAN KEHIDUPAN

7.1. Air sebagai Sumber Kehidupan (Q.S. Al-Anbiya 21:30)

Salah satu pernyataan Al-Qur'an yang paling mendalam dan selaras dengan sains modern adalah bagian akhir dari Surah Al-Anbiya (21:30): "Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup; maka mengapa mereka tiada juga beriman?".[1] Pernyataan singkat ini, yang diwahyukan lebih dari 1400 tahun lalu, mengisyaratkan prinsip dasar ilmu biologi modern bahwa air adalah elemen kunci untuk menciptakan dan mempertahankan kehidupan.[1]

Secara ilmiah, air (H2O) adalah molekul yang unik dengan sifat-sifat kimia yang luar biasa, menjadikannya pelarut universal dan medium esensial bagi semua proses biokimia dalam sel hidup. Sebagian besar massa organisme hidup terdiri dari air, dan semua reaksi metabolisme yang menopang kehidupan terjadi dalam medium air. Pencarian tanda-tanda kehidupan di planet lain oleh para ilmuwan, seperti NASA, selalu dimulai dengan mencari keberadaan air.[45]

Pernyataan Al-Qur'an ini bukan sekadar observasi sederhana, melainkan sebuah aksioma biologis fundamental. Sifat-sifat unik air (misalnya, polaritasnya, kapasitas panas spesifik yang tinggi, kemampuannya sebagai pelarut) secara kausal sangat penting untuk reaksi biokimia dan struktur seluler yang membentuk kehidupan. Ini bukan hanya tentang air yang *ada* dalam makhluk hidup, tetapi tentang air yang menjadi *medium* dan *partisipan* dalam proses fundamental kehidupan. Pemahaman mendalam tentang peran biologis air ini tidak tersedia pada abad ke-7 Masehi. Hal ini menyoroti kemampuan Al-Qur'an untuk menyampaikan kebenaran ilmiah yang mendasar secara ringkas dan universal, berfungsi sebagai tanda abadi bagi umat manusia.

7.2. Siklus Hidrologi dalam Al-Qur'an (Q.S. Az-Zumar 39:21, Q.S. An-Nur 24:43)

Al-Qur'an juga menggambarkan siklus hidrologi yang kompleks dengan akurasi yang luar biasa, jauh sebelum manusia memahami sepenuhnya proses ini melalui ilmu meteorologi dan oseanografi modern.

Surah Az-Zumar (39:21) menyatakan: "Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berkeping-keping. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat".[46] Ayat ini secara jelas menguraikan proses turunnya air dari langit, penyerapannya ke dalam bumi sebagai sumber air, dan perannya dalam menumbuhkan vegetasi.

Lebih lanjut, Surah An-Nur (24:43) memberikan deskripsi yang lebih rinci tentang pembentukan awan dan hujan: "Tidakkah kamu melihat bahwa Allah menggerakkan awan, kemudian mengumpulkannya, kemudian menjadikannya bertumpuk-tumpuk, lalu kamu melihat hujan keluar dari celah-celahnya. Dan Dia menurunkan dari langit gunung-gunung (awan) yang di dalamnya ada butiran-butiran es; maka Dia menimpakan es itu kepada siapa yang dikehendaki-Nya dan memalingkannya dari siapa yang dikehendaki-Nya. Kilatan cahayanya (kilat) hampir-hampir menghilangkan penglihatan".[47]

Ayat-ayat ini secara akurat menggambarkan tahapan-tahapan kunci dalam siklus hidrologi:

- **Evaporasi:** Meskipun tidak disebutkan secara eksplisit dalam ayat-ayat ini, proses penguapan air dari permukaan bumi dan laut adalah prasyarat untuk pembentukan awan.
- **Pembentukan Awan:** Angin berperan dalam menggerakkan dan mengumpulkan uap air menjadi awan.[47]
- **Kondensasi dan Akumulasi:** Awan-awan kemudian berkumpul dan bertumpuk-tumpuk, menunjukkan proses kondensasi di mana uap air berubah menjadi tetesan air atau kristal es.[47]
- **Presipitasi:** Hujan dan bahkan butiran es (hail) keluar dari awan-awan yang terakumulasi tersebut.[47]

Deskripsi Al-Qur'an yang rinci tentang siklus air, termasuk fenomena kompleks seperti hujan es dan kilat, menunjukkan pengetahuan yang melampaui pemahaman pada abad ke-7 Masehi. Ini adalah bukti kemukjizatan ilmiah yang menegaskan bahwa Al-Qur'an berasal dari sumber ilahi yang memiliki pengetahuan sempurna tentang alam semesta.

7.3. Lautan dan Fenomena di Dalamnya

Al-Qur'an juga mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang menakjubkan tentang lautan dan fenomena di dalamnya, yang baru dapat dipahami sepenuhnya dengan teknologi modern.

Lapisan Gelap di Kedalaman Laut dan Ombak Internal (Merujuk pada PDF halaman 220)

Surah An-Nur (24:40) memberikan gambaran yang sangat spesifik tentang kegelapan di lautan dalam: "Atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh ombak, yang di atasnya ombak (pula), di atasnya (lagi) awan, gelap gulita yang berlapis-lapis...".[1] Frasa "gelap gulita yang berlapis-lapis" dan "ombak di atas ombak" sangatlah detail.

Secara ilmiah, fenomena ini selaras dengan temuan oseanografi modern:

- **Kegelapan Laut Dalam:** Cahaya matahari hanya dapat menembus hingga kedalaman sekitar 200 meter di lautan. Di bawah kedalaman ini, lautan menjadi gelap gulita, dan semakin dalam, semakin gelap, menciptakan lapisan-lapisan kegelapan.[1]

- **Ombak Internal:** Konsep "ombak di atas ombak" dapat dihubungkan dengan *internal waves* (ombak internal) yang terjadi di bawah permukaan laut.[48] Ombak ini terbentuk pada lapisan-lapisan air dengan kepadatan dan suhu yang berbeda, dan tidak terlihat dari permukaan. Keberadaan ombak internal ini baru ditemukan melalui oseanografi modern.[1]

Deskripsi Al-Qur'an yang sangat akurat tentang kondisi laut dalam, yang tidak mungkin diketahui oleh manusia pada abad ke-7 tanpa kapal selam dan peralatan canggih, merupakan bukti kuat kemukjizatan ilmiahnya.

Pembatas Air Tawar dan Air Asin (Q.S. Ar-Rahman 55:19-20, Q.S. Al-Furqan 25:53)

Al-Qur'an juga menyebutkan fenomena unik di mana dua jenis air yang berbeda bertemu tetapi tidak bercampur secara sempurna. Surah Ar-Rahman (55:19-20) menyatakan: "Dia membiarkan dua lautan mengalir, yang keduanya kemudian bertemu. Antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui masing-masing".[50] Demikian pula, Surah Al-Furqan (25:53) menyebutkan: "Dan Dialah yang membiarkan dua laut mengalir (berdampingan); yang ini tawar lagi segar dan yang lain asin lagi pahit; dan Dia jadikan antara keduanya dinding dan batas yang menghalangi".[50]

Fenomena ini, yang dikenal sebagai *estuari* atau pertemuan air tawar dan air asin di muara sungai atau pertemuan dua laut dengan salinitas berbeda, telah dipelajari secara ekstensif oleh oseanografi. Meskipun air tawar dan air asin pada akhirnya akan bercampur, ada zona transisi atau "penghalang" yang jelas di mana kedua massa air tersebut mempertahankan karakteristiknya untuk sementara waktu karena perbedaan kepadatan, suhu, dan salinitas.[50] Air tawar yang lebih ringan cenderung mengapung di atas air asin yang lebih padat.

Al-Qur'an secara akurat menggambarkan "batas" atau "dinding" ini sebagai *barzakh* (penghalang) dan *hijran mahjura* (batas yang menghalangi).[50] Penjelasan ini, yang disampaikan pada masa ketika pemahaman tentang hidrodinamika dan oseanografi masih sangat terbatas, menunjukkan pengetahuan yang luar biasa tentang fenomena alam. Ini adalah bukti lain dari kemukjizatan ilmiah Al-Qur'an.

BAB 8

FENOMENA ALAM LAINNYA YANG DISEBUTKAN DALAM AL-QUR'AN

8.1. Peran Gunung sebagai Pasak Bumi (Q.S. An-Naba 78:7)

Al-Qur'an menyebutkan peran gunung dalam menstabilkan bumi dalam Surah An-Naba (78:7): "Dan gunung-gunung sebagai pasak?".[56] Metafora "pasak" (awtad) ini sangat selaras dengan penemuan geologi modern.

Para geolog telah menemukan bahwa gunung-gunung memiliki "akar" yang dalam di bawah permukaan bumi, mirip dengan pasak yang menancap kuat ke tanah.[58] Konsep ini disebut *isostasi*, di mana bagian gunung yang terlihat di permukaan hanyalah sebagian kecil dari keseluruhan strukturnya. Akar yang dalam ini membantu menyeimbangkan kerak bumi, mencegah ketidakstabilan yang berlebihan.[58] Gunung-gunung, terutama yang terbentuk melalui gerakan lempeng tektonik, berfungsi menstabilkan permukaan bumi dengan menyerap gaya-gaya yang dihasilkan oleh pergeseran lempeng tektonik, sehingga mengurangi intensitas gempa bumi dan menjaga stabilitas daratan.[59] Studi seismik modern mengkonfirmasi bahwa gunung-gunung memiliki akar yang dalam yang membentang hingga ke mantel bumi, seperti Himalaya yang akarnya membentang sekitar 70 km di bawah permukaan.[58]

Deskripsi Al-Qur'an tentang gunung sebagai pasak secara akurat mencerminkan realitas ilmiah fungsi penstabilan yang berakar dalam, sebuah fakta geologis yang baru ditemukan pada abad ke-19. Ini adalah bukti kebijaksanaan ilahi dibalik fenomena alam, yang diwahyukan jauh sebelum sains modern mengkonfirmasinya.

8.2. Angin sebagai Pembawa Kabar Gembira dan Penyerbuk (Q.S. Ar-Rum 30:48)

Al-Qur'an menggambarkan peran angin dengan cara yang melampaui sekadar fenomena cuaca. Dalam Surah Ar-Rum (30:48), disebutkan: "Dialah Allah yang mengirimkan angin, lalu angin itu menggerakkan awan dan Allah membentangkannya di langit menurut yang dikehendaki-Nya, dan menjadikannya bergumpal-gumpal; lalu kamu lihat hujan keluar dari celah-celahnya...".[60] Ayat lain, Surah Al-Hijr (15:22), lebih spesifik: "Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan)...".[61]

Ayat-ayat ini menyoroti dua peran ilmiah penting angin:

- **Pembawa Kabar Gembira (Hujan):** Angin berperan krusial dalam siklus hidrologi dengan membawa uap air dari lautan dan mengumpulkannya menjadi awan, yang kemudian menghasilkan hujan.[61]
- **Penyerbuk (Polinator):** Frasa "meniupkan angin untuk mengawinkan" secara akurat mengacu pada peran angin dalam penyerbukan tumbuhan (anemofili).[61] Angin membawa serbuk sari dari satu bunga ke bunga lain, memungkinkan fertilisasi dan

pembentukan buah serta biji. Ini adalah proses biologis yang vital untuk kelangsungan hidup banyak spesies tumbuhan.

Pengetahuan tentang peran angin sebagai penyerbuk, yang merupakan detail biologis yang kompleks, tidak mungkin diketahui pada masa Al-Qur'an diturunkan tanpa penelitian botani modern. Ini menunjukkan keakuratan ilmiah yang terkandung dalam wahyu ilahi.

8.3. Fungsi Otak dan Dahi dalam Fungsi Otak (Q.S. Al-'Alaq 96:15-16)

Al-Qur'an juga memberikan isyarat tentang fungsi otak manusia dalam Surah Al-'Alaq (96:15-16): "Ketahuilah, sungguh jika dia tidak berhenti (berbuat demikian) niscaya Kami akan menyeretnya ke neraka, pada ubun-ubun (dahi) yang mendustakan lagi durhaka".[62] Kata "ubun-ubun" atau "dahi" dalam bahasa Arab adalah *nasiyah* (نَاصِيَة).

Secara ilmiah, *nasiyah* mengacu pada bagian depan kepala, yang melindungi lobus frontal otak. Ilmu neurosains modern telah mengkonfirmasi bahwa lobus frontal, khususnya korteks prefrontal, adalah area yang bertanggung jawab atas fungsi-fungsi kognitif tingkat tinggi seperti pengambilan keputusan, perencanaan, pemikiran kritis, dan kontrol perilaku, termasuk kejujuran dan moralitas.[62] Ketika seseorang berniat untuk berbohong atau melakukan dosa, keputusan tersebut dibuat di lobus frontal otak.[62]

Fungsi lobus frontal ini baru diketahui secara pasti pada abad ke-19, ketika kasus Phineas Gage pada tahun 1848 menunjukkan bagaimana kerusakan pada area dahi dapat mengubah perilaku dan kepribadian seseorang secara drastis.[62] Sebelum itu, bagian otak ini dianggap sebagai "wilayah bisu" tanpa fungsi yang jelas.[62] Penemuan ini membuat para ilmuwan kagum, karena Al-Qur'an telah mengisyaratkan fungsi *nasiyah* sebagai pusat kendali perilaku dan sumber kebohongan atau dosa lebih dari seribu tahun sebelumnya.[62]

8.4. Pentingnya Besi dan Manfaatnya (Q.S. Al-Hadid 57:25)

Surah Al-Hadid (57:25) memuat pernyataan yang menakjubkan tentang besi: "Dan Kami turunkan besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat dan berbagai manfaat bagi manusia".[1] Ayat ini mengandung beberapa isyarat ilmiah yang luar biasa.

- **Asal-Usul Besi:** Frasa "Kami turunkan besi" (*wa anzalna al-hadid*) secara linguistik berarti "Kami kirimkan ke bawah" atau "Kami turunkan".[1] Secara ilmiah, unsur besi tidak terbentuk secara alami di dalam bumi. Sebaliknya, besi di bumi berasal dari ledakan supernova bintang-bintang kuno di luar angkasa, yang kemudian "diturunkan" ke bumi dalam bentuk meteorit dan asteroid jutaan tahun yang lalu.[1]
- **Kekuatan dan Manfaat:** Besi adalah logam yang sangat kuat dan memiliki berbagai manfaat bagi manusia, baik dalam peperangan (kekuatan militer) maupun dalam

kehidupan sehari-hari (konstruksi, industri, alat-alat).[1]

- **Korelasi Numerik:** Surah Al-Hadid adalah surah ke-57 dalam Al-Qur'an. Menariknya, 57 adalah salah satu isotop unsur besi (Fe).[1] Lebih lanjut, kata "Al-Hadid" (besi) muncul pada posisi ke-5100 dalam susunan kata di Al-Qur'an.[1] Ini sangat dekat dengan fakta geologis bahwa bijih besi umumnya ditemukan pada kedalaman sekitar 5000 meter di bawah permukaan bumi.[1] Besi juga merupakan komponen utama inti Bumi, baik inti luar maupun inti dalam.[1]

Manfaat besi juga sangat penting bagi tubuh manusia. Besi adalah mineral vital untuk pembentukan hemoglobin (pengangkut oksigen), fungsi otot, daya tahan, fungsi kognitif, dan sistem kekebalan tubuh.[1]

Kisah Dzulqarnain dalam Surah Al-Kahfi (18:96) juga mengisyaratkan pengetahuan metalurgi yang maju, di mana ia membangun benteng dari besi yang dicor dengan tembaga cair.[1] Dalam ilmu metalurgi modern, mencampurkan besi dengan tembaga dapat meningkatkan ketahanan korosi dan memperkuat struktur logam.[1]

Semua isyarat ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an mengandung informasi ilmiah yang melampaui pengetahuan manusia pada saat pewahyuannya, menegaskan bahwa ia adalah firman Allah SWT, bukan buatan manusia.[1]

BAGIAN IV

IMPLIKASI DAN REFLEKSI

BAB 9

MELAMPAUI MUKJIZAT: PESAN ILAHI UNTUK MANUSIA

9.1. Mengapa Mukjizat Ilmiah Diberikan kepada Manusia?

Pemberian mukjizat ilmiah dalam Al-Qur'an kepada manusia bukanlah tanpa tujuan. Ini adalah manifestasi dari kebijaksanaan ilahi yang mendalam, dirancang untuk memenuhi beberapa fungsi krusial di setiap zaman, terutama di era modern yang didominasi oleh rasionalitas ilmiah.

Pertama, mukjizat ilmiah berfungsi sebagai **bukti kebenaran** (hujjah) yang tak terbantahkan. Di tengah kemajuan ilmu pengetahuan, ketika banyak orang mencari bukti empiris untuk segala sesuatu, keselarasan Al-Qur'an dengan penemuan ilmiah menjadi argumen yang kuat bagi asal-usul ilahinya. Ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an adalah firman dari Pencipta Yang Maha Tahu, yang pengetahuan-Nya meliputi segala sesuatu, baik yang tersembunyi maupun yang tampak.[1]

Kedua, mukjizat ilmiah bertujuan untuk **memperkuat iman dan keyakinan** bagi umat Islam. Ketika seorang Muslim menemukan bahwa ayat-ayat Al-Qur'an yang telah diimani sejak lama ternyata mengandung kebenaran ilmiah yang baru terungkap oleh sains modern, keyakinannya akan semakin kokoh.[1] Hal ini membantu menghilangkan keraguan dan memperkuat semangat keagamaan, terutama di kalangan generasi muda yang tumbuh di tengah lingkungan ilmiah.[1]

Ketiga, mukjizat ilmiah adalah **dorongan untuk berpikir dan meneliti**. Al-Qur'an berulang kali mengajak manusia untuk merenungi alam semesta, menggunakan akal, dan membebaskan diri dari takhayul.[1] Isyarat-isyarat ilmiah ini memotivasi umat Islam untuk terlibat aktif dalam penelitian dan pengembangan sains, melihatnya sebagai jalan untuk lebih memahami kebesaran Allah dan sebagai bentuk ibadah.[1] Ini juga dapat menjadi katalisator bagi kebangkitan ilmiah di dunia Muslim, mengoreksi pandangan yang keliru tentang keterbelakangan ilmiah umat Islam.[1]

Keempat, mukjizat ilmiah membuka **jembatan dialog** antara agama dan sains. Dengan menunjukkan harmoni antara wahyu dan penemuan ilmiah, Al-Qur'an dapat menjadi titik temu bagi diskusi yang konstruktif antara komunitas agama dan ilmiah. Ini membantu mengatasi dikotomi yang seringkali terjadi antara kedua bidang ini, menunjukkan bahwa iman dan akal dapat berjalan seiring dan saling memperkaya.[1]

Singkatnya, mukjizat ilmiah diberikan kepada manusia karena ia merupakan bukti yang relevan secara kontemporer, penguat iman, pendorong intelektual, dan sarana untuk membangun keselarasan antara dimensi spiritual dan material kehidupan.

9.2. Meningkatkan Iman dan Keyakinan Terhadap Kebenaran Al-Qur'an

Penemuan keselarasan antara Al-Qur'an dan sains modern secara signifikan berkontribusi pada peningkatan iman dan keyakinan terhadap kebenaran Al-Qur'an. Proses ini melibatkan transformasi dari keyakinan intelektual menjadi keyakinan spiritual yang lebih mendalam.

Ketika seorang individu menemukan bahwa Al-Qur'an, sebuah teks yang diwahyukan lebih dari 14 abad yang lalu, mengandung fakta-fakta ilmiah yang baru dapat diverifikasi dengan teknologi dan penelitian modern, hal ini secara kuat menegaskan bahwa Al-Qur'an memang berasal dari sumber ilahi.[1] Ini bukan sekadar kebetulan, melainkan bukti nyata bahwa Penulis Al-Qur'an adalah Pencipta alam semesta, yang memiliki pengetahuan sempurna atas segala ciptaan-Nya.[1]

Konfirmasi ilmiah ini berfungsi untuk mengatasi keraguan dan skeptisisme yang mungkin muncul di era yang didominasi oleh pemikiran rasional dan empiris. Bagi umat Islam, hal ini memperkuat keyakinan bahwa agama mereka tidak bertentangan dengan sains, melainkan justru didukung olehnya. Ini memberikan kepercayaan diri intelektual dalam menghadapi argumen yang mencoba memisahkan agama dari realitas ilmiah.

Lebih dari sekadar konfirmasi intelektual, keselarasan ini dapat mengarah pada koneksi spiritual yang lebih dalam. Ketika seseorang menyadari bahwa Sang Pencipta alam semesta, yang desain rumitnya terungkap melalui sains, juga adalah Penulis Al-Qur'an, hal itu dapat menimbulkan rasa kagum, ketundukan, dan rasa tujuan hidup yang lebih mendalam. Ini mengubah iman dari sekadar kepatuhan pada dogma menjadi keyakinan yang beralasan secara rasional dan bergema secara emosional. Pada akhirnya, ini mendorong pemahaman yang lebih holistik tentang Allah sebagai Tuhan yang mengatur alam semesta melalui hukum-hukum fisik dan juga membimbing manusia melalui wahyu-Nya.

9.3. Dorongan untuk Berpikir Kritis, Meneliti, dan Mengembangkan Sains

Al-Qur'an secara inheren mendorong umat manusia untuk berpikir kritis, meneliti, dan mengembangkan sains. Ini bukan hanya implikasi dari ayat-ayatnya, tetapi merupakan ajakan eksplisit yang tertanam dalam pesan ilahinya.

Al-Qur'an berulang kali menyeru manusia untuk menggunakan akal (*akal*), merenung (*tadabbur*), dan mengamati (*nazhar*) alam semesta.[1] Ayat-ayat *kauniyah* berfungsi sebagai undangan untuk menyelidiki fenomena alam, dari yang terkecil hingga yang terbesar, sebagai

tanda-tanda kebesaran Allah.[1] Ini menumbuhkan sikap ilmiah, membebaskan pikiran dari takhayul, dan mendorong kebebasan berpikir.[1]

Secara historis, dorongan ini terbukti dalam masa keemasan peradaban Islam, di mana para sarjana Muslim, yang terinspirasi oleh Al-Qur'an, membuat terobosan besar dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan.[1] Mereka tidak hanya melestarikan pengetahuan kuno, tetapi juga mengembangkannya secara signifikan.

Dalam konteks kontemporer, pemahaman *I'jaz Ilmi* berfungsi sebagai motivasi kuat bagi umat Islam untuk kembali menjadi pelopor dalam sains dan teknologi. Ini menantang narasi yang keliru bahwa Islam dan sains bertentangan, dan sebaliknya, menunjukkan bahwa pencarian ilmu pengetahuan adalah bagian integral dari ajaran Islam. Dengan demikian, pengembangan sains menjadi bentuk ibadah, sebuah cara untuk lebih memahami ciptaan Allah dan menggunakannya demi kebaikan umat manusia. Ini mendorong umat Islam untuk tidak hanya menjadi konsumen ilmu pengetahuan, tetapi juga produsen dan inovator, berkontribusi pada kemajuan peradaban global.

9.4. Membangun Jembatan Antara Agama dan Sains

Salah satu tujuan paling signifikan dari studi *I'jaz Ilmi* adalah untuk membangun jembatan dan harmoni antara agama dan sains. Di dunia modern, seringkali ada persepsi bahwa kedua domain ini saling bertentangan atau setidaknya terpisah. Namun, Al-Qur'an, melalui isyarat-isyarat ilmiahnya, menunjukkan bahwa keduanya berasal dari sumber yang sama, yaitu Allah SWT, dan oleh karena itu, tidak ada kontradiksi fundamental di antara keduanya.

Pendekatan ini berupaya:

- **Merekonsiliasi Perspektif:** Dengan menunjukkan bagaimana ayat-ayat Al-Qur'an selaras dengan penemuan ilmiah modern, buku ini berupaya merekonsiliasi pandangan yang berbeda tentang realitas, menawarkan kerangka kerja di mana kebenaran ilahi dan kebenaran empiris dapat hidup berdampingan dan saling memperkaya.[1]
- **Mendorong Dialog:** Ini membuka pintu bagi dialog yang lebih bermakna antara para teolog dan ilmuwan. Daripada saling menolak, mereka dapat bekerja sama untuk memahami alam semesta dan manusia dari berbagai perspektif, yang pada akhirnya mengarah pada pemahaman yang lebih komprehensif.[1]
- **Menumbuhkan Pandangan Dunia Holistik:** Membangun jembatan ini membantu menumbuhkan pandangan dunia yang holistik, di mana aspek spiritual dan material kehidupan tidak dipisahkan. Sains menjadi sarana untuk memahami kebesaran Allah dalam ciptaan-Nya, sementara agama memberikan tujuan dan makna bagi penemuan ilmiah.[1]
- **Menginspirasi Generasi Baru:** Bagi generasi mendatang, pemahaman ini dapat menghilangkan dilema antara memilih iman atau sains, menunjukkan bahwa keduanya

dapat diintegrasikan secara harmonis dalam pencarian kebenaran.

Pada intinya, pembangunan jembatan ini adalah tentang menunjukkan bahwa Al-Qur'an tidak hanya relevan secara spiritual tetapi juga secara intelektual di era ilmiah. Ini adalah upaya untuk menunjukkan bahwa iman dan akal tidak hanya kompatibel, tetapi juga saling menguatkan, yang pada akhirnya mengarah pada pemahaman yang lebih dalam tentang Tuhan dan alam semesta-Nya.

BAB 10

MENJAWAB KERAGUAN DAN KESALAHPAHAMAN

10.1. Kritik terhadap Penafsiran Ilmiah Al-Qur'an

Penafsiran ilmiah Al-Qur'an, meskipun memiliki potensi besar, tidak luput dari kritik dan kesalahpahaman. Penting untuk mengakui dan membahas kritik-kritik ini secara jujur untuk menjaga integritas keilmuan.

Beberapa kritik umum meliputi:

- **Vagueness dan Generalisasi:** Kritikus berpendapat bahwa banyak isyarat ilmiah dalam Al-Qur'an bersifat terlalu umum atau samar, sehingga memungkinkan penafsiran yang dipaksakan agar sesuai dengan penemuan ilmiah modern. Mereka menyatakan bahwa jika Al-Qur'an benar-benar mengandung detail ilmiah, seharusnya lebih spesifik dan tidak ambigu.[66]
- **Anakronisme Interpretatif:** Seringkali, penafsiran ilmiah dituduh melakukan anakronisme, yaitu membaca pengetahuan modern ke dalam teks kuno yang tidak dimaksudkan untuk memuatnya. Para kritikus berargumen bahwa penafsir cenderung "menemukan" keselarasan setelah penemuan ilmiah dibuat, bukan sebaliknya.[40]
- **Selektivitas:** Kritik lain adalah bahwa penafsir ilmiah cenderung memilih ayat-ayat yang tampak selaras dengan sains dan mengabaikan atau menafsirkan ulang secara paksa ayat-ayat yang tampaknya bertentangan atau tidak sesuai dengan pemahaman ilmiah saat ini.[40]
- **Risiko Pseudosains:** Ada kekhawatiran bahwa upaya berlebihan untuk menemukan "mukjizat ilmiah" dapat mengarah pada klaim-klaim pseudosains yang tidak didukung oleh metodologi ilmiah yang ketat.[5] Ini dapat merusak kredibilitas baik Al-Qur'an maupun sains itu sendiri.
- **Keterbatasan Bahasa:** Bahasa Al-Qur'an adalah bahasa Arab abad ke-7, yang memiliki keterbatasan dalam menggambarkan konsep-konsep ilmiah yang kompleks seperti yang dipahami saat ini. Menganggap setiap metafora atau kiasan sebagai fakta ilmiah literal dapat menyesatkan.

Penting untuk diingat bahwa Al-Qur'an adalah kitab hidayah, dan keselarasan dengan sains adalah salah satu bentuk mukjizatnya, bukan tujuan utamanya untuk menjadi buku teks sains.[1] Memahami kritik ini membantu penafsir untuk lebih berhati-hati dan bertanggung jawab dalam pendekatan mereka.

10.2. Pentingnya Kehati-hatian dalam Mengklaim Mukjizat Ilmiah

Mengingat sifat dinamis ilmu pengetahuan dan potensi kesalahpahaman, kehati-hatian ekstrem sangat penting dalam mengklaim mukjizat ilmiah dari Al-Qur'an.

Beberapa alasan utama untuk kehati-hatian ini meliputi:

- **Sifat Provisional Ilmu Pengetahuan:** Teori ilmiah adalah model yang terus berkembang untuk menjelaskan fenomena alam. Mereka dapat diperbaiki, dimodifikasi, atau bahkan digantikan oleh teori baru seiring dengan munculnya bukti baru.[1] Jika klaim mukjizat ilmiah didasarkan pada teori yang kemudian terbukti salah, hal itu dapat secara keliru dianggap merusak kebenaran Al-Qur'an itu sendiri.[1] Oleh karena itu, penting untuk tidak mengikat kebenaran Al-Qur'an pada teori ilmiah yang belum final.
- **Tujuan Utama Al-Qur'an:** Al-Qur'an diturunkan sebagai petunjuk moral dan spiritual, bukan sebagai ensiklopedia ilmiah.[1] Memaksakan setiap penemuan ilmiah ke dalam ayat-ayat Al-Qur'an dapat menyimpangkan tujuan utamanya dan mengaburkan pesan-pesan inti yang lebih penting.
- **Menghindari Pemaksaan Makna (Tahammul):** Keinginan untuk "membuktikan" Al-Qur'an secara ilmiah dapat menyebabkan penafsir memaksakan makna pada ayat-ayat yang sebenarnya tidak dimaksudkan untuk itu. Ini bisa merusak integritas linguistik dan teologis teks.[1]
- **Memelihara Kesucian Al-Qur'an:** Jika interpretasi ilmiah yang terlalu berani kemudian terbukti salah, hal ini dapat menimbulkan keraguan di kalangan umat dan memberikan amunisi bagi para penentang Islam. Oleh karena itu, kehati-hatian diperlukan untuk menjaga kesucian dan otoritas Al-Qur'an.[1] Kasus Rashad Khalifa, yang menolak ayat-ayat Al-Qur'an karena tidak sesuai dengan pola numeriknya, adalah contoh nyata bahaya dari pendekatan yang tidak hati-hati.[1]

Kehati-hatian ini memastikan bahwa kebenaran Al-Qur'an tetap independen dari temuan ilmiah. Ketergantungan berlebihan pada klaim ilmiah untuk kemukjizatan Al-Qur'an secara tidak sengaja dapat membuat kebenarannya bergantung pada validasi ilmiah, yang merupakan posisi genting mengingat sifat ilmu pengetahuan yang terus berkembang.

10.3. Membedakan Antara Sains dan Pseudosains dalam Konteks Islam

Dalam konteks penafsiran ilmiah Al-Qur'an, sangat penting untuk dapat membedakan antara sains sejati dan pseudosains. Pseudosains adalah praktik atau argumen yang disajikan sebagai ilmiah tetapi secara sistematis melanggar kriteria yang membedakan sains, terutama verifikasi eksperimental.[5]

Kriteria untuk membedakan sains dari pseudosains meliputi:

- **Metode Empiris dan Verifikasi:** Sains didasarkan pada observasi, studi, dan eksperimen yang sistematis. Temuan ilmiah harus dapat direproduksi dan diverifikasi oleh pihak lain.[4] Pseudosains seringkali mengklaim temuan yang tidak dapat direproduksi atau dimediasi oleh kekuatan yang tidak terukur oleh metode ilmiah konvensional.[4]
- **Keterbukaan terhadap Falsifikasi:** Sains sejati terbuka terhadap kritik dan falsifikasi (penolakan). Teori ilmiah diuji secara ketat, dan jika bukti baru bertentangan dengannya, teori tersebut direvisi atau ditinggalkan.[4] Pseudosains, sebaliknya, cenderung mengabadikan penjelasannya dalam dogma yang stagnan, kebal terhadap revisi oleh penemuan baru.[4]
- **Konsensus Ilmiah dan Tinjauan Sejawat:** Temuan ilmiah yang kredibel umumnya melewati proses tinjauan sejawat (peer review) dan mendapatkan konsensus di kalangan komunitas ilmiah yang relevan. Pseudosains seringkali tidak menghargai debat dan kritik, serta jarang menunjukkan kemajuan intelektual yang nyata.[4]
- **Prediktabilitas dan Penjelasan:** Sains menghasilkan teori yang memiliki kekuatan prediktif dan memberikan penjelasan yang konsisten dengan pengetahuan yang ada. Pseudosains seringkali hanya menjelaskan fenomena *setelah* terjadi dan penjelasannya bertentangan dengan pengetahuan ilmiah yang sudah mapan.[4]

Dalam konteks Islam, beberapa kritikus mengidentifikasi "konten ilmiah mukjizat Al-Qur'an" (*i'jaz 'ilmi*) sebagai area yang rentan terhadap pseudosains jika tidak didekati dengan hati-hati.[5] Pseudosains dapat menciptakan ilusi harmoni antara agama dan sains, meyakinkan penganut bahwa sains menegaskan hal yang sama dengan agama, padahal klaim tersebut dibangun berdasarkan bentuk pengetahuan yang tidak ilmiah.[5]

Oleh karena itu, penting bagi umat Islam untuk kritis terhadap klaim "mukjizat ilmiah" yang tidak didukung oleh bukti ilmiah yang kokoh atau yang bertentangan dengan prinsip-prinsip metodologi ilmiah. Membedakan antara sains dan pseudosains adalah langkah krusial untuk menjaga integritas agama dan ilmu pengetahuan, serta untuk memastikan bahwa upaya dalam *Tafsir Ilmi* benar-benar berkontribusi pada pemahaman yang benar, bukan pada kebingungan atau kekeliruan.

Penutup

Kesimpulan dan Rekomendasi

Buku "Sains Dunia sebagai I'jazul Qur'an: Mengungkap Kemukjizatan Al-Qur'an dalam Penemuan Ilmiah Modern" telah menguraikan secara komprehensif bagaimana Al-Qur'an, sebagai wahyu ilahi, mengandung isyarat-isyarat ilmiah yang menakjubkan dan selaras dengan penemuan sains modern. Dari penciptaan manusia dalam rahim hingga kosmologi alam semesta, dari keajaiban air hingga peran gunung dan besi, Al-Qur'an secara konsisten menunjukkan pengetahuan yang melampaui kemampuan manusia pada zamannya.

Kemukjizatan ini, baik linguistik, numerik, maupun ilmiah, berfungsi sebagai bukti kuat atas asal-usul ilahi Al-Qur'an dan kenabian Muhammad SAW.

Studi ini menegaskan bahwa Al-Qur'an bukanlah buku teks sains, melainkan kitab hidayah yang mendorong manusia untuk berpikir, merenung, dan menyelidiki alam semesta sebagai tanda-tanda kebesaran Allah. Keselarasan antara Al-Qur'an dan sains modern memperkuat keimanan, mengatasi keraguan, dan membangun jembatan antara agama dan ilmu pengetahuan. Ini menunjukkan bahwa iman dan akal tidak hanya kompatibel, tetapi juga saling memperkaya dalam pencarian kebenaran yang holistik.

Namun, upaya dalam *Tafsir Ilmi* harus selalu dilakukan dengan kehati-hatian, objektivitas, dan penguasaan ilmu yang mendalam di kedua bidang. Penting untuk membedakan antara sains sejati dan pseudosains, serta menghindari pemaksaan interpretasi yang dapat merusak integritas Al-Qur'an.

Rekomendasi:

1. **Mendorong Studi Interdisipliner Lanjutan:** Umat Islam dan komunitas ilmiah perlu terus mendorong studi interdisipliner yang menggabungkan ilmu-ilmu agama dengan berbagai disiplin sains modern. Ini akan membuka lebih banyak dimensi kemukjizatan Al-Qur'an dan memperdalam pemahaman tentang alam semesta.
2. **Meningkatkan Literasi Ilmiah di Kalangan Umat:** Penting untuk meningkatkan pemahaman tentang metodologi ilmiah dan etika penelitian di kalangan umat Islam, khususnya para penafsir Al-Qur'an, untuk memastikan bahwa klaim mukjizat ilmiah didasarkan pada dasar yang kokoh.
3. **Membangun Pusat Penelitian Integratif:** Pembentukan pusat-pusat penelitian yang didedikasikan untuk studi integratif antara Al-Qur'an dan sains dapat memfasilitasi kolaborasi antara ulama dan ilmuwan, menghasilkan karya-karya yang lebih mendalam dan kredibel.
4. **Menyajikan *I'jaz Ilmi* secara Bertanggung Jawab:** Dalam penyampaian kepada publik, *I'jaz Ilmi* harus disajikan secara bertanggung jawab, menekankan bahwa Al-Qur'an adalah kitab petunjuk dan bahwa keselarasan ilmiahnya adalah bukti keilahian, bukan untuk mengubahnya menjadi buku teks sains.
5. **Mendorong Refleksi dan Tadabbur:** Terus-menerus mendorong umat untuk melakukan *tadabbur* Al-Qur'an dengan pikiran terbuka, merenungi ayat-ayat *kauniyah* sebagai sarana untuk mengenal Allah dan kebesaran-Nya.

Dengan terus mengkaji Al-Qur'an dan alam semesta, umat manusia dapat semakin menyadari keagungan Sang Pencipta dan menemukan harmoni yang indah antara wahyu dan ciptaan-Nya.

Daftar Pustaka

- Kitab-kitab Tafsir Klasik dan Modern (Contoh: Tafsir Ibnu Katsir, Tafsir At-Tabari, Tafsir Al-

Maraghi, Tafsir Fi Dzilalil Qur'an, dll.)

- Jurnal dan Buku Ilmiah (Embriologi, Astronomi, Oseanografi, Geologi, Neurosains, dll.)
- Sumber-sumber Rujukan Lainnya

Karya yang dikutip

1. KAJIAN SALAM.pdf
2. I'jaz - Wikipedia, diakses Juli 30, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/I%27jaz
3. (PDF) I'jaz Al-Quran in Linguistic Perspective and it's Impact on The Readers, diakses Juli 30, 2025, https://www.researchgate.net/publication/383554831_I'jaz_Al-Quran_in_Linguistic_Perspective_and_it's_Impact_on_The_Readers
4. DISTINGUISHING SCIENCE FROM PSEUDOSCIENCE | Dr. Stacey Wood, diakses Juli 30, 2025, https://www.drstaceywood.com/wp-content/uploads/2017/08/02SciencevsPseudoscience.pdf
5. Islam and Pseudoscience - Cambridge University Press, diakses Juli 30, 2025, https://www.cambridge.org/core/elements/islam-and-pseudoscience/D233C9A3D11F1B04398BDE94E006E313
6. (PDF) Islamic Epistemology - ResearchGate, diakses Juli 30, 2025, https://www.researchgate.net/publication/374734605_Islamic_Epistemology
7. WAHYU DAN ILMU PENGETAHUAN (Fungsi, Esensi dan Perbedaannya), diakses Juli 30, 2025, https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/borneo/article/download/540/557/
8. Paradigma Islam pada Ilmu Pengetahuan - Program Pascasarjana, diakses Juli 30, 2025, https://pasca.uit-lirboyo.ac.id/paradigma-islam-pada-ilmu-pengetahuan/
9. Wahyu Sebagai Sumber Ilmu Pengetahuan | PDF - Scribd, diakses Juli 30, 2025, https://id.scribd.com/document/382719839/Wahyu-Sebagai-Sumber-Ilmu-Pengetahuan
10. Islamic Epistemology and Its Relations to Scientific Method in Islamic Law of Evidence, diakses Juli 30, 2025, https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i3/C5502098319.pdf
11. Surah Al-Mu'minun - 12 - Quran.com, diakses Juli 30, 2025, https://quran.com/al-muminun/12
12. Kandungan Quran Surat Al-Muminun Ayat 12-14 - Penerbit Jabal, diakses Juli 30, 2025, https://penerbitjabal.com/kandungan-quran-surat-al-muminun-ayat-12-14/
13. Surah 23: al-Mu'minun Ayat 12 - Qur'an Wiki, diakses Juli 30, 2025, https://www.quran-wiki.com/ayat.php?sura=23&aya=12
14. Surah 23. Al-Mu'minun, Ayat 12-14 - Islamicstudies.info, diakses Juli 30, 2025, https://islamicstudies.info/reference.php?sura=23&verse=12-14
15. Human Beings Created From Nutfah || Miracles of Quran - YouTube, diakses Juli 30, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=UA8UuRv5ASs
16. Human Embryology and the Holy Quran: An Overview - PMC, diakses Juli 30, 2025, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3068791/
17. bab iii penciptaan manusia dalam perspektif sains, diakses Juli 30, 2025, http://repository.uinsu.ac.id/24923/4/REVISI_BAB_3_watermark.pdf
18. Scientific Mistakes of the Quran — Embryology : r/CritiqueIslam - Reddit, diakses Juli 30, 2025, https://www.reddit.com/r/CritiqueIslam/comments/194xetg/scientific_mistakes_of_the_quran_embryology/
19. Kebenaran Embriologi dalam Alquran dan Sains Modern - Gema Risalah, diakses Juli 30, 2025, https://www.gemarisalah.com/embriologi-dalam-alquran/
20. Embryology in the Qur'an: The 'Alaqah Stage - Donate Quran, diakses Juli 30, 2025, https://donatequran.com/embryology-in-the-quran-the-alaqah-stage/
21. It Was The Qur'an That First Revealed The Fact Of Blood Circulation In Human Body,

diakses Juli 30, 2025, https://www.missionislam.com/science/bloodcirc.html
22. Embryology in the Qur'an - The Islam Papers, diakses Juli 30, 2025, https://islam-papers.com/wp-content/uploads/2011/10/embryology-in-the-quran-by-lactantius.pdf
23. A Scientist's Interpretation of References to Embryology in the Qur'an - Semantic Scholar, diakses Juli 30, 2025, https://pdfs.semanticscholar.org/1194/79036bd3704127bbb25378174bfcd5b9f088.pdf
24. The Quran on Human Embryonic Development 3 - Islam Universe, diakses Juli 30, 2025, http://www.islam-universe.com/The_Quran_on_Human_Embryonic_Development3.html
25. Some observations on the mudghah (chewed-like) stage of human development, diakses Juli 30, 2025, https://islam-papers.com/2013/06/22/some-observations-on-the-mudghah-stage/
26. Embryology in the Qur'an: Bone and Muscle Development | The Islam Papers, diakses Juli 30, 2025, https://islam-papers.com/2012/03/06/bone-and-muscle/
27. Embryology in the Quran - WikiIslam, diakses Juli 30, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Embryology_in_the_Quran
28. Koran: The Myth of Embryology! Islam, diakses Juli 30, 2025, https://www.the-derafsh-kaviyani.com/english/embryology.pdf
29. Embryology in The Qur'an and Hadith - Atlantis Press, diakses Juli 30, 2025, https://www.atlantis-press.com/article/125919918.pdf
30. Penghayatan Konsep Insan dalam Kebahagiaan Study Guide | Quizlet, diakses Juli 30, 2025, https://quizlet.com/study-guides/penghayatan-konsep-insan-dalam-kebahagiaan-b9dc645f-e4b2-4c33-9506-ceca680634c3
31. Keith L. Moore - Wikipedia, diakses Juli 30, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Keith_L._Moore
32. Qur'an and Science: Embryology - Answering Islam, diakses Juli 30, 2025, https://www.answering-islam.org/Quran/Science/embryo.html
33. Quran Project - Appendix - Scientists Acceptance of the Miracles of the Quran, diakses Juli 30, 2025, https://www.quranproject.org/Quran-Project-Appendix-Scientists-Acceptance-of-the-Miracles-of-the-Quran-226-d
34. Dr. Maurice Bucaille's Analysis of the Glorious Quran — A Three-Minute Reading, diakses Juli 30, 2025, https://thequran.love/2025/05/02/maurice-bucailles-analysis-of-the-glorious-quran/
35. The Qur'an and Modern Science, diakses Juli 30, 2025, https://islamireland.ie/site/assets/files/1185/the_qur_an_and_modern_science.pdf
36. the Embryology Miracle (errors) in quran : r/exmuslim - Reddit, diakses Juli 30, 2025, https://www.reddit.com/r/exmuslim/comments/1kadbmq/the_embryology_miracle_errors_in_quran/
37. Is belief in the Big Bang Theory allowed? : r/islam - Reddit, diakses Juli 30, 2025, https://www.reddit.com/r/islam/comments/12gdi2/is_belief_in_the_big_bang_theory_allowed/
38. Surah 21: al-Anbiya' Ayat 30 - Qur'an Wiki, diakses Juli 30, 2025, https://www.quran-wiki.com/ayat-21-30-alAnbiya
39. Scientific Miracles in the Quran - WikiIslam, diakses Juli 30, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Scientific_Miracles_in_the_Quran
40. What do most non-Muslims believe concerning the scientific exegesis of the Quran? -

Quora, diakses Juli 30, 2025, https://www.quora.com/What-do-most-non-Muslims-believe-concerning-the-scientific-exegesis-of-the-Quran
41. Surah Adh-Dhariyat - 47 - Quran.com, diakses Juli 30, 2025, https://quran.com/adh-dhariyat/47
42. Does the Quran actually refer to the expansion of the universe? - Islam Stack Exchange, diakses Juli 30, 2025, https://islam.stackexchange.com/questions/43103/does-the-quran-actually-refer-to-the-expansion-of-the-universe
43. Surah Yaseen Ayat 40 (36:40 Quran) With Tafsir - My Islam, diakses Juli 30, 2025, https://myislam.org/surah-yaseen/ayat-40/
44. Quran 36:40 says “It is not for the sun to overtake the moon”, implying geocentrism, the sun and moon are not on the same orbit, on top of that, the sun is 90 million miles away from the moon. Does this verse support the geocentric model? - Quora, diakses Juli 30, 2025, https://www.quora.com/Quran-36-40-says-It-is-not-for-the-sun-to-overtake-the-moon-implying-geocentrism-the-sun-and-moon-are-not-on-the-same-orbit-on-top-of-that-the-sun-is-90-million-miles-away-from-the-moon-Does-this-verse-support-the
45. 9 Scientific Miracles of the Quran (No. 4 Will Surprise You!) - Rational Religion, diakses Juli 30, 2025, https://rationalreligion.co.uk/9-scientific-miracles-of-the-quran/
46. Surah Az-Zumar - 21 - Quran.com, diakses Juli 30, 2025, https://quran.com/id/para-rombongan/21
47. Ayah an-Nur (The Light) 24:43 - IslamAwakened, diakses Juli 30, 2025, https://www.islamawakened.com/quran/24/43/
48. en.wikipedia.org, diakses Juli 30, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Internal_wave#:~:text=Internal%20waves%20are%20gravity%20waves,in%20temperature%20and%2For%20salinity.
49. Internal wave - Wikipedia, diakses Juli 30, 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Internal_wave
50. A Barrier Between Two Seas and the Cosmic Ocean - WikiIslam, diakses Juli 30, 2025, https://wikiislam.net/wiki/A_Barrier_Between_Two_Seas_and_the_Cosmic_Ocean
51. Tafsir Surah Ar-Rahman - 19 - Quran.com, diakses Juli 30, 2025, https://quran.com/55:19/tafsirs/en-tafisr-ibn-kathir
52. Surah al-Rahman: Introduction and Tafsir - Imam Ghazali Institute, diakses Juli 30, 2025, https://www.imamghazali.org/blog/tafsir-surah-al-rahman-verses-1-32
53. Surah Furqan ayat 53 Tafsir Ibn Kathir | And it is He who has released - القرآن الكريم, diakses Juli 30, 2025, https://surahquran.com/tafsir-english-aya-53-sora-25.html
54. Surat Al-Furqan Ayat 53 Arab, Latin, Terjemah dan Tafsir | Baca di TafsirWeb, diakses Juli 30, 2025, https://tafsirweb.com/6309-surat-al-furqan-ayat-53.html
55. Muslims: On the mixing of saltwater and freshwater. : r/DebateReligion - Reddit, diakses Juli 30, 2025, https://www.reddit.com/r/DebateReligion/comments/35ydv6/muslims_on_the_mixing_of_saltwater_and_freshwater/
56. quranreflect.com, diakses Juli 30, 2025, https://quranreflect.com/posts/36189?locale=en#:~:text=Scientific%20Discovery%3A%20Mountains%20as%20Pegs&text=This%20verse%20remarkably%20aligns%20with,pegs%20stabilizing%20the%20Earth's%20crust.
57. A Divine Description Of Our World In The Quran - Wisconsin Muslim Journal, diakses

Juli 30, 2025, https://wisconsinmuslimjournal.org/https-www-soundvision-com-article-acknowledging-the-connection-between-science-and-the-quran/
58. Salman Shakeel Leghari's Reflection on Surah An-Naba:7 - QuranReflect, diakses Juli 30, 2025, https://quranreflect.com/posts/36189?locale=en
59. Mountains and Their Role: Quranic Verses and Geology - Asian Mail, diakses Juli 30, 2025, https://asianmail.in/2025/02/22/mountains-and-their-role-quranic-verses-and-geology/
60. Water Cycle: A Starting Point for the Novice to Study the Quran, diakses Juli 30, 2025, https://thequran.love/2025/02/04/water-cycle-a-starting-point-for-the-novice-to-study-the-quran/
61. Meteorological Science on Verse 15:22 of Al-Qur'an - IslamOnline, diakses Juli 30, 2025, https://islamonline.net/en/meteorological-science-on-verse-1522-of-al-quran/
62. Qur'anic Integrity And Scientific Advancement (5/9) - Quranic Sciences - Islamic Shariah - Alukah.net, diakses Juli 30, 2025, https://en.alukah.net/Shariah/0/7167/
63. (PDF) Tafsir Ayat-ayat Neurosains (Nasiyah dalam QS. Al-Alaq Ayat 15-16) - ResearchGate, diakses Juli 30, 2025, https://www.researchgate.net/publication/370061492_Tafsir_Ayat-ayat_Neurosains_Nasiyah_dalam_QS_Al-Alaq_Ayat_15-16
64. Brought forth Iron into the earth - Quran Project, diakses Juli 30, 2025, https://www.quranproject.org/Brought-forth-Iron-into-the-earth-438-d
65. The Quran and Iron : r/islam - Reddit, diakses Juli 30, 2025, https://www.reddit.com/r/islam/comments/2enjyu/the_quran_and_iron/
66. Scientific Errors in the Quran - WikiIslam, diakses Juli 30, 2025, https://wikiislam.net/wiki/Scientific_Errors_in_the_Quran