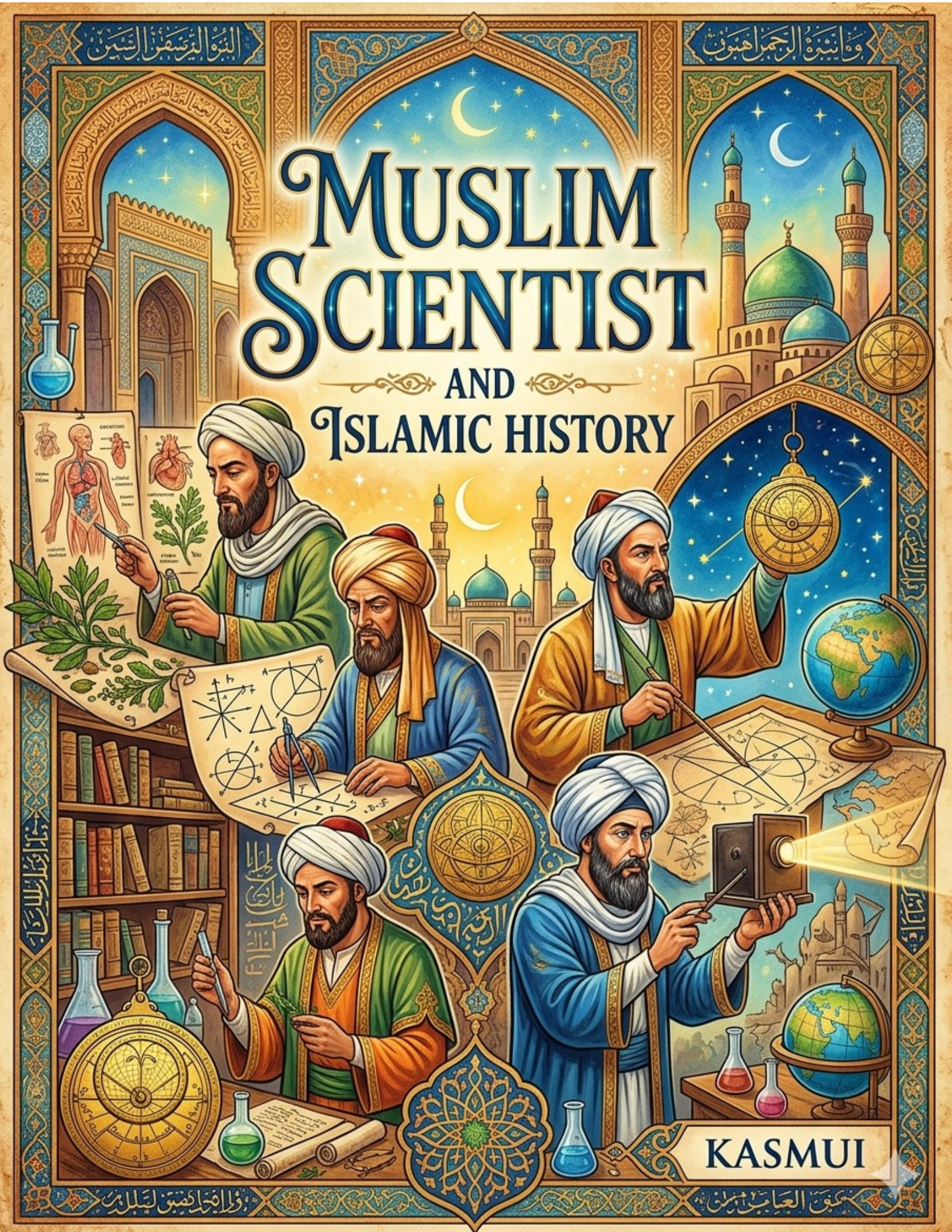


وَأَنْبِيَاءُ الرِّجْمَاءِ هَبُونِ

النَّبِيُّ الرَّسْمِيُّ الرَّسْمِيُّ

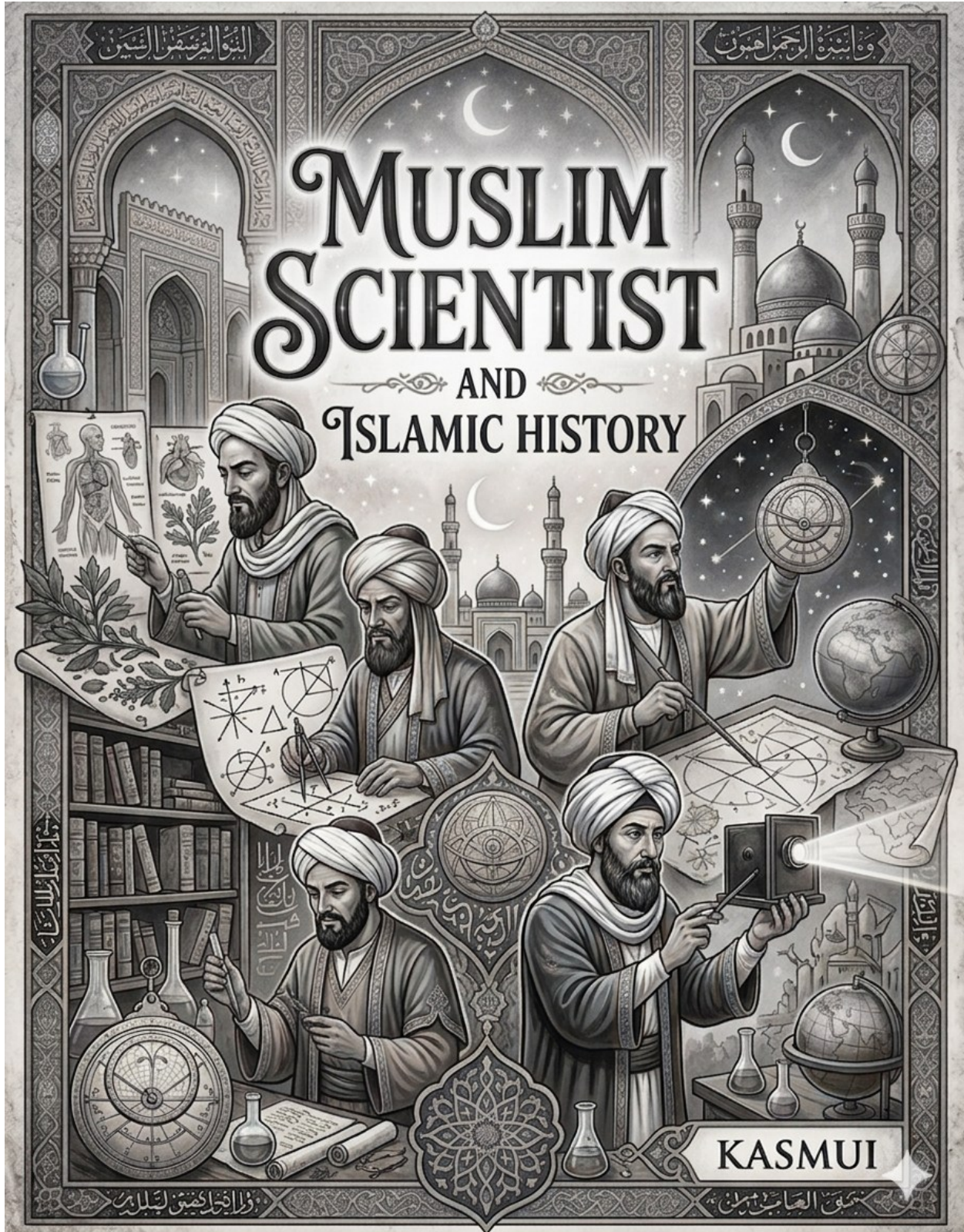
MUSLIM SCIENTIST AND ISLAMIC HISTORY



KASMUI

وَأَنْبِيَاءُ الرِّجْمَاءِ هَبُونِ

النَّبِيُّ الرَّسْمِيُّ الرَّسْمِيُّ



MUSLIM SCIENTIST AND ISLAMIC HISTORY

Penulis: Kasmui

Desain Sampul & Penata Letak: Kasmui / Tim Artistik Penerbit

Penerbit: Jaten & Siblings Gang Jaten nomor 84, Patemon, Gunungpati, Kota Semarang

Cetakan I, Edisi Tahun 2026

Hak Cipta 2026 pada Penulis. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang. Dilarang mengutip, memperbanyak, atau menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit, kecuali untuk kepentingan tinjauan pustaka atau resensi.

Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Kasmui Muslim Scientist And Islamic History (Edisi I) — Semarang: Jaten & Siblings, 2026. xii + 285 hlm; 21 x 29,7 cm.

ISBN: 978-623-XXXX-XX-X

1. Sejarah Islam
2. Biografi Ibnu Batutah
3. Historiografi

I. Judul

DDC 297.09

Dicetak oleh Jaten Press

IFTITAH: Menggugat Amnesia Sejarah dan Mengembalikan Epistemologi Sains

Panggung sejarah ilmu pengetahuan modern telah lama dijangkiti oleh sebuah sindrom yang secara sistematis mereduksi, menyamarkan, dan mengaburkan kontribusi peradaban Islam. Narasi dominan yang diajarkan di institusi pendidikan global seolah melegitimasi lompatan historis yang tidak masuk akal: dari kejayaan Yunani Kuno, melintasi ruang hampa yang dilabeli sebagai "Abad Pertengahan" (*Dark Ages*), lalu tiba-tiba meledak menjadi pencerahan di era Renaisans Eropa.

Urgensi Penulisan Buku ini lahir dari sebuah urgensi mendesak untuk melakukan dekonstruksi terhadap narasi Eropasentris tersebut. Kita tidak sedang berbicara tentang klaim kosong atas kejayaan masa lalu, melainkan menuntut kejujuran akademis. Setiap hari, miliaran manusia modern mengetik *password*, mengandalkan *algoritma* komputer, menyelesaikan persamaan *aljabar*, dan meminum secangkir *kopi*. Namun, betapa tragisnya, institusi pendidikan gagal (atau enggan) mengajarkan bahwa terminologi krusial tersebut—*Algorithm, Algebra, Cipher, Alcohol, Admiral, Coffee*—adalah fosil-fosil linguistik yang menyimpan DNA para penemunya: ilmuwan Muslim. Menghilangkan kredit penemu asli bukan sekadar kealpaan, melainkan bentuk ketidakadilan epistemologis yang harus diluruskan.

Allah Subhanahu wa Ta'ala secara tegas memperingatkan manusia tentang bahaya menyembunyikan kebenaran sejarah dan ilmu pengetahuan:

وَلَا تَلْبِسُوا الْحَقَّ بِالْبَاطِلِ وَتَكْتُمُوا الْحَقَّ وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ

“Dan janganlah kamu campur adukkan yang hak dengan yang batil dan janganlah kamu sembunyikan yang hak itu, sedang kamu mengetahui.” (QS. Al-Baqarah [2]: 42)

Tafsir Ringkas: Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhrudin Ar-Razi menjelaskan bahwa ayat ini, meskipun asbabun nuzulnya berkaitan dengan ahli kitab yang menyembunyikan kebenaran kerasulan, secara makna mencakup larangan universal (umum) terhadap segala bentuk distorsi fakta (*talbis al-haq bil bathil*) dan penyembunyian kebenaran (*kitman al-haq*) oleh mereka yang memiliki otoritas keilmuan. Dalam konteks penulisan sejarah sains, menyembunyikan nama-nama seperti Al-Khwarizmi di balik istilah "Algorithm", atau Jabir bin Hayyan di balik perkembangan kimia modern, adalah bentuk nyata dari *kitman al-haq* yang dikritik oleh Al-Qur'an.

Gap Riset Literatur sejarah sains yang ada saat ini umumnya terbagi menjadi dua kutub ekstrem: literatur Barat yang melakukan sekularisasi total terhadap sejarah sains, dan literatur apologetis Islam yang sering kali hanya berhenti pada glorifikasi tanpa dekonstruksi kritis. Gap riset yang sangat menganga di sini adalah ketiadaan literatur yang membedah proses transisi etimologis dan transliterasi intelektual—bagaimana proses "pencurian" dan "penyamaran" nama itu terjadi secara mekanis di Abad Pertengahan, khususnya melalui Gerakan Penerjemahan Toledo, hingga istilah Arab bertransformasi menjadi bahasa Eropa dengan kredit yang diputus.

Kebaruan Ide (Novelty) Buku *Muslim Scientist And Islamic History* menawarkan kebaruan ide dengan menggunakan pendekatan multi-disiplin: memadukan analisis Linguistik Historis

(menelusuri evolusi kata seperti *Al-Jabr* ke *Algebra*, *Sifr* ke *Zero/Cipher*), Filsafat Sains, dan Historiografi Kritis. Kami menempatkan bahasa sebagai "arkeologi peradaban". Bahasa tidak pernah berbohong; meskipun nama penemunya dihapus, akar kata Arab yang tersemat dalam jurnal-jurnal ilmiah paling mutakhir saat ini adalah bukti tak terbantahkan yang akan menghancurkan narasi palsu yang selama ini dibangun.

Buku ini bukan sekadar nostalgia, melainkan cetak biru untuk membangkitkan kembali kesadaran ontologis dan epistemologis generasi modern, bahwa sains tidak pernah bisa dilepaskan dari rahim peradaban Islam.

Semarang, April 2026

Penulis

Kasmui

DAFTAR ISI: Muslim Scientist And Islamic History

IFTITAH: Menggugat Amnesia Sejarah dan Mengembalikan Epistemologi Sains	4
DAFTAR ISI: Muslim Scientist And Islamic History	6
BAB 1: PENDAHULUAN: DEKONSTRUKSI NARASI SEJARAH SAINS MODERN	8
1.1. Anatomi Sebuah Kealpaan: Antara Fakta Historis dan Fiksi Eropasentris	8
1.2. Bahasa sebagai Arkeologi Peradaban: Bagaimana Etimologi Menyimpan Ingatan yang Dihapus	10
1.3. Urgensi Mengkalibrasi Ulang Sejarah Sains: Menjawab Pertanyaan "Apa Lagi yang Disembunyikan?"	13
DAFTAR PUSTAKA BAB 1	15
BAB 2: BAPAK KOMPUTASI DAN REVOLUSI MATEMATIKA	16
2.1. Dari <i>Al-Khwarizmi</i> Menuju <i>Algorithm</i> : Transformasi Sebuah Nama yang Menggerakkan Dunia Digital	16
2.2. <i>Al-Jabr wa Al-Muqabala</i> : Membedah Fondasi Matematika Modern yang Kehilangan Identitas Arabnya	18
2.3. Dampak Filosofis Algoritma: Dari Penyelesaian Sistematis menuju Basis Artificial Intelligence. 21	
DAFTAR PUSTAKA BAB 2	23
BAB 3: KEKOSONGAN YANG MENGISI DUNIA: REVOLUSI ANGKA NOL	24
3.1. Genealogi Angka <i>Sifr</i> (Nol): Menjembatani Kearifan India, Analisis Dunia Islam, dan Paradigma Baru Barat	24
3.2. Dari <i>Sifr</i> Menjadi <i>Cipher</i> (Sandi/Kode): Evolusi Kriptografi dan Konsep Kekosongan dalam Matematika	26
3.3. Menggugat Angka Romawi: Bagaimana Sistem Angka Arab Menyelamatkan Sains Eropa	29
DAFTAR PUSTAKA BAB 3	31
BAB 4: EPISENTRUM KIMIAWI DAN METODOLOGI EKSPERIMENTAL	32
4.1. Jabir bin Hayyan dan Lahirnya Laboratorium Pertama: Mendefinisikan Ulang Alkimia Menjadi Sains Empiris	32
4.2. <i>Al-Kuhl</i> (Alkohol): Penemuan Distilasi dan Aplikasinya dalam Pengobatan hingga Industri Modern	34
4.3. Pencurian Intelektual di Abad Pertengahan: Mengapa Nama Penemu Dihapus namun Karyanya Dipertahankan	37
DAFTAR PUSTAKA BAB 4	39

BAB 5: HEGEMONI MARITIM DAN EKOLOGI KESEHARIAN	40
5.1. <i>Amir al-Bahr</i> dan Supremasi Angkatan Laut Muslim: Menelusuri Kelahiran Pangkat <i>Admiral</i> di Seluruh Militer Dunia	40
5.2. <i>Qahwa</i> (Kopi): Dari Majelis Zikir Sufi di Yaman hingga Menjadi Bahan Bakar Intelektual Global	42
5.3. Interaksi Dagang dan Kultural: Bagaimana Istilah Arab Menjajah Keseharian Bangsa Eropa	44
DAFTAR PUSTAKA BAB 5	47
BAB 6: MENGAPA SEJARAH TERPUTUS? MEMBEDAH PROSES "WESTERNISASI" ILMU PENGETAHUAN	48
6.1. Gerakan Penerjemahan Toledo: Asimilasi, Transliterasi, dan Penghapusan Kredit Ilmuwan Muslim	48
6.2. Mitos "Zaman Kegelapan" (Dark Ages): Politisasi Sains untuk Membangun Narasi Superioritas Renaisans	50
6.3. Membangun Kesadaran Epistemologis Baru: Sains sebagai Warisan Universal yang Membutuhkan Kejujuran Akademis	51
DAFTAR PUSTAKA BAB 6	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
GLOSARIUM PERADABAN: JEJAK SAINS ISLAM DALAM BAHASA DUNIA	58
LAMPIRAN I: TABULASI DATA HISTORIS & ETIMOLOGIS	60
LAMPIRAN II: VISUALISASI INSTRUMEN & MANUSKRIP	63
LAMPIRAN III: RINGKASAN DALIL PENGUAT	66

BAB 1: PENDAHULUAN: DEKONSTRUKSI NARASI SEJARAH SAINS MODERN

1.1. Anatomi Sebuah Kealpaan: Antara Fakta Historis dan Fiksi Eropasentris

Sejarah ilmu pengetahuan, sebagaimana yang diajarkan dalam kurikulum pendidikan global saat ini, pada dasarnya adalah sebuah produk konstruksi sosial dan politik. Terdapat sebuah anomali besar dalam penulisan sejarah sains ortodoks, di mana evolusi pemikiran manusia sering kali digambarkan sebagai sebuah garis linier yang melompat dari peradaban Yunani-Romawi Kuno, menembus kevakuman panjang yang disebut sebagai *Dark Ages* (Abad Pertengahan yang Gelap), untuk kemudian tiba-tiba bangkit secara revolusioner di Eropa pada masa Renaisans abad ke-15 hingga ke-17. Paradigma ini merupakan apa yang dalam sosiologi pengetahuan disebut sebagai "Fiksi Eropasentris" (Eurocentric fiction).

Fiksi Eropasentris ini tidak tercipta secara kebetulan. Ini adalah sebuah "kealpaan yang direkayasa" (engineered amnesia) yang secara sistematis menutupi fakta historis yang paling monumental: bahwa selama lebih dari delapan abad (dari abad ke-8 hingga ke-16 Masehi), pusat gravitasi peradaban dunia, inovasi teknologi, observasi astronomi, penemuan medis, dan pemodelan matematis berada di wilayah peradaban Islam—membentang dari Andalusia (Spanyol) di Barat hingga Samarkand dan India di Timur.

George Saliba (2007) dalam karyanya *Islamic Science and the Making of the European Renaissance* mematahkan tesis klasik yang menyebut bahwa ilmuwan Muslim hanyalah sekadar "tukang pos" atau penyalin yang mengawetkan karya Aristoteles dan Ptolemeus untuk kemudian diserahkan kembali kepada bangsa Eropa. Analisis mendalam terhadap manuskrip-manuskrip berbahasa Arab membuktikan bahwa ilmuwan Muslim melakukan dekonstruksi, kritik radikal, dan inovasi fundamental terhadap sains Yunani. Mereka menciptakan disiplin ilmu baru yang tidak pernah dikenal oleh bangsa Yunani, seperti Aljabar (Trigonometri sferis), Optik eksperimental, dan Kimia murni. Namun, ketika karya-karya ini ditransfer ke Eropa, terjadi proses sekularisasi dan latinisasi yang secara brutal memotong kredit intelektual dari para penemu aslinya.

Kekerasan Epistemik dan Pembentukan Narasi Superioritas

Proses peminggiran ini dapat dikategorikan sebagai bentuk "kekerasan epistemik" (epistemic violence), sebuah istilah yang menggambarkan bagaimana suatu struktur kekuasaan menghancurkan atau mendistorsi sistem pengetahuan pihak lain demi melegitimasi dominasinya. John M. Hobson (2004) dalam *The Eastern Origins of Western Civilisation* menegaskan bahwa mitos "Keajaiban Eropa" (The European Miracle) dibangun di atas pondasi apropriasi (penjiplakan) terhadap pencapaian sains dan teknologi dari dunia Timur, khususnya peradaban Islam, yang kemudian diikuti dengan penghapusan jejak-jejak orientalnya.

Bangsa Eropa pada Abad Pencerahan (Enlightenment) memiliki kebutuhan psikologis dan politis untuk membangun identitas benua yang superior, rasional, dan otonom. Mengakui bahwa basis

pencerahan mereka bergantung pada peradaban Islam—peradaban yang pada saat bersamaan menjadi rival politik dan militer mereka dalam Perang Salib dan ekspansi Kesultanan Utsmaniyah—merupakan sebuah kemustahilan yang tidak dapat diterima oleh ego Barat. Akibatnya, para sejarawan Eropa abad ke-18 dan ke-19 secara retrospektif membersihkan sejarah sains dari unsur-unsur Islam dan Arab. Nama-nama ilmuwan Muslim dilatinisasi hingga kehilangan identitas kemuslimannya: *Ibn Sina* menjadi *Avicenna*, *Ibn Rushd* menjadi *Averroes*, *Abu Al-Qasim Al-Zahrawi* menjadi *Abulcasis*, dan *Al-Hasan Ibn Al-Haytham* menjadi *Alhazen*.

Dalil Syar'i: Keniscayaan Terungkapnya Kebenaran (Al-Haqq)

Upaya menyembunyikan fakta sejarah sains ini pada hakikatnya adalah penutupan terhadap kebenaran (Al-Haqq). Islam mengajarkan bahwa fiksi dan kebatilan (kepalsuan sejarah) memiliki sifat dasar yang rapuh dan pada akhirnya akan hancur oleh kehadiran fakta empiris yang valid. Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

وَقُلْ جَاءَ الْحَقُّ وَزَهَقَ الْبَاطِلُ ۚ إِنَّ الْبَاطِلَ كَانَ زَهُوقًا

“Dan katakanlah: 'Yang benar telah datang dan yang batil telah lenyap'. Sesungguhnya yang batil itu adalah sesuatu yang pasti lenyap.” (QS. Al-Isra [17]: 81)

Tafsir & Analisis Mendalam: Dalam *Tafsir Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhrudin Ar-Razi merumuskan ontologi kebenaran (Al-Haqq) dan kebatilan (Al-Bathil). Ar-Razi menjelaskan bahwa *Al-Haqq* adalah entitas yang eksistensinya sejalan dengan realitas yang esensial dan abadi, sedangkan *Al-Bathil* adalah sesuatu yang tidak memiliki akar ontologis; ia eksis hanya karena ketiadaan sementara dari kebenaran. Dalam konteks historiografi sains modern, "Fiksi Eropasentris" adalah bentuk nyata dari *Al-Bathil*. Klaim bahwa sains lahir secara eksklusif dari rahim Eropa tanpa intervensi peradaban Islam adalah konstruksi palsu yang rapuh (*zahuuqa*). Saat ini, melalui kajian filologi dan penemuan kembali manuskrip-manuskrip saintifik klasik di berbagai perpustakaan dunia (seperti di Escorial Spanyol, Topkapi Turki, dan Timbuktu), *Al-Haqq* (kebenaran historis) mulai terungkap. Jejak forensik berupa bahasa dan etimologi (seperti kata *Algoritma*, *Aljabar*, *Alkohol*) adalah saksi tak terbantahkan yang menghancurkan nalar palsu tersebut.

Dampak Paradigmatik terhadap Pendidikan Sains Kontemporer

Anatomi dari kealpaan ini menghasilkan dampak yang destruktif pada dua sisi. Di Barat, hal ini melahirkan arogansi intelektual dan miopia sejarah, di mana ilmu pengetahuan dianggap sebagai produk eksklusif peradaban kulit putih. Sementara di Dunia Islam, amnesia historis ini melahirkan kompleks rendah diri (inferiority complex). Generasi muda Muslim saat ini mempelajari Fisika, Kimia, Matematika, dan Ilmu Komputer dengan asumsi bahwa semua itu adalah "ilmu impor" dari Barat. Mereka mempelajari Algoritma dan mencari nilai x (Aljabar) tanpa menyadari bahwa mereka sedang mempraktikkan warisan intelektual yang diciptakan oleh cendekiawan yang setiap karyanya dimulai dengan lafaz *Bismillahirrahmanirrahim*.

Kealpaan historis ini juga memutus mata rantai epistemologi Islam. Sains Islam klasik tidak memisahkan antara empirisme laboratorium dan spiritualitas. Penemuan-penemuan seperti optik

oleh Ibn Al-Haytham atau astronomi oleh Al-Battani tidak didorong semata-mata oleh motif penaklukan alam material, melainkan oleh dorongan teologis untuk memahami keagungan penciptaan Tuhan (Ayat Kauniyah). Pemisahan secara paksa (sekularisasi) sains dari akar teologisnya saat ditransfer ke Barat inilah yang kemudian melahirkan krisis ekologis dan moral dalam sains modern yang murni berorientasi materialistis (Nasr, 1968).

Oleh karena itu, membedah "fiksi Eropasentris" bukan sekadar upaya mencari validasi atau kebanggaan romantisme masa lalu. Ini adalah prasyarat mutlak untuk melakukan perbaikan epistemologis. Memahami bagaimana narasi tersebut direkayasa adalah langkah pertama untuk mengkalibrasi ulang kompas sejarah peradaban manusia, mengembalikan hak-hak intelektual kepada para pemiliknya, dan mendudukkan kembali sains modern pada proporsi historis yang objektif, jujur, dan berkeadilan.

1.2. Bahasa sebagai Arkeologi Peradaban: Bagaimana Etimologi Menyimpan Ingatan yang Dihapus

Dalam diskursus sejarah sains, bahasa sering kali direduksi sekadar sebagai alat komunikasi pasif. Padahal, melalui kacamata linguistik historis dan filologi, bahasa adalah situs ekskavasi arkeologis yang paling jujur. Filsuf Michel Foucault dalam konsep *Archaeology of Knowledge* mengisyaratkan bahwa struktur bahasa dan diskursus merekam dinamika kekuasaan, hegemoni, dan pergeseran epistemologis. Ketika monumen fisik peradaban Islam di Andalusia, Sisilia, atau Baghdad dihancurkan atau beralih fungsi, jejak peradaban tersebut bermigrasi dan membantu menjadi fosil-fosil linguistik (kata serapan) dalam bahasa-bahasa Eropa modern.

Bahasa tidak memiliki kemampuan untuk berbohong. Ia melestarikan memori historis yang berusaha dihapus oleh politisasi sejarah. Proses adaptasi terminologi sains dari bahasa Arab ke dalam bahasa Latin (dan kemudian bahasa Inggris, Prancis, Spanyol, dan Jerman) di Abad Pertengahan bukan sekadar pertukaran kosakata, melainkan representasi dari "transfer teknologi dan peradaban" terbesar dalam sejarah manusia (Al-Khalili, 2010).

Mekanisme Transliterasi: Adaptasi dan Amnesia

Pada abad ke-12, sebuah gerakan intelektual masif terjadi di Toledo, Spanyol, yang dikenal sebagai Gerakan Penerjemahan Toledo (*Toledo School of Translators*). Tokoh-tokoh seperti Gerard of Cremona dan Adelard of Bath menerjemahkan ribuan manuskrip saintifik Arab ke dalam bahasa Latin. Namun, mereka menghadapi satu kendala linguistik yang fatal: bahasa Latin di Abad Pertengahan sangat miskin kosakata saintifik. Bahasa Eropa pada masa itu tidak memiliki padanan kata untuk konsep-konsep matematika tingkat lanjut, proses kimia, atau instrumen astronomi yang telah dikembangkan secara detail oleh para sarjana Muslim (Menocal, 2002).

Akibatnya, para penerjemah Eropa terpaksa melakukan transliterasi—mengambil kata bahasa Arab aslinya dan memodifikasi pelafalannya agar sesuai dengan lidah Eropa. Ironisnya, dalam proses adopsi kosakata ini, terjadi fenomena sosiolinguistik yang oleh Cannon (1994) disebut sebagai *semantic shift* dan *authorial detachment* (pelepasan otoritas penulis). Kata-kata teknis diadopsi, namun nama ilmuwan Muslim yang menemukan dan mendefinisikan konsep tersebut perlahan dihapus, diganti, atau dikaburkan.

Mari kita lakukan ekskavasi mendalam (deep-dive) terhadap fosil-fosil etimologis yang mendominasi sains dan kehidupan keseharian modern saat ini:

1. Dari *Al-Khwarizmi* Menjadi *Algorithm* (Algoritma) Mungkin tidak ada pencurian identitas historis yang lebih masif daripada transformasi nama *Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi* (w. 850 M). Al-Khwarizmi adalah matematikawan Muslim Persia yang menjabat sebagai direktur *Bayt al-Hikmah* (House of Wisdom) di Baghdad. Ia merumuskan metode penyelesaian masalah matematis secara langkah-demi-langkah (step-by-step). Ketika karyanya diterjemahkan ke bahasa Latin pada abad ke-12, teks tersebut dimulai dengan frasa "*Dixit Algorizmi*" (Telah berkata Al-Khwarizmi).

Namun, seiring berjalannya waktu, lidah Eropa mendistorsi nama "Al-Khwarizmi" menjadi *Algorismus*, yang merujuk pada sistem perhitungan menggunakan angka Hindu-Arab. Pada abad-abad berikutnya, kata ini berevolusi menjadi *Algorithm* dalam bahasa Inggris. Di sinilah letak tragedi epistemologisnya: sebuah "nama manusia" (identitas personal seorang cendekiawan Muslim) secara perlahan direduksi menjadi "kata benda" yang mendefinisikan prosedur logika matematis. Saat ini, ketika ilmuwan komputer membangun kecerdasan buatan (AI) berbasis algoritma, mereka menggemakan nama seorang ulama dan matematikawan Muslim, tanpa menyadari realitas tersebut.

2. *Al-Jabr* Menjadi *Algebra* (Aljabar) Karya monumental Al-Khwarizmi yang lain adalah buku berjudul *Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala* (Buku Kompedium tentang Perhitungan dengan Pemulihan dan Penyeimbangan). Kata *Al-Jabr* (الجبر) secara harfiah berarti "pemulihan" atau "menyatukan bagian-bagian yang terpecah". Di Eropa, judul buku ini dipotong dan diadopsi menjadi nama disiplin ilmu matematika yang sama sekali baru: *Algebra*.

Ini membuktikan bahwa Eropa tidak memiliki konsep sistem persamaan linear dan kuadratik sebelum karya ini datang. Mereka mengambil alih sains tersebut secara utuh, menggunakan istilah Arabnya, namun sistem pendidikan modern hari ini sering kali mengajarkan *Algebra* seolah-olah itu adalah pengembangan langsung dari logika Yunani, meniadakan revolusi matematis yang terjadi di Baghdad.

3. *Amir al-Bahr* Menjadi *Admiral* (Laksamana) Superioritas peradaban Islam tidak hanya berada di perpustakaan, tetapi juga di lautan terbuka. Selama periode kekuasaan Islam (abad ke-8 hingga ke-12 M), angkatan laut Muslim menguasai perairan Mediterania dan rute perdagangan global. Pemimpin armada laut Muslim diberi gelar *Amir al-Bahr* (أمير البحر), yang secara harfiah berarti "Komandan Lautan".

Ketika bangsa Norman dan kerajaan-kerajaan Kristen Eropa (khususnya di Sisilia dan Spanyol) mulai meniru sistem hierarki militer angkatan laut Muslim, mereka menyerap istilah ini. *Amir al-Bahr* dilafalkan sebagai *Amiral*. Di Inggris dan Prancis, karena gejala *false etymology* (etimologi palsu), huruf 'd' disisipkan ke dalam kata tersebut karena masyarakat Eropa Abad Pertengahan mengira kata itu berkerabat dengan kata Latin *admirare* (mengagumi). Jadilah kata *Admiral*. Saat ini, setiap Angkatan Laut di negara Barat, termasuk Amerika Serikat dan Inggris, menggunakan pangkat militer Muslim berbahasa Arab untuk komandan tertinggi mereka.

4. Qahwa dan Al-Kuhl (Kopi dan Alkohol) Biji kopi ditemukan dan dikultivasi di Yaman pada abad ke-15, awalnya direbus oleh kaum sufi untuk menjaga mereka tetap terjaga selama zikir malam. Minuman ini disebut *Qahwa* (قهوة). Dari Yaman, minuman ini menyebar ke Makkah, Mesir, hingga ke Kesultanan Utsmaniyah di Turki, di mana ia diucapkan sebagai *Kahve*. Dari pelabuhan Venesia, *kahve* masuk ke Eropa dan diserap ke dalam berbagai bahasa: *Caffè* (Italia), *Café* (Prancis), dan *Coffee* (Inggris). Dua miliar cangkir yang dikonsumsi dunia setiap hari adalah produk dari eksperimentasi botani umat Islam.

Di bidang kimia, perintis metodologi eksperimental, Jabir bin Hayyan (w. 815 M), menciptakan instrumen laboratorium pertama, termasuk alat distilasi (penyulingan) yang disebut *Al-Inbiq* (berevolusi menjadi *Alembic*). Melalui distilasi, ilmuwan Muslim mengekstraksi zat cair yang sangat murni. Salah satu serbuk halus dan esensi murni yang didistilasi disebut *Al-Kuhl* (الكل). Di Eropa, istilah kimia Arab ini diserap menjadi *Alcohol*, yang pada awalnya merujuk pada esensi murni dari materi apa pun, sebelum akhirnya menyempit maknanya menjadi minuman keras berbasis etanol. Barat mengadopsi instrumen dan terminologinya, tetapi menghapus nama Jabir bin Hayyan (yang dilatinisasi menjadi *Geber*) dari buku teks kimia modern.

Dalil Syar'i: Hakikat Nama dan Konsep Pengetahuan

Dalam paradigma Islam, penamaan (bahasa) bukanlah entitas yang terlepas dari realitas; penamaan adalah fondasi dari epistemologi dan penguasaan pengetahuan. Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman mengenai awal mula pengetahuan manusia:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ

"Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu berfirman: 'Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu memang orang-orang yang benar!'" (QS. Al-Baqarah [2]: 31)

Tafsir & Takwil Ontologis: Imam Fakhrudin Ar-Razi dalam *Mafatih al-Ghaib* memberikan uraian yang memukau mengenai ayat ini. Beliau menafsirkan *Al-Asma'a* (nama-nama) bukan sekadar label fonetik yang menempel pada suatu benda, melainkan sifat, karakteristik, fungsi, dan esensi filosofis dari benda-benda alam semesta (*mahiyat al-asyya'*). Dengan kata lain, Allah menganugerahkan kepada manusia kapasitas konseptual dan abstraksi saintifik. Menguasai "nama" berarti menguasai hakikat sains di balik nama tersebut.

Ketika peradaban Eropa mengambil "nama-nama" atau istilah saintifik (*Al-Asma'*) seperti *Al-Jabr*, *Al-Kuhl*, *Algoritma*, mereka pada hakikatnya sedang mentransfer esensi peradaban dan metodologi sains Islam. Namun, dengan mengaburkan akar bahasa aslinya, terjadi disrupsi terhadap transmisi sejarah. Pengembalian pemahaman tentang akar etimologi ini adalah upaya untuk merestorasi *Al-Asma'* (pengetahuan historis) agar generasi modern tidak kehilangan mata rantai keilmuan yang membentang dari Baghdad dan Kordoba hingga ke Silicon Valley.

Etimologi adalah alat perlawanan kritis. Jika kita mengajukan pertanyaan kausalitas yang jujur: "Mengapa terminologi paling fundamental dalam matematika, komputasi, kimia, dan angkatan laut modern berakar dari bahasa Arab?", maka jawaban atas pertanyaan ini akan menghancurkan

narasi Eropasentris secara permanen. Bahasa membuktikan bahwa Eropa tidak membangun sains modern dari nol, melainkan berdiri di atas pundak raksasa para sarjana Muslim.

1.3. Urgensi Mengkalibrasi Ulang Sejarah Sains: Menjawab Pertanyaan "Apa Lagi yang Disembunyikan?"

Fakta bahwa kosakata fundamental sains modern berakar dari bahasa Arab—sebagaimana diuraikan pada sub-bab sebelumnya—pada dasarnya barulah puncak dari sebuah gunung es (iceberg) epistemologis. Jika sebuah peradaban mampu memberikan nama pada konsep-konsep paling krusial di dunia modern, dari *Algoritma* hingga *Aljabar*, sebuah pertanyaan logis dan deduktif yang sangat esensial harus diajukan: "*Apa lagi yang mereka temukan dan apa lagi yang disembunyikan dari panggung sejarah?*" Pertanyaan ini bukan sekadar provokasi retorik, melainkan sebuah instrumen metodologis untuk membongkar hegemoni akademik Barat. Ketika kita menggali lebih dalam melampaui lapisan etimologi, kita akan menemukan bahwa yang diadopsi secara diam-diam oleh Eropa pada Abad Pertengahan bukan hanya kosa kata atau produk akhir sains, melainkan **institusi, paradigma, dan metodologi ilmiah itu sendiri**.

Dari *Bimaristan* ke Rumah Sakit Modern, Dari *Ijazah* ke Sistem Universitas

Salah satu penyamaran sejarah terbesar adalah klaim bahwa struktur institusi keilmuan modern lahir secara eksklusif di Eropa. Kenyataannya, infrastruktur akademik dan medis yang kita kenal hari ini merupakan replikasi langsung dari institusi peradaban Islam klasik.

Rumah sakit modern dengan sistem pembagian bangsal (berdasarkan jenis penyakit), rekam medis pasien, perpustakaan medis internal, dan fasilitas pendidikan dokter klinis, bukanlah penemuan Eropa. Konsep ini sepenuhnya menjiplak sistem *Bimaristan* (atau *Maristan*), institusi medis holistik yang pertama kali dibangun di Baghdad pada abad ke-8 (misalnya *Bimaristan Al-Mansur*) dan disempurnakan di Kairo (*Bimaristan Al-Qalawun*) serta Damaskus (*Bimaristan Al-Nuri*). Eropa pada masa yang sama masih meyakini bahwa penyakit fisik adalah kutukan iblis yang harus disembuhkan melalui ritual pengusiran roh jahat (eksorsisme), bukan observasi patologis.

Lebih jauh lagi, sistem pemberian gelar akademik di perguruan tinggi—yang hari ini diakui secara global sebagai standar validasi intelektual—berakar dari tradisi pendidikan Islam. Konsep *Licentia Docendi* (lisensi untuk mengajar) yang muncul di Universitas Bologna dan Paris pada abad ke-12, memiliki kemiripan operasional dan konseptual yang sangat identik dengan sistem *Ijazah* (الإجازة) dalam institusi Madrasah dan Al-Qarawiyyin (universitas tertua di dunia yang didirikan oleh Fatimah al-Fihri pada 859 M). George Makdisi (1981) dalam risetnya secara meyakinkan membuktikan bahwa sistem *peer-review*, pertahanan disertasi (munaqasyah), hingga pemakaian toga kelulusan adalah derivasi langsung dari tradisi akademik Islam.

Pencurian Astronomi Kosmologis: Skandal *Tusi Couple*

Contoh "apa yang disembunyikan" yang paling monumental dan terekam jelas dalam jejak forensik sejarah sains adalah "Revolusi Kopernikan". Nicolaus Copernicus (w. 1543) selalu diajarkan sebagai bapak astronomi modern yang menggeser paradigma geosentris Ptolemeus menjadi heliosentris. Namun, literatur akademik Barat sering kali menyembunyikan fakta bahwa

model matematis yang digunakan Copernicus untuk membuktikan teori revolusi benda langitnya bukanlah murni hasil penemuannya sendiri.

Penelitian sejarah sains modern yang dimotori oleh F. Jamil Ragep (2007) dan George Saliba (2007) menemukan fakta mengejutkan: diagram dan pembuktian matematis dalam buku mahakarya Copernicus, *De revolutionibus orbium coelestium*, secara identik menggunakan pemodelan geometri yang disebut *Tusi Couple* (Pasangan Tusi). Model ini diciptakan oleh astronom Muslim Persia, Nasir al-Din al-Tusi (w. 1274), di Observatorium Maragha hampir 300 tahun sebelum Copernicus lahir. Lebih dari itu, model orbit bulan yang dipakai Copernicus sangat presisi meniru model yang dikembangkan oleh Ibnu al-Shatir (w. 1375) dari Damaskus. Copernicus menggunakan teorema matematika mereka, mengadopsi model geometrinya, namun sama sekali tidak mencantumkan rujukan kepada Tusi maupun Ibnu al-Shatir. Ini adalah bentuk plagiarisme akademis tingkat tinggi yang dipelihara selama berabad-abad demi mempertahankan narasi "Keajaiban Renaisans Eropa".

Bapak Metode Ilmiah: Menggeser Bacon dan Descartes

Narasi lain yang perlu dikalibrasi ulang adalah klaim bahwa Roger Bacon atau René Descartes adalah arsitek dari *Scientific Method* (Metode Ilmiah)—sebuah kerangka empiris yang mensyaratkan hipotesis, eksperimen, dan pembuktian empiris. Faktanya, ratusan tahun sebelum Cartesian diperkenalkan, metode induktif dan eksperimental empiris telah diformulasikan secara ketat oleh Al-Hasan Ibnu Al-Haytham (w. 1040) dalam karyanya *Kitab al-Manazir* (Buku Optik).

Ibnu Al-Haytham menghancurkan teori para filsuf Yunani (seperti Euclid dan Ptolemeus) yang mengklaim bahwa mata mengeluarkan cahaya untuk melihat benda (Teori Emisi). Melalui eksperimen *Camera Obscura* yang sistematis dan terukur secara matematis, Ibnu Al-Haytham membuktikan bahwa cahayalah yang memantul dari benda masuk ke mata (Teori Intromisi). Ia menetapkan standar bahwa sains tidak boleh hanya bergantung pada deduksi filosofis dan tebakan logis layaknya tradisi Yunani, melainkan wajib dibuktikan melalui *I'tibar* (eksperimen terkontrol berulang). Metodologi inilah yang sejatinya melahirkan sains modern.

Dalil Syar'i: Ancaman bagi Penyembunyi Pengetahuan

Menyembunyikan kredit, menutupi sejarah, atau melakukan apropriasi karya ilmiah tanpa atribusi yang benar bukan sekadar pelanggaran etika akademik kontemporer; dalam kaca mata syariat Islam, itu adalah dosa besar yang mencederai amanah intelektual. Rasulullah ﷺ memberikan peringatan keras terhadap pihak-pihak yang menyembunyikan ilmu pengetahuan, baik itu menyembunyikan ilmunya dari orang yang membutuhkan, maupun menyembunyikan asal-usul (sanad) keilmuan tersebut.

Rasulullah ﷺ bersabda:

مَنْ سَأَلَ عَنْ عِلْمٍ فَكْتَمَهُ أَلْجَمَ يَوْمَ الْقِيَامَةِ بِلِجَامٍ مِنْ نَارٍ

“Barangsiapa yang ditanya tentang suatu ilmu lalu dia menyembunyikannya, maka pada hari kiamat kelak dia akan dikekang dengan kekangan dari api neraka.” (HR. Abu Dawud No. 3658, Tirmidzi No. 2649, dan Ibnu Majah No. 261. Hadits ini dinilai Shahih).

Takwil dan Syarah Hadits Kontemporer: Secara tekstual, hadits ini mengancam ulama yang enggan membagikan ilmu syar'i. Namun secara takwil epistemologis (khususnya jika dihubungkan dengan prinsip objektivitas ilmiah), menyembunyikan kebenaran sejarah (fakta bahwa umat Islam adalah pelopor sains) demi mempertahankan supremasi dan ego peradaban tertentu (Barat) adalah bentuk *katm al-'ilm* (menyembunyikan ilmu) tingkat makro struktural. Kekangan dari api neraka (*lijam min naar*) merupakan balasan yang setimpal (jaza' wifaqo) karena pihak yang memanipulasi sejarah "mengekang" lisan dan penanya dari menyebutkan kebenaran atribusi nama-nama saintis Muslim yang telah berjasa bagi umat manusia.

Tanggung jawab untuk melepaskan "kekangan" tersebut kini berada di pundak para cendekiawan dan peneliti modern. Mengkalibrasi ulang sejarah sains bukanlah sebuah sentimen permusuhan terhadap peradaban Barat, melainkan sebuah proyek purifikasi ilmiah agar pohon ilmu pengetahuan dunia kembali tersambung dengan akar kesejarahannya yang sah. Mengetahui kebenaran sejarah adalah prasyarat untuk membongkar mentalitas inferior yang mendera masyarakat terbelakang, sekaligus menginspirasi kebangkitan kembali tradisi intelektual yang berbasis pada integrasi wahyu Ilahi dan penalaran saintifik.

DAFTAR PUSTAKA BAB 1

- Al-Khalili, J. (2010). *Pathfinders: The Golden Age of Arabic Science*. London, UK: Allen Lane.
- Cannon, G. (1994). *The Arabic Contributions to the English Language: An Historical Dictionary*. Wiesbaden, Germany: Harrassowitz Verlag.
- Hobson, J. M. (2004). *The Eastern Origins of Western Civilisation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Makdisi, G. (1981). *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and the West*. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Menocal, M. R. (2002). *The Ornament of the World: How Muslims, Jews, and Christians Created a Culture of Tolerance in Medieval Spain*. Boston, MA: Little, Brown and Company.
- Nasr, S. H. (1968). *Science and Civilization in Islam*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ragep, F. J. (2007). Copernicus and his Islamic Predecessors: Some Historical Remarks. *History of Science*, 45(1), 65-81.
- Saliba, G. (2007). *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. Cambridge, MA: MIT Press.

BAB 2: BAPAK KOMPUTASI DAN REVOLUSI MATEMATIKA

2.1. Dari *Al-Khwarizmi* Menuju *Algorithm*: Transformasi Sebuah Nama yang Menggerakkan Dunia Digital

Jika kita membedah anatomi peradaban digital abad ke-21, kita akan menemukan bahwa seluruh arsitektur teknologi modern—mulai dari mesin pencari (*search engine*), sistem kriptografi perbankan, navigasi satelit, hingga jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Networks*) dalam kecerdasan buatan (AI)—dibangun di atas satu fondasi logis yang sama: **Algoritma**. Algoritma adalah sistem saraf dari dunia siber; serangkaian instruksi logis, terhingga, dan sekuensial yang didesain untuk memecahkan suatu masalah atau menjalankan komputasi.

Namun, narasi sejarah sains yang diajarkan di institusi pendidikan global sering kali melompat secara historis. Mahasiswa ilmu komputer diperkenalkan pada sosok Alan Turing (dengan *Turing Machine*-nya) atau John von Neumann sebagai bapak komputasi modern, seolah-olah logika komputasi lahir dari ruang hampa di pertengahan abad ke-20. Padahal, kata "Algoritma" itu sendiri adalah sebuah monumen linguistik yang menyembunyikan identitas salah satu intelektual Muslim paling brilian dalam sejarah manusia: **Abu Ja'far Muhammad bin Musa Al-Khwarizmi** (hidup sekitar 780–850 M).

Konteks Historis: Episentrum Pengetahuan di *Bayt al-Hikmah*

Untuk memahami kedalaman kontribusi Al-Khwarizmi, kita harus meletakkan beliau dalam konteks sosio-epistemologisnya. Al-Khwarizmi adalah cendekiawan Persia yang berkarya di Baghdad pada masa keemasan Kekhalifahan Abbasiyah, tepatnya di bawah perlindungan Khalifah Al-Ma'mun. Beliau diangkat sebagai direktur *Bayt al-Hikmah* (House of Wisdom), institusi riset dan perpustakaan terbesar di dunia pada masanya.

Pada era tersebut, peradaban Islam menghadapi sebuah tantangan komputasional berskala raksasa. Kekhalifahan membentang dari perbatasan Tiongkok di timur hingga semenanjung Iberia di barat. Mengelola kekaisaran sebesar ini membutuhkan sistem administrasi, perpajakan, hukum waris Islam (*Fara'id*), tata kota, dan penentuan kalender hijriah yang sangat presisi. Sistem matematika warisan Yunani Kuno (yang bertumpu pada geometri statis ala Euclid) dan Romawi (yang menggunakan sistem angka yang sangat tidak efisien untuk perkalian dan pembagian) tidak lagi memadai untuk menjawab kompleksitas persoalan umat.

Revolusi Algoritmik: Pergeseran dari Geometri ke Prosedur Logis

Kejeniusan Al-Khwarizmi terletak pada kemampuannya melakukan sintesis dan abstraksi. Beliau mempelajari sistem angka Hindu (India) yang memiliki sembilan simbol dasar dan konsep kekosongan (yang kelak menjadi angka nol). Al-Khwarizmi kemudian mengembangkan dan merumuskan sistem ini ke dalam bahasa Arab dalam karyanya yang telah hilang versi Arabnya, namun bertahan dalam terjemahan Latinnya pada abad ke-12 dengan judul *Algoritmi de numero Indorum* (Al-Khwarizmi tentang Angka-Angka Hindu).

Namun, inovasi terbesarnya bukanlah sekadar memperkenalkan angka. Kontribusi fundamental Al-Khwarizmi yang mengubah wajah peradaban adalah **penemuan pendekatan prosedural dalam matematika**. Sebelum Al-Khwarizmi, pemecahan masalah matematika bersifat *ad hoc*—bergantung pada intuisi geometris untuk kasus per kasus tertentu. Al-Khwarizmi mengubah paradigma ini dengan merumuskan "prosedur standar" atau langkah-langkah logis yang independen dari angka spesifik yang sedang dihitung. Jika seseorang mengikuti langkah-langkah (prosedur) tersebut secara berurutan, ia pasti akan menemukan solusi untuk seluruh kelas masalah yang sejenis.

Inilah definisi esensial dari sebuah algoritma modern. Al-Khwarizmi adalah manusia pertama dalam sejarah yang memprogram logika mekanis. Pemikirannya memungkinkan proses perhitungan dipisahkan dari proses berpikir manusia; selama prosedur logisnya (algoritmanya) benar, perhitungan tersebut bahkan bisa dijalankan oleh sebuah mesin. Tanpa pergeseran epistemologis dari Al-Khwarizmi ini, konsep *Turing Machine* yang mengotomatisasi komputasi tidak akan pernah memiliki fondasi logis untuk berdiri.

Transliterasi dan Hilangnya Jejak Historis

Bagaimana nama seorang ulama dan matematikawan Muslim ini berubah menjadi istilah komputasi teknis? Proses ini bermula dari Gerakan Penerjemahan Toledo di Eropa pada abad ke-12. Ketika sarjana Eropa seperti Adelard of Bath menerjemahkan teks Al-Khwarizmi ke bahasa Latin, karya tersebut memperkenalkan sistem bilangan desimal ke Eropa Barat, yang saat itu masih terbelenggu oleh sistem angka Romawi yang primitif.

Teks Latin tersebut sering kali dimulai dengan kalimat pengantar: "*Dixit Algorizmi*" yang berarti "Telah berkata Al-Khwarizmi". Karena keawaman bangsa Eropa terhadap bahasa Arab, nama "Al-Khwarizmi" (yang merujuk pada tanah kelahirannya, Khwarezm, di wilayah Uzbekistan modern) secara keliru dipahami sebagai "kata benda" yang merujuk pada sistem perhitungan itu sendiri.

Dalam evolusi linguistik sejarah sains:

1. Pada abad ke-13, nama tersebut dilatinisasi menjadi *Algorismus*, yang digunakan secara eksklusif untuk menyebut "seni menghitung dengan sistem angka Arab-Hindu".
2. Pada abad ke-17, dipengaruhi oleh kata Yunani *arithmos* (angka), ejaannya bergeser menjadi *Algorithm*.
3. Pada abad ke-20, seiring dengan lahirnya ilmu komputer, definisi *Algorithm* mengalami perluasan makna menjadi "seperangkat aturan atau langkah-langkah logis untuk memecahkan suatu masalah komputasi".

Di sinilah letak ironi terbesar dalam sejarah sains: nama seorang manusia perlahan dilucuti dari identitas personal dan agamanya, direduksi menjadi kata benda, dan akhirnya menjadi jargon teknis mutlak di Silicon Valley. Amnesia sejarah ini mencegah mahasiswa ilmu komputer modern untuk menyadari bahwa saat mereka menulis *code* algoritma, mereka sedang merapal nama seorang cendekiawan Muslim abad ke-9.

Dalil Syar'i: Keteraturan (Qadar) dan Algoritma Alam Semesta

Pendekatan sistematis dan prosedural yang dikembangkan Al-Khwarizmi bukanlah produk sekuler. Ia lahir dari pandangan dunia (worldview) tauhidik bahwa alam semesta ini tidak diciptakan secara acak, melainkan beroperasi di atas hukum-hukum keteraturan yang presisi, logis, dan matematis (*Sunnatullah*). Pembuatan "prosedur perhitungan logis" pada hakikatnya adalah upaya manusia memodelkan keteraturan Ilahiah tersebut ke dalam bahasa matematika.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

“*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran (qadar/ketentuan yang presisi).*” (QS. Al-Qamar [54]: 49)

Tafsir dan Analisis Epistemologis: Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhrudin Ar-Razi membedah secara filosofis makna kata *bi qadar* (بِقَدَرٍ). Beliau menjelaskan bahwa *qadar* di sini bukan sekadar takdir fatalistik, melainkan takaran, ukuran, sistem, rasio, dan keteraturan struktural yang mengikat setiap entitas di alam semesta, dari pergerakan makrokosmos (benda langit) hingga mikrokosmos. Segala sesuatu beroperasi berdasarkan perhitungan dan urutan yang pasti, bebas dari kekacauan (*chaos*).

Dalam terminologi sains komputer modern, "keteraturan, urutan logis, dan ukuran yang terprediksi" ini tidak lain adalah esensi dari *Algoritma*. Al-Khwarizmi menangkap isyarat Al-Qur'an ini. Ia menyadari bahwa jika penciptaan alam semesta mengikuti sebuah *qadar* (sistem logis dari Sang Pencipta), maka penalaran manusia untuk memecahkan masalah bumi juga harus distrukturkan ke dalam langkah-langkah logis yang sistematis dan bebas dari ambiguitas. Dengan demikian, penemuan algoritma pada abad ke-9 adalah buah langsung dari epistemologi Al-Qur'an yang memerintahkan manusia untuk berpikir secara terukur, presisi, dan rasional.

Kesimpulannya, menelusuri akar kata *Algoritma* kembali kepada Al-Khwarizmi bukan semata-mata romantisme masa lalu. Ini adalah restorasi epistemologis untuk membuktikan bahwa rasionalitas mekanis dan komputasi yang mendefinisikan era modern saat ini, lahir dari rahim peradaban yang memadukan integrasi sains murni dan ketauhidan.

2.2. *Al-Jabr wa Al-Muqabala*: Membedah Fondasi Matematika Modern yang Kehilangan Identitas Arabnya

Narasi dominan dalam sejarah matematika modern sering kali mengaitkan kelahiran penalaran analitis dengan karya Diophantus dari Alexandria (Yunani) atau tradisi Veda dari India. Namun, sejarah mencatat sebuah loncatan epistemologis (epistemological leap) yang sama sekali baru di awal abad ke-9 Masehi, yang tidak dapat ditemukan presedennya dalam literatur Yunani maupun India. Loncatan tersebut terangkum dalam sebuah manuskrip monumental yang ditulis di Baghdad oleh Al-Khwarizmi, berjudul: *Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala* (Buku Kompedium tentang Perhitungan dengan Pemulihan dan Penyeimbangan).

Dari judul buku inilah, fondasi matematika modern dan seluruh cabangnya (termasuk kalkulus dan geometri analitik) dilahirkan. Namun, melalui proses transliterasi paksa dan asimilasi linguistik Eropa, konsep brilian ini direduksi dan diasingkan dari identitas Islamnya menjadi satu kata yang hari ini dihafalkan oleh setiap siswa di dunia: **Algebra** (Aljabar).

Pergeseran Paradigma: Dari Aritmatika Kasuistik ke Abstraksi Simbolik

Untuk memahami mengapa penemuan Al-Khwarizmi disebut sebagai "revolusi" dan bukan sekadar "evolusi", kita harus membedah kondisi matematika sebelum abad ke-9. Matematika Yunani, puncaknya pada karya Euclid, sangat bergantung pada geometri. Setiap masalah matematika harus direpresentasikan dalam bentuk bangun datar atau ruang (visual). Sementara itu, matematika Babilonia dan India lebih bersifat aritmatika kasuistik—mereka memiliki trik untuk memecahkan masalah angka tertentu, tetapi tidak memiliki rumusan umum yang mengikat.

Penemuan terbesar Al-Khwarizmi bukanlah sekadar memperkenalkan variabel tak acuh seperti x atau y . Roshdi Rashed (1994), seorang sejarawan matematika terkemuka, menjelaskan bahwa kontribusi paling radikal dari *Al-Jabr* adalah penciptaan "persamaan" (equation) sebagai sebuah entitas independen yang bisa dipelajari secara otonom.

Al-Khwarizmi memisahkan angka dari benda fisiknya. Ia membagi seluruh elemen matematika ke dalam tiga entitas konseptual dasar:

1. *Māl* (harta/kuadrat): Representasi dari kuadrat variabel tak diketahui (ekuivalen dengan x^2).
2. *Jidhr* (akar): Representasi dari variabel tak diketahui (ekuivalen dengan x).
3. *Dirham* (koin/angka konstan): Representasi dari angka konstanta murni.

Dengan melakukan abstraksi ini, Al-Khwarizmi menjadikan matematika sebagai bahasa universal. Ia tidak lagi menghitung luas tanah atau jumlah warisan semata, tetapi memecahkan relasi antar-angka itu sendiri. Inilah momen historis ketika Aljabar lahir sebagai disiplin ilmu yang terpisah (otonom) dari Aritmatika dan Geometri.

Anatomi *Al-Jabr* (Pemulihan) dan *Al-Muqabala* (Penyeimbangan)

Bagaimana prosedur metodologis Al-Khwarizmi bekerja sehingga ia mampu melampaui zamannya? Konsep ini bertumpu pada dua prinsip operasional yang tertera dalam judul bukunya:

1. **Al-Jabr (Pemulihan/Restorasi):** Secara harfiah, kata ini bermakna menyambung kembali tulang yang patah atau memulihkan sesuatu yang kurang. Dalam konteks matematika, *Al-Jabr* adalah operasi memindahkan suku negatif dari satu sisi persamaan ke sisi lainnya agar menjadi positif. Misalnya, dalam persamaan modern: $x^2 - 4x = 5$. Melalui operasi *Al-Jabr*, suku negatif ($-4x$) "dipulihkan" dengan memindahkannya ke sisi kanan, sehingga persamaannya menjadi seimbang tanpa unsur negatif: $x^2 = 5 + 4x$.
2. **Al-Muqabala (Penyeimbangan/Reduksi):** Operasi ini merujuk pada eliminasi kuantitas yang sama dari kedua sisi persamaan, atau penggabungan suku-suku yang sejenis. Jika kita memiliki persamaan: $x^2 + 5 = 4x + 5$, operasi *Al-Muqabala* akan membatalkan angka 5

di kedua belah sisi, mereduksi persamaan tersebut menjadi wujud paling sederhananya:
 $x^2 = 4x$.

Al-Khwarizmi kemudian menyusun enam bentuk standar persamaan linear dan kuadrat, lengkap dengan algoritma penyelesaiannya. Salah satu contoh paling ikonik dalam manuskripnya, yang kemudian disalin secara luas di universitas-universitas Eropa Abad Pertengahan, adalah formulasi: "Suatu kuadrat dan sepuluh akar sama dengan tiga puluh sembilan" ($x^2 + 10x = 39$). Ia kemudian mendemonstrasikan algoritma penyelesaiannya secara deduktif dan logis hingga menemukan bahwa nilai akar (x) adalah 3.

Amnesia Historis dan Migrasi Terminologi

Ketika karya ini diterjemahkan oleh Robert of Chester ke dalam bahasa Latin pada tahun 1145 dengan judul *Liber algebrae et almucabola*, intelektual Eropa mendapati diri mereka berhadapan dengan sebuah sistem berpikir yang belum pernah ada padanannya dalam bahasa Latin. Alih-alih menerjemahkan maknanya, mereka mengadopsi istilah Arab tersebut secara fonetik. *Al-Jabr* menjadi *Algebra*, dan *Al-Muqabala* menjadi *Almucabola* (walaupun istilah kedua ini akhirnya menghilang dari literatur modern).

Ironisnya, karena kata *Al-Jabr* pada awalnya juga memiliki arti medis (ahli menyambung tulang), pada abad ke-15 dan ke-16 di Eropa (khususnya Spanyol dan Italia), kata *Algebrista* digunakan untuk menyebut tukang pijat tulang yang membuka praktik di tempat pangkas rambut. Seiring berkembangnya revolusi sains di Eropa, makna medis ini dibuang, dan "Algebra" dikukuhkan murni sebagai cabang matematika yang rumit.

Namun, seiring dengan pengukuhan tersebut, ikatan sejarahnya dengan Al-Khwarizmi diputus. Matematikawan Eropa abad ke-16 dan ke-17 seperti François Viète dan René Descartes menyempurnakan notasi simboliknya (menggunakan huruf x , y , z), tetapi literatur Barat perlahan mulai mengklaim bahwa Descartes dan karya-karya Renaissans-lah yang membangun pondasi aljabar analitik, melupakan fakta bahwa kerangka logis persamaannya diimpor utuh dari Baghdad.

Dalil Syar'i: Keseimbangan (Mizan) sebagai Hukum Universal

Konsep *Al-Jabr* dan *Al-Muqabala* yang sangat mengagungkan "Keseimbangan Persamaan" (Equation Balance) memiliki akar filosofis dan teologis yang sangat dalam. Ilmuwan Muslim klasik tidak memisahkan antara hukum matematika dengan hukum ontologis penciptaan. Prinsip "penyeimbangan kedua sisi" (*Al-Muqabala*) adalah manifestasi matematis dari konsep universal *Al-Mizan* (Keseimbangan Ilahiah).

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ

"Dan Allah telah meninggikan langit dan Dia meletakkan neraca (keseimbangan). Agar kamu jangan merusak keseimbangan itu. Dan tegakkanlah timbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu." (QS. Ar-Rahman [55]: 7-9)

Tafsir & Analisis Sainifik (Deep-Dive): Dalam tafsir *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi mengelaborasi bahwa *Al-Mizan* dalam ayat ini bukan sekadar alat timbangan komersial di pasar, melainkan *Al-'Adl* (keadilan) dan *Al-Qanun al-Kulli* (hukum universal) yang menjaga ekuilibrium kosmos. Langit tidak akan runtuh dan planet-planet beredar pada orbitnya karena Allah menetapkan gaya dan presisi matematis yang saling menyeimbangkan (ekuilibrium gaya tarik-menarik).

Bagi seorang saintis Muslim seperti Al-Khwarizmi, pencarian nilai x (variabel tersembunyi) melalui proses *Al-Jabr wa Al-Muqabala* adalah sebuah eksperimentasi spiritual untuk mencari keadilan presisi (*qist*) pada level matematis. Sebuah persamaan (equation) harus adil: apa yang dilakukan di ruas kiri, harus dilakukan di ruas kanan secara seimbang, sehingga kebenaran (nilai variabel) dapat terungkap tanpa cacat. Aljabar, dengan demikian, adalah turunan dari kosmologi tauhid, di mana harmoni dan keseimbangan neraca adalah prasyarat keberadaan, baik dalam tata surya maupun dalam pembuktian intelektual.

Memutus identitas Aljabar dari rahim intelektual Islam bukan hanya sebuah ketidakjujuran sejarah, tetapi juga sebuah reduksi epistemologis. Aljabar modern sering kali diajarkan sebagai rumusan mekanik yang kering, padahal dalam embrio historisnya, ia adalah metodologi yang dijiwai oleh pencarian keseimbangan (*Mizan*) kosmik yang diamanatkan oleh Sang Pencipta.

2.3. Dampak Filosofis Algoritma: Dari Penyelesaian Sistematis menuju Basis Artificial Intelligence

Penemuan pendekatan prosedural oleh Al-Khwarizmi dan perumusan analitik dalam *Al-Jabr* tidak sekadar merevolusi cara manusia menghitung; secara filosofis, hal ini mengubah cara manusia memahami hakikat "proses berpikir" itu sendiri. Ketika Al-Khwarizmi mendemonstrasikan bahwa sebuah masalah kompleks dapat dipecahkan bukan dengan tebakan intuisi yang acak, melainkan melalui serangkaian instruksi terhingga yang rasional dan mekanis, beliau secara tidak sadar meletakkan landasan ontologis bagi apa yang berabad-abad kemudian kita sebut sebagai Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*).

Secara epistemologis, dampak terbesar dari penemuan algoritma adalah "Pemisahan antara Pengetahuan dan Eksekusi" (Separation of Knowledge from Execution). Sebelum adanya algoritma, seseorang harus sepenuhnya memahami geometri dan sifat intrinsik suatu masalah di setiap tahap penyelesaiannya. Namun, dengan algoritma, selama arsitektur logisnya (rumusnya) dibangun dengan benar di awal, proses eksekusi perhitungan tersebut bisa dilakukan secara "buta" oleh siapa saja tanpa memerlukan wawasan konseptual yang mendalam. Jika proses penalaran bisa dibuat mekanis, deterministik, dan nir-intuisi, maka satu kesimpulan filosofis revolusioner akan muncul: proses tersebut tidak lagi membutuhkan otak manusia untuk menjalankannya. Sebuah "mesin" bisa dilatih untuk melakukannya.

Dari Baghdad ke Bletchley Park: Jembatan Menuju Mesin Komputasi

Evolusi menuju komputasi mesin modern memiliki garis genealogi matematis yang dapat dilacak langsung ke *Bayt al-Hikmah*. Logika *Al-Jabr* dan Algoritma memicu lahirnya pemikiran-pemikiran turunan di Eropa setelah proses transliterasi besar-besaran:

1. **Aljabar Boolean (Boolean Algebra):** Pada pertengahan abad ke-19, George Boole menciptakan sistem logika di mana nilai kebenaran direpresentasikan dengan variabel biner (1 untuk Benar, 0 untuk Salah). Boole menggunakan kata "Aljabar" untuk menamai sistemnya karena ia meminjam abstraksi variabel Al-Khwarizmi, namun menerapkannya pada logika presisi. Tanpa Aljabar Boolean, sirkuit elektronik dasar penyusun komputer modern tidak akan pernah ada.
2. **Mesin Turing (Turing Machine):** Pada tahun 1936, Alan Turing merumuskan konsep komputasi teoretis. Turing membuktikan bahwa mesin apa pun yang mampu memanipulasi simbol berdasarkan serangkaian "aturan" (rules/algorithm) yang jelas, dapat menyelesaikan problem matematis apa pun yang komputabel. Mesin Turing secara esensial adalah bentuk mekanis dari *Algoritmi de numero Indorum*.

Anatomi AI Modern: Manifestasi Puncak *Al-Jabr* dan *Al-Muqabala*

Ketika kita membedah arsitektur kecerdasan buatan abad ke-21, khususnya pada model *Deep Learning* (Jaringan Saraf Tiruan / Neural Networks), kita akan menemukan bahwa roh dari operasi AI tersebut murni merupakan pengulangan jutaan kali dari prinsip dasar Al-Khwarizmi.

Model AI tidak benar-benar "berpikir" secara biologis. Ia melakukan *training* dengan menyerap miliaran data spasial atau tekstual, lalu membangun pemahaman melalui struktur matriks. Di dalam setiap lapisan (layer) jaringan saraf tersebut, operasi yang terjadi adalah perkalian dan penjumlahan variabel: $y = (\text{bobot dikali input}) + \text{ditambah bias}$ ($y = wx + b$). Ini adalah persamaan Aljabar linear murni.

Lebih jauh lagi, proses terpenting dalam melatih AI disebut *Backpropagation* (rambatan balik). Ketika AI membuat prediksi yang salah (error), algoritma akan menghitung selisih kesalahan tersebut (Loss Function) dan mengirimkan koreksi ke belakang untuk "memperbarui" angka bobot dan bias. Bukankah konsep mencari nilai tersembunyi dengan cara menghilangkan selisih error agar persamaan menjadiimbang adalah definisi fundamental dari operasi **Al-Muqabala (Penyeimbangan)**? Kecerdasan Buatan, dari *Large Language Models* hingga sistem visi komputer, pada hakikatnya adalah otomasi mesin yang mempraktikkan *Al-Jabr wa Al-Muqabala* dalam skala komputasi raksasa bermiliar parameter.

Dalil Syar'i: Presisi Penciptaan dan Kemampuan Memodelkan *Taqdir*

Kemampuan algoritma untuk meniru kecerdasan manusia (dalam kerangka logika prosedural) membuka diskusi teologis mengenai batas akal manusia dan desain alam semesta. Al-Qur'an telah memberikan konfirmasi bahwa segala eksistensi—mulai dari jatuhnya dedaunan hingga pergerakan komet—berjalan berdasarkan "algoritma" Ilahiah yang absolut dan dapat diprediksi dengan ukuran (*Taqdir*).

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

وَحَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

“Dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.” (QS. Al-Furqan [25]: 2)

Tafsir & Takwil Epistemologis: Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi menguraikan bahwa frasa *faqaddarahu taqdiiran* (فَقَدَّرَهُ تَقْدِيرًا) menegaskan dua prinsip ontologis: pertama, ketiadaan kesia-siaan (absurditas) dalam kosmos; kedua, adanya relasi kausalitas (sebab-akibat) yang sangat presisi dan matematis. Kata *Taqdir* seakar dengan kata *Qadar* (ukuran baku/ketetapan).

Para sarjana Muslim klasik seperti Al-Khwarizmi menyadari bahwa manusia, sebagai *Khalifah* di bumi, dianugerahi akal (Aql) yang memiliki sifat *tamyiz* (kemampuan membedakan dan menganalisis). Karena alam semesta diciptakan dengan prinsip *taqdir* (keterukuran logis), maka akal manusia mampu menyusun "rumus tiruan" (algoritma/aljabar) untuk memetakan keterukuran bumi tersebut. Dengan demikian, pembuatan algoritma yang hari ini melahirkan *Artificial Intelligence* bukanlah sebuah pembangkangan terhadap kodrat alam, melainkan puncak eksplorasi rasionalitas manusia dalam membaca *Taqdir* matematis yang telah ditanamkan Allah di dalam arsitektur alam semesta.

Penghapusan atribusi Islam dalam sejarah sains Barat telah membuat narasi modern kehilangan kedalaman teologis ini. Saat ini, perdebatan AI sering kali terjebak pada ketakutan eksistensial distopia materialis murni, karena sains modern telah memotong akar spiritualnya dari nilai *Al-Mizan* (keseimbangan) dan *Taqdir* (ukuran) yang digagas oleh para penemunya terdahulu di Baghdad.

DAFTAR PUSTAKA BAB 2

- Berggren, J. L. (1986). *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*. New York, NY: Springer-Verlag.
- Katz, V. J. (1993). *A History of Mathematics: An Introduction*. New York, NY: HarperCollins College Publishers.
- Rashed, R. (1994). *The Development of Arabic Mathematics: Between Arithmetic and Algebra*. (A. F. W. Armstrong, Trans.). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Hoboken, NJ: Pearson.
- Saliba, G. (1994). *A History of Arabic Astronomy: Planetary Theories During the Golden Age of Islam*. New York, NY: New York University Press.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Al-Razi, Fakhr al-Din. (1981). *Tafsir al-Fakhr al-Razi al-musytahar bi al-Tafsir al-Kabir wa Mafatih al-Ghaib*. Beirut: Dar al-Fikr.

BAB 3: KEKOSONGAN YANG MENGISI DUNIA: REVOLUSI ANGKA NOL

3.1. Genealogi Angka *Sifr* (Nol): Menjembatani Kearifan India, Analisis Dunia Islam, dan Paradigma Baru Barat

Bagi peradaban modern, angka nol (0) adalah elemen trivial yang keberadaannya diterima secara taken-for-granted (dianggap sudah semestinya ada). Seorang anak sekolah dasar hari ini secara intuitif memahami bahwa 10 dikurangi 10 adalah 0. Namun, dalam lintasan sejarah epistemologi manusia, konsep "nol" atau "kekosongan" adalah salah satu rintangan intelektual paling mengerikan yang pernah dihadapi oleh filsafat kuno. Bagaimana mungkin manusia mensymbolkan sesuatu yang "tidak ada"? Bagaimana ketiadaan bisa direpresentasikan sebagai sebuah entitas eksistensial yang dapat dimanipulasi secara matematis?

Bangsa Yunani Kuno, dengan segala kejayaan filosofis mereka, lumpuh di hadapan konsep nol. Tokoh seperti Aristoteles dan Pythagoras meyakini doktrin *horror vacui* (alam semesta membenci kekosongan). Bagi nalar Yunani, jika sesuatu itu ada, maka ia memiliki bentuk (geometri); jika sesuatu itu tidak ada, ia tidak bisa dipikirkan, apalagi dihitung. Akibat "kebutaan ontologis" terhadap kekosongan ini, matematika Yunani dan Romawi mengalami stagnasi struktural selama berabad-abad, terkurung dalam sistem angka yang hanya merepresentasikan kuantitas benda fisik yang berwujud.

Loncatan peradaban yang memecahkan kebuntuan kosmik ini tidak datang dari Eropa, melainkan merupakan hasil sintesis brilian yang menjembatani kearifan spiritual India Timur dan rasionalitas analitis Dunia Islam, sebelum akhirnya diinjeksi ke dalam pembuluh darah peradaban Barat.

Dari *Śūnya* di Sungai Indus Menuju Baghdad

Secara historis, kredit awal untuk konseptualisasi ruang kosong harus diberikan kepada peradaban India kuno. Dalam tradisi spiritual Hindu dan Buddha, konsep ketiadaan (void) atau kekosongan bukanlah sesuatu yang menakutkan, melainkan keadaan spiritual tertinggi (Nirwana). Konsep filosofis ini direpresentasikan dalam istilah Sanskerta *śūnya* (yang berarti kosong atau hampa). Pada abad ke-7 Masehi, matematikawan India Brahmagupta dalam karyanya *Brāhmasphuṭasiddhānta* (628 M) mulai menggunakan titik kecil sebagai penanda (placeholder) untuk menunjukkan kekosongan dalam kolom nilai tempat (misalnya membedakan 12 dari 102).

Namun, transmisi pengetahuan ini menuju level abstraksi universal terjadi ketika teks astronomi India yang disebut *Siddhanta* tiba di istana Khalifah Al-Mansur di Baghdad pada akhir abad ke-8. Teks ini diterjemahkan ke dalam bahasa Arab oleh Muhammad al-Fazari dengan judul *Zij al-Sindhind*. Di titik inilah institusi *Bayt al-Hikmah* (House of Wisdom) melakukan rekayasa intelektual terpenting dalam sejarah angka.

Lahirnya *Sifr*: Saat Ketidadaan Menjadi Kekuatan Matematis

Al-Khwarizmi, matematikawan utama Kekhalifahan Abbasiyah, menyadari potensi revolusioner dari angka India tersebut. Ia menerjemahkan kata Sanskerta *śūnya* ke dalam bahasa Arab secara harfiah menjadi **Sifr** (صِفْر), yang berarti "kosong" atau "ketiadaan".

Namun, apa yang dilakukan ilmuwan Muslim jauh melampaui sekadar penerjemahan istilah. Charles Seife (2000), dalam bukunya *Zero: The Biography of a Dangerous Idea*, mencatat perbedaan mendasar antara nol versi India/Babilonia dengan nol versi Islam. Di India dan Babilonia, nol mayoritas hanya berfungsi pasif sebagai *placeholder* (penjaga tempat dalam deret angka). Di tangan Al-Khwarizmi dan matematikawan Muslim sesudahnya (seperti Al-Kindi dan Al-Uqlidisi), *Sifr* tidak hanya menjadi titik penjaga tempat, tetapi diangkat derajatnya menjadi **bilangan aktif (active number)** yang setara dengan angka 1, 2, atau 9.

Melalui disiplin Aljabar (*Al-Jabr*), ilmuwan Muslim membuktikan bahwa *Sifr* dapat dioperasikan secara aljabar: ia bisa dijumlahkan, dikurangkan, dan dikalikan. Mereka menetapkan aksioma logis bahwa angka apa pun jika dijumlahkan dengan *Sifr* tidak akan berubah nilainya ($a + 0 = a$), dan angka apa pun jika dikalikan dengan *Sifr* akan musnah menjadi kekosongan ($a \times 0 = 0$). Ini adalah momen epistemologis yang menakjubkan: untuk pertama kalinya, "ketiadaan" berhasil dijinakkan, diukur, dan diikat dalam hukum logika yang ketat.

Dalil Syar'i: Ontologi Ketidadaan (*Al-'Adam*) dan Eksistensi (*Al-Wujud*)

Mengapa sarjana Muslim sangat reseptif (terbuka) dan berani mengkonseptualisasikan "kekosongan", di saat filsuf Yunani dan Romawi sangat ketakutan terhadapnya? Jawabannya terletak pada paradigma tauhid (teologi Islam) yang mengimani penciptaan dari ketidadaan absolut (*creatio ex nihilo* atau *Ibda'*).

Berbeda dengan kosmologi Aristoteles yang menganggap alam semesta bersifat kekal dan tidak berawal, Al-Qur'an secara eksplisit menyatakan bahwa sebelum eksistensi material ini ada, alam semesta berada dalam status "ketidadaan mutlak". Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

هَلْ أَتَى عَلَى الْإِنْسَانِ حِينٌ مِّنَ الدَّهْرِ لَمْ يَكُنْ شَيْئًا مَّذْكُورًا

“Bukankah telah datang atas manusia satu waktu dari masa, sedang dia ketika itu belum merupakan sesuatu yang dapat disebut?” (QS. Al-Insan [76]: 1)

Tafsir & Analisis Sainifik (Deep-Dive): Imam Fakhrudin Ar-Razi dalam *Mafatih al-Ghaib* ketika menafsirkan ayat ini mengurai perdebatan filosofis yang sangat tajam antara konsep *Al-'Adam* (ketidadaan) dan *Al-Wujud* (eksistensi). Ar-Razi menjelaskan frasa *lam yakun syai-am madzkuuraa* (belum merupakan sesuatu yang dapat disebut) sebagai representasi dari ketidadaan absolut sebelum Allah meniupkan realitas kepadanya.

Dalam epistemologi Islam, Allah adalah *Al-Awwal* (Yang Maha Awal tanpa permulaan), yang keberadaannya mutlak dan independen. Selain Allah, segala sesuatu pada hakikat asalnya adalah *Sifr* (kosong/tidak bermakna/tidak ada) sampai Kekuasaan Tuhan mengkalikannya dengan "eksistensi". Keyakinan teologis inilah yang menghancurkan dogma *horror vacui* Yunani di dunia Islam. Bagi saintis Muslim, memikirkan dan memanipulasi konsep ketidadaan (*Sifr*) dalam

matematika bukanlah bid'ah filosofis, melainkan cerminan matematis dari realitas ontologis sebelum penciptaan. Memahami *Sifr* (nol) berarti mensimulasikan kepasrahan material di hadapan Yang Maha Ada.

Transliterasi ke Barat: Dari *Sifr* Menjadi *Zero* dan *Cipher*

Sistem angka Arab ini kemudian bermigrasi ke Eropa, terutama melalui Afrika Utara menuju Italia, dibawa oleh Leonardo dari Pisa (lebih dikenal sebagai Fibonacci) pada awal abad ke-13 melalui bukunya *Liber Abaci* (1202 M). Fibonacci, yang mempelajari matematika langsung dari pedagang dan ulama Muslim di wilayah Bugia (Aljazair modern), menyadari bahwa sistem angka Romawi sangat primitif dan merugikan perniagaan internasional.

Ketika mentransfer sistem ini ke Eropa, bahasa Latin Eropa kembali menghadapi krisis linguistik karena tidak memiliki padanan untuk konsep ketiadaan matematis. Fibonacci akhirnya melatinkan kata Arab *Sifr* menjadi *Zephirum*.

Proses metamorfosis etimologis ini kemudian bercabang menjadi dua garis keturunan bahasa di Eropa Barat (Ifrah, 2000):

1. Di Italia, *Zephirum* perlahan berubah pelafalannya menjadi *Zefiro*, yang kemudian disingkat menjadi **Zero**. Kata ini lalu diadopsi oleh bahasa Inggris dan Prancis untuk menyebut "angka nol".
2. Di Prancis Lama dan Inggris Raya, kata *Sifr* diserap langsung menjadi *Cifre*, yang pada abad pertengahan berevolusi menjadi **Cipher**.

Karena angka nol pada awalnya dianggap asing, mencurigakan, dan sering kali dilarang oleh otoritas Gereja Abad Pertengahan di Florence (karena dianggap sebagai "angka setan/kafir" dari peradaban Islam yang tidak nyata), pedagang Eropa harus menuliskan angka nol secara rahasia dan sembunyi-sembunyi. Dari sinilah kata *Cipher* bergeser maknanya dari sekadar "angka nol" menjadi "tulisan rahasia" atau "sandi". Ilmu untuk memecahkan sandi rahasia ini hari ini kita sebut sebagai **Kriptografi** (Cryptography) dan *Deciphering*.

Lagi-lagi, sejarah membuktikan bahwa tanpa konsep *Sifr* yang diinisiasi di laboratorium observatorium Muslim, Barat tidak akan pernah memiliki *Zero* untuk mengembangkan kalkulus, dan tidak akan memiliki *Cipher* untuk membangun peradaban sekuriti digital kontemporer.

3.2. Dari *Sifr* Menjadi *Cipher* (Sandi/Kode): Evolusi Kriptografi dan Konsep Kekosongan dalam Matematika

Sebagaimana telah disinggung pada sub-bab sebelumnya, perjalanan etimologis kata *Sifr* di Eropa melahirkan dua cabang linguistik yang berbeda: *Zero* (di Italia) dan *Cipher* (di Prancis dan Inggris). Namun, evolusi semantik dari kata *Cipher* menyimpan narasi sejarah yang jauh lebih gelap dan kompleks, mengungkap bagaimana hegemoni kultural dan ketakutan teologis Eropa Abad Pertengahan terhadap ilmu pengetahuan Islam melahirkan disiplin ilmu keamanan data modern, yakni Kriptografi.

Pertanyaan mendasar yang harus diajukan oleh sejarawan sains adalah: Bagaimana mungkin sebuah kata matematika yang bermakna "nol" (*Sifr*) bisa bergeser maknanya secara drastis menjadi "tulisan rahasia" atau "kode sandi" (*Cipher*) dalam bahasa Inggris modern? Jawabannya terletak pada benturan antara rasionalitas matematika Islam dan dogma konservatif Eropa.

Kriminalisasi Angka Arab dan Lahirnya "Sandi Rahasia"

Ketika sistem angka Hindu-Arab (termasuk angka nol) mulai meresap ke dalam pasar perdagangan Eropa melalui para pedagang Italia pada abad ke-13 dan ke-14, ia menghadapi resistensi struktural yang luar biasa keras. Bagi masyarakat Eropa yang terbiasa dengan sempoa (*abacus*) dan angka Romawi (I, V, X, L, C, M), sistem nilai tempat desimal dan angka nol tampak seperti "ilmu hitam" atau trik sihir dari Timur.

Pada tahun 1299, otoritas kota Florence (Firenze) di Italia mengeluarkan undang-undang yang secara resmi melarang penggunaan angka Arab oleh para bankir dan pedagang, serta mewajibkan mereka untuk kembali menulis nominal uang menggunakan huruf atau angka Romawi. Alasan resmi yang tercatat dalam dokumen sejarah adalah bahwa angka Arab terlalu mudah dipalsukan (misalnya, angka 0 dengan mudah dapat diubah menjadi angka 6 atau 9 dengan satu tarikan pena). Namun, sejarawan sains seperti Tobias Dantzig (2007) dalam *Number: The Language of Science*, mencatat bahwa penolakan sejati berakar dari ketakutan teologis Gereja; angka nol meruntuhkan kosmologi Aristotelian yang dianut Gereja, yang menolak eksistensi "ketiadaan" (*void*).

Karena larangan dan stigmatisasi ini, para pedagang terpaksa menggunakan sistem angka desimal Arab—yang terbukti jauh lebih efisien untuk pembukuan—secara sembunyi-sembunyi. Angka nol (*Sifr* / *Cifre*) menjadi simbol subversi. Menggunakan *Sifr* berarti menulis dalam "bahasa rahasia" yang tidak dipahami oleh otoritas negara dan gereja. Seiring berjalannya waktu, kata *Cifre* atau *Cipher* tidak lagi hanya merujuk pada angka nol, tetapi meluas maknanya menjadi sistem penulisan rahasia itu sendiri. Hari ini, setiap kali kita membaca istilah *Ciphertext* (teks sandi), *Decipher* (memecahkan sandi), atau *Cybersecurity*, kita sedang menggemakan sejarah perlawanan klandestin angka Arab di daratan Eropa.

Al-Kindi dan Lahirnya Kriptanalisis (Pemecahan Sandi)

Meskipun Eropa secara tidak sengaja mengaitkan kata *Cipher* dengan "rahasia" akibat pelarangan institusional, ironisnya, sains untuk menyangkan dan memecahkan pesan rahasia secara matematis memang murni dilahirkan di jantung peradaban Islam. Jika peradaban Yunani kuno dan Romawi (seperti Julius Caesar dengan *Caesar Cipher*-nya) hanya mengenal kriptografi primitif berupa substitusi huruf sederhana yang sangat mudah ditebak, ilmuwan Muslim mengangkat pemecahan sandi menjadi sains matematis yang presisi.

Bapak Kriptografi dan Kriptanalisis dunia yang sesungguhnya adalah **Abu Yusuf Ya'qub ibn Ishaq Al-Kindi** (hidup sekitar 801–873 M), seorang filsuf, matematikawan, dan polimatik brilian yang berkarya di *Bayt al-Hikmah* Baghdad. Dalam manuskripnya yang monumental, *Risalah fi Istikhraj al-Mu'amma* (Risalah tentang Pemecahan Pesan-pesan Kriptografi / Kriptanalisis), Al-Kindi merumuskan sebuah teknik yang secara absolut menghancurkan seluruh sistem sandi peradaban kuno: **Analisis Frekuensi (Frequency Analysis)**.

Simon Singh (1999) dalam karyanya *The Code Book* mengakui bahwa penemuan Al-Kindi ini adalah revolusi terpenting dalam sejarah kriptografi sebelum era komputer modern. Al-Kindi tidak memecahkan sandi dengan tebakan acak, melainkan dengan statistik probabilitistik. Beliau menyadari bahwa dalam bahasa apa pun (dalam hal ini bahasa Arab), tidak semua huruf digunakan dengan frekuensi yang sama. Huruf *Alif* dan *Lam* (karena sering digunakan dalam *Alif-Lam Ma'rifah* atau *definite article*) memiliki frekuensi kemunculan tertinggi, disusul huruf *Mim* dan *Wawu*.

Algoritma pemecahan sandi Al-Kindi bekerja secara elegan:

1. Hitung total kemunculan setiap simbol/huruf acak dalam teks sandi (*Ciphertext*).
2. Urutkan simbol-simbol tersebut dari yang paling sering muncul hingga yang paling jarang.
3. Bandingkan persentase frekuensi tersebut dengan persentase frekuensi huruf dalam bahasa normal (teks biasa).
4. Substitusikan simbol dengan frekuensi tertinggi pada teks sandi dengan huruf berfrekuensi tertinggi dalam bahasa tersebut (misalnya, jika simbol '#' paling sering muncul, ia kemungkinan besar adalah huruf 'Alif').

Dengan metode rasional ini, pesan rahasia musuh sebesar apa pun dapat dipecahkan (deciphered). Kemampuan Kekhalifahan Abbasiyah dalam menyadap dan memecahkan korespondensi sandi Kekaisaran Bizantium memberikan supremasi intelijen yang tak tertandingi di abad pertengahan.

Dalil Syar'i: Dialektika *Al-Zahir* (Yang Tampak) dan *Al-Batin* (Yang Tersembunyi)

Kemunculan Kriptanalisis di dunia Islam tidak dapat dilepaskan dari iklim epistemologis teologi Islam yang terbiasa berinteraksi dengan Teks Suci. Ulama dan cendekiawan Muslim sangat terlatih dalam ilmu linguistik, statistik kemunculan huruf dalam Al-Qur'an, tata bahasa (*Nahwu/Sharaf*), serta dialektika antara makna tekstual (*Zahir*) dan kontekstual/tersirat (*Batin*).

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

هُوَ الْأَوَّلُ وَالْآخِرُ وَالظَّاهِرُ وَالْبَاطِنُ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

“Dialah Yang Awal dan Yang Akhir, Yang Zahir dan Yang Batin; dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.” (QS. Al-Hadid [57]: 3)

Tafsir & Analisis Saintifik (Deep-Dive): Dalam kajian *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi membedah secara filosofis asma Allah *Al-Zahir* dan *Al-Batin*. *Al-Zahir* (Yang Tampak/Nyata) bermakna bahwa keberadaan Tuhan sangat rasional dan bukti-bukti penciptaannya terpampang jelas di alam semesta (*Ayat Kauniyah*). Namun, pada saat yang sama, Ia adalah *Al-Batin* (Yang Tersembunyi), bermakna esensi Dzat-Nya tidak dapat dijangkau oleh panca indra fisik, melainkan harus dicari melalui penalaran akal budi dan mata batin.

Bagi intelektual Muslim seperti Al-Kindi, alam semesta—termasuk bahasa dan tulisan—beroperasi dengan logika yang sama. Teks sandi (*Ciphertext*) adalah entitas yang secara fisik tampak bentuknya, namun maknanya berstatus *Batin* (tersembunyi/dienkripsi). Tugas seorang

ilmuwan, dengan bekal rasionalitas statistik yang dianugerahkan Tuhan, adalah menembus lapisan *Zahir* yang menipu tersebut untuk mengekstraksi kebenaran *Batin* di dalamnya.

Inovasi Al-Kindi dalam Analisis Frekuensi pada dasarnya adalah manifestasi dari keyakinan tauhid bahwa tidak ada kekacauan mutlak (*absolute chaos*) di alam semesta. Sekalipun musuh mengacak pesan sedemikian rupa untuk menyembunyikannya (kriptografi), struktur bahasa yang mengikuti "sunnatullah" atau aturan alam, pasti akan meninggalkan jejak pola yang rasional dan simetris (frekuensi kemunculan). Dengan menganalisis pola teratur tersebut, manusia mampu membongkar rahasia terdalam.

Inilah mata rantai sejarah yang dipotong oleh literatur modern. Angka nol (*Sifr*), yang melambangkan ketiadaan, dan seni memecahkan sandi misterius, yang berawal dari rasionalitas Baghdad, telah direduksi asal-usulnya, dibungkus kembali dengan istilah Inggris *Cipher*, lalu diekspor kembali ke negeri-negeri Muslim sebagai teknologi sekuriti dan sains asing.

3.3. Menggugat Angka Romawi: Bagaimana Sistem Angka Arab Menyelamatkan Sains Eropa

Eropa sering kali membanggakan warisan arsitektur dan hukum dari Kekaisaran Romawi, namun sejarah sains mencatat sebuah ironi epistemologis yang fatal: Kekaisaran Romawi, yang mampu membangun Colosseum raksasa dan jaringan akuaduk yang membentang ribuan kilometer, gagal menciptakan sistem matematika yang fungsional. Selama lebih dari seribu tahun, dari masa kejayaan Romawi hingga Abad Pertengahan di Eropa Barat, perkembangan ilmu pengetahuan saintifik tertahan secara struktural oleh satu hal: kelemahan sistem Angka Romawi (I, V, X, L, C, D, M).

Sistem Angka Romawi sangat elegan untuk memahat angka tahun di monumen marmer atau menandai bab dalam sebuah buku, tetapi ia adalah sebuah "bencana komputasional" jika digunakan untuk kalkulasi matematis.

Kebuntuan Struktural: Mengapa Angka Romawi Menghambat Sains?

Kelemahan paling mendasar dari Angka Romawi adalah ketiadaan **Sistem Nilai Tempat (Positional Value System)**. Dalam sistem angka Hindu-Arab (0-9) yang disempurnakan dan disebarkan oleh Al-Khwarizmi, nilai sebuah angka ditentukan oleh posisinya (satuan, puluhan, ratusan). Angka '5' pada 52 bernilai lima puluh, sedangkan pada 25 bernilai lima. Konsep ini memungkinkan umat manusia menulis bilangan sebesar apa pun hanya dengan mengulang sepuluh simbol dasar (0 hingga 9).

Sebaliknya, sistem Romawi bersifat aditif dan subtraktif (penjumlahan dan pengurangan dari simbol statis). Sistem ini tidak memiliki angka nol (*Sifr*). Ketiadaan struktur rasional ini melahirkan malapetaka komputasi ketika berhadapan dengan aritmatika dasar.

Sebagai analogi mendalam (*deep-dive analysis*), mari kita bandingkan operasi perkalian sederhana. Jika seorang astronom atau pedagang Eropa abad ke-11 ingin mengalikan 24 dengan 57, menggunakan angka Romawi ia harus menulis: **XXIV x LVII**. Bagaimana cara mengalikannya

di atas kertas? Tidak ada algoritma untuk itu. Angka Romawi tidak sejajar dalam kolom nilai tempat, sehingga perkalian bersusun ke bawah adalah hal yang mustahil. Untuk melakukan operasi perkalian atau pembagian rumit, orang Eropa pada masa itu mutlak bergantung pada alat bantu fisik berupa sempoa (*abacus*). Mereka memanipulasi biji-biji sempoa, lalu menerjemahkan kembali hasil akhirnya ke dalam sistem Romawi.

Georges Ifrah (2000) dalam *The Universal History of Numbers* menjelaskan bahwa karena kalkulasi murni di atas kertas (*paper-and-pencil algorithm*) tidak bisa dilakukan dengan angka Romawi, perkembangan matematika analitik, aljabar, dan astronomi teoretis di Eropa menjadi lumpuh total. Anda tidak bisa merumuskan kalkulus, mekanika kuantum, atau menavigasi kapal mengelilingi bumi menggunakan angka Romawi.

Revolusi Kognitif: Pertempuran *Abacist* versus *Algorist*

Ketika sistem bilangan desimal Arab (lengkap dengan angka nol) masuk ke Eropa pada abad ke-13 melalui Fibonacci, terjadilah pertempuran intelektual dan ekonomi yang sengit di Eropa selama hampir tiga abad. Pertempuran ini dikenal sebagai konflik antara **Abacists** (kaum tradisional yang bersikeras menggunakan angka Romawi dan sempoa) melawan **Algorists** (kaum progresif yang menggunakan angka Arab dan prosedur algoritma Al-Khwarizmi di atas kertas).

Para *Abacists* menolak angka Arab karena alasan politik dan teologis, memandangnya sebagai invasi kultural dari dunia Islam. Namun, hukum efisiensi ekonomi tidak bisa dibantah. Para pedagang Italia, bankir Renaisans, dan kartografer pelayaran menyadari bahwa sistem angka Arab tidak hanya menghemat ruang pencatatan (menulis angka 3888 jauh lebih efisien daripada MMMDCCCLXXXVIII), tetapi juga memungkinkan operasi aritmatika yang sangat cepat, kompleks, dan bisa diverifikasi rekam jejaknya di atas kertas.

Kemenangan para *Algorists* (pengguna sistem Arab) pada akhir abad ke-15 meletakkan fondasi infrastruktur kognitif yang memicu lahirnya *Scientific Revolution* (Revolusi Ilmiah) di Eropa. Tanpa sistem bilangan desimal berbasis nol (*Sifr*) dari peradaban Islam, hukum gravitasi Isaac Newton dan model heliosentris Copernicus, Kepler, serta Galileo tidak akan pernah bisa dirumuskan dan dihitung eksistensi matematisnya. Angka Arab secara harfiah menyelamatkan Eropa dari stagnasi intelektualnya sendiri.

Dalil Syar'i: Presisi Komputasi (*Hisab*) sebagai Pintu Memahami Kosmos

Adopsi angka Arab di dunia Islam hingga menjadi alat utama peradaban bukanlah sekadar kebetulan pragmatis. Islam adalah agama yang sangat terikat dengan waktu yang terukur dan presisi matematis. Waktu shalat lima waktu berubah setiap hari bergantung pada posisi lintang dan bujur geografis serta deklinasi matahari. Penentuan awal bulan Ramadan mengharuskan perhitungan (*Hisab*) orbit bulan (lunar system). Pembagian warisan (*Fara'id*) mensyaratkan aritmatika pecahan (fraksi) yang rumit.

Dorongan teologis untuk mencapai tingkat presisi matematis yang tinggi ini difirmankan oleh Allah Subhanahu wa Ta'ala:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ ۗ يُفَصِّلُ
الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.” (QS. Yunus [10]: 5)

Tafsir & Analisis Ontologis: Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi menyoroti frasa *li ta'lamuu 'adadas-siniina wal hisaab* (supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan). Ar-Razi menjelaskan bahwa pergerakan astronomis yang sangat presisi di alam semesta ini memiliki tujuan ganda. Pertama, sebagai bukti (ayat) kekuasaan dan keesaan Sang Pencipta. Kedua, sebagai medium fasilitas bagi manusia untuk mengembangkan sains *Al-Hisab* (ilmu hitung/matematika astronomi).

Dalam epistemologi Islam, melakukan perhitungan kosmik (*Hisab*) yang akurat bukanlah sekadar urusan duniawi, melainkan merupakan metodologi ibadah untuk menaati ketetapan waktu Allah. Karena Angka Romawi cacat untuk digunakan menghitung manuver benda-benda langit, para sarjana Muslim klasik terdorong oleh ayat ini untuk mencari dan mengembangkan sistem yang lebih superior (sistem angka Hindu-Arab). Oleh karena itu, rasionalitas dan presisi matematik yang menjadi nyawa bagi sains Barat modern hari ini, esensinya merupakan limpahan (spillover) dari manifestasi umat Islam dalam menjalankan titah Al-Qur'an untuk menyempurnakan *Ilmu Hisab*.

DAFTAR PUSTAKA BAB 3

- Dantzig, T. (2007). *Number: The Language of Science*. New York, NY: Pi Press.
- Ifrah, G. (2000). *The Universal History of Numbers: From Prehistory to the Invention of the Computer*. (D. Bellos, E. F. Harding, S. Wood, & I. Monk, Trans.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Saliba, G. (2007). *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Seife, C. (2000). *Zero: The Biography of a Dangerous Idea*. New York, NY: Penguin Books.
- Singh, S. (1999). *The Code Book: The Science of Secrecy from Ancient Egypt to Quantum Cryptography*. New York, NY: Anchor Books.
- Al-Razi, Fakhr al-Din. (1981). *Tafsir al-Fakhr al-Razi al-musyatarah bi al-Tafsir al-Kabir wa Mafatih al-Ghaib*. Beirut: Dar al-Fikr.

BAB 4: EPISENTRUM KIMIAWI DAN METODOLOGI EKSPERIMENTAL

4.1. Jabir bin Hayyan dan Lahirnya Laboratorium Pertama: Mendefinisikan Ulang Alkimia Menjadi Sains Empiris

Dalam historiografi sains Barat, narasi mengenai asal-usul ilmu Kimia (Chemistry) sering kali digambarkan sebagai sebuah lompatan tajam dari praktik mistis alkimia di Abad Pertengahan Eropa (yang didominasi oleh pencarian *Philosopher's Stone* atau batu filsuf untuk mengubah timbal menjadi emas) menuju revolusi kimia modern yang dipelopori oleh Robert Boyle dan Antoine Lavoisier pada abad ke-17 dan ke-18. Namun, narasi ini secara sengaja menghapus sebuah epos intelektual raksasa yang membentang di abad ke-8 Masehi, di mana seorang polimatik Muslim bernama **Abu Musa Jabir bin Hayyan** (721–815 M) telah melakukan demistifikasi total terhadap alkimia kuno dan melahirkan fondasi kimia eksperimental empiris.

Sebelum era Jabir, tradisi alkimia—baik yang berasal dari Mesir Kuno maupun Helenistik Yunani—lebih merupakan filsafat spekulatif dan okultisme hermetis daripada sains. Zat-zat material dipahami melalui kaca mata mitologi, bukan melalui observasi fisis. Jabir bin Hayyan menghancurkan tradisi spekulatif ini. Ia merumuskan sebuah paradigma baru yang menjadikan observasi yang terukur, kuantifikasi massa, dan eksperimen laboratorium terstruktur (praktikum) sebagai syarat mutlak bagi lahirnya validitas ilmu pengetahuan.

Revolusi Metodologi: Kuantifikasi dan *Tajribah* (Eksperimentasi)

Langkah paling radikal dari Jabir bin Hayyan adalah introduksi "kuantifikasi" ke dalam studi materi. Berabad-abad sebelum ilmuwan Eropa mengenal hukum kekekalan massa atau stoikiometri dasar, Jabir telah menetapkan bahwa reaksi kimiawi di dalam laboratorium terjadi dalam proporsi atau perbandingan massa yang sangat presisi dan matematis (*Mizan al-Huruf* atau *Theory of Balance*). Ia mengembangkan timbangan analitik (*mizan*) yang diklaim mampu mengukur massa dengan tingkat ketelitian hingga sepermiligram.

Dalam karya-karyanya, Jabir menegaskan prinsip *tajribah* (eksperimen atau praktikum yang diulang-ulang). Ia menuliskan sebuah pernyataan yang kelak menjadi mantra utama sains modern: "*Hal pertama yang esensial dalam ilmu kimia adalah bahwa engkau harus melakukan kerja praktik dan eksperimen, karena barang siapa tidak melakukan kerja praktik dan tidak membuat eksperimen, maka ia tidak akan pernah mencapai derajat penguasaan sedikit pun.*" (Ahmad Y. Al-Hassan, 2001).

Pernyataan ini adalah proklamasi lahirnya disiplin instrumen dan praktikum laboratorium. Ilmu kimia bergeser dari sekadar wacana teoritis di ruang diskusi filsafat, menjadi sains terapan yang berbasis pada media pembelajaran fisis. Jabir merancang, mengklasifikasi, dan menamai berbagai proses rekayasa kinetika kimia yang masih diajarkan dalam silabus akademis hingga hari ini, seperti kristalisasi, kalsinasi, sublimasi, dan evaporasi.

Untuk memfasilitasi proses-proses tersebut, Jabir merancang peranti keras atau instrumen laboratorium yang spesifik. Ia menemukan alat distilasi (*Al-Inbiq*, yang kemudian dilatinisasi menjadi *Alembic*), retor, dan wadah peleburan (*crucible*) yang tahan terhadap suhu ekstrem.

Transliterasi Paksa: Ketika Jabir Menjadi *Geber*

Karya-karya Jabir, seperti *Kitab al-Kimiya* (Buku Komposisi Kimia) dan *Kitab al-Sab'een* (Tujuh Puluh Buku), memuat klasifikasi unsur kimia ke dalam tiga kategori: *Spirits* (zat yang menguap saat dipanaskan, seperti merkuri dan sulfur), *Metals* (logam yang dapat ditempa), dan *Stones/Earths* (zat yang dapat diubah menjadi bubuk). Sistem klasifikasi inilah yang menjadi cikal bakal Tabel Periodik unsur yang jauh lebih sistematis.

Ketika manuskrip-manuskrip Jabir diterjemahkan ke bahasa Latin pada abad ke-12 dan ke-13 di Eropa, karya tersebut memicu revolusi besar dalam praktik alkimia Eropa. Namun, seperti yang terjadi pada Al-Khwarizmi, terjadi proses asimilasi dan pemutusan identitas intelektual (*authorial detachment*). Nama *Jabir* ditransliterasi menjadi **Geber**.

Seiring berjalannya waktu, sosok "Geber" di Eropa terlepas dari identitas historisnya sebagai seorang ilmuwan Muslim di istana Harun Ar-Rasyid. Banyak penulis kimia Eropa abad ke-13 dan ke-14 bahkan sengaja merilis karya temuan mereka sendiri menggunakan nama samaran "Pseudo-Geber" agar karya tersebut dianggap memiliki otoritas ilmiah yang tinggi, sambil secara bersamaan menghapus identitas keislaman asli dari disiplin ilmu tersebut. Kata *Al-Kimiya* (kimia) yang diadopsi menjadi *Alchemy* dan akhirnya *Chemistry*, dicabut dari akar linguistik dan spiritualnya.

Dalil Syar'i: Menembus Misteri Material dengan Spiritualitas Logam

Pendekatan Jabir bin Hayyan yang sangat terobsesi dengan pemurnian unsur dan reaksi logam bukan lahir dari ruang sekuler. Karyanya sangat diwarnai oleh pembacaan atas Al-Qur'an, yang secara spesifik menempatkan material logam (seperti besi, tembaga, dan emas) tidak hanya sebagai anugerah fisis, tetapi juga entitas yang mengandung "kekuatan besar" yang harus diolah.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيُقِيمُوا النَّاسَ بِالْقِسْطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعٌ لِلنَّاسِ
وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ

“*Sesungguhnya Kami telah mengutus rasul-rasul Kami dengan membawa bukti-bukti yang nyata dan telah Kami turunkan bersama mereka Al Kitab dan neraca (keadilan) supaya manusia dapat melaksanakan keadilan. Dan Kami ciptakan besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat dan berbagai manfaat bagi manusia, (supaya mereka mempergunakan besi itu) dan supaya Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)-Nya dan rasul-rasul-Nya padahal Allah tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah Maha Kuat lagi Maha Perkasa.*” (QS. Al-Hadid [57]: 25)

Tafsir & Analisis Kosmologis (Deep-Dive): Dalam tafsir *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi memberikan takwil yang sangat saintifik mengenai kata *wa anzalna hadida* (dan Kami

turunkan besi). Penggunaan kata "menurunkan" (*anzalna*), dan bukan "menciptakan" dari bumi, dipahami oleh saintis klasik maupun modern sebagai isyarat kosmologis yang luar biasa presisi; bahwa unsur besi (Fe) sesungguhnya tidak disintesis di inti Bumi, melainkan terbentuk melalui reaksi fusi nuklir di dalam bintang raksasa yang meledak (supernova) sebelum akhirnya meteorit besi tersebut "turun" (jatuh) menabrak Bumi di masa awal pembentukannya.

Lebih jauh, ayat ini menggabungkan entitas metafisis (Al-Kitab dan Keadilan/Mizan) dengan entitas fisik termodinamika (Besi). Jabir bin Hayyan menerjemahkan konsep *Mizan* (neraca/keseimbangan) dalam ayat ini menjadi *Teori Keseimbangan (Mizan al-Huruf)* dalam eksperimen kimianya. Bagi Jabir, tugas seorang kimiawan di laboratorium adalah mencari "keadilan" atau keseimbangan proporsi yang tersembunyi di dalam struktur mikro setiap materi, persis seperti tugas manusia menegakkan keadilan di struktur makro masyarakat. Mengekstraksi *basa' syadid* (kekuatan fisis/energi) dan *manafi' lil nas* (manfaat aplikatif/obat-obatan) dari benda mati adalah bentuk ibadah rasional untuk memahami tanda kebesaran Sang Maha Perkasa.

Dengan demikian, laboratorium kimia pertama yang didirikan oleh sarjana Muslim bukan sekadar ruang mekanis, melainkan ruang suci tempat wahyu dikonfirmasi melalui presisi timbangan dan nyala api pembakaran. Mengaburkan identitas Jabir menjadi sekadar mitos Latin bernama "Geber" merupakan bentuk amnesia epistemologis yang memutus ruh integratif antara sains dan spiritualitas.

4.2. *Al-Kuhl* (Alkohol): Penemuan Distilasi dan Aplikasinya dalam Pengobatan hingga Industri Modern

Salah satu ironi paling mencolok dalam sejarah etimologi dan sains modern adalah penggunaan kata **Alkohol** (Alcohol). Dalam konstruksi sosiokultural global saat ini, kata tersebut secara instan diasosiasikan dengan industri minuman keras, bar, dan gaya hidup hedonistik Barat. Sangat sedikit orang, bahkan di kalangan akademisi kimia modern, yang menyadari bahwa *Alkohol* adalah kata serapan murni dari bahasa Arab, dan metode pembuatannya (distilasi tingkat tinggi) adalah produk dari eksperimentasi medis yang ketat di dalam laboratorium peradaban yang secara absolut mengharamkan konsumsi minuman memabukkan.

Membedah sejarah alkohol berarti membedah bagaimana ilmuwan Muslim menguasai kinetika pemisahan zat, dan bagaimana Eropa Abad Pertengahan mengadopsi teknologi tersebut sekaligus menggeser makna linguistiknya.

Dari Riasan Mata Menuju Esensi Kimiawi: Evolusi Semantik *Al-Kuhl*

Secara etimologis, kata "Alkohol" berasal dari bahasa Arab **Al-Kuhl** (الكحل). Pada awalnya, *Al-Kuhl* sama sekali tidak merujuk pada cairan etanol (C₂H₅OH). *Al-Kuhl* adalah serbuk stibnit (antimon sulfida) atau galena (timbal sulfida) yang ditumbuk sangat halus hingga menjadi bubuk hitam legam yang digunakan sebagai celak atau riasan mata kuno.

Namun, pergeseran makna saintifik terjadi di tangan para kimiawan Muslim, khususnya pada era Jabir bin Hayyan dan setelahnya. Untuk mendapatkan serbuk *Al-Kuhl* yang berkualitas tinggi dan murni tanpa kontaminan, para ilmuwan menggunakan proses sublimasi (perubahan wujud dari

padat langsung ke gas, lalu dikondensasikan kembali menjadi padat). Karena proses ini menghasilkan "esensi murni" dari sebuah materi, istilah *Al-Kuhl* dalam nomenklatur kimia Islam mulai mengalami perluasan makna (semantic extension). *Al-Kuhl* perlahan berevolusi maknanya menjadi: "**esensi paling murni dari segala sesuatu yang diekstraksi melalui proses sublimasi atau distilasi**".

Ketika teks-teks kimia Arab diterjemahkan ke dalam bahasa Latin (termasuk karya Jabir bin Hayyan yang dilatinisasi menjadi *Geber*), kata *Al-Kuhl* diserap utuh ke dalam bahasa Eropa sebagai *Alcohol*. Pada abad ke-16 di Eropa, istilah ini masih digunakan untuk merujuk pada segala jenis serbuk halus atau esensi murni (misalnya, *alcohol of sulfur* atau *alcohol of powder*). Barulah ketika metode distilasi wine (anggur) marak dilakukan di Eropa untuk mengekstraksi etanol murni, cairan pekat tersebut dinamakan *alcohol of wine* (esensi murni dari anggur). Seiring berjalannya waktu, frasa tersebut dipersingkat, dan kata *Alcohol* menjadi terikat secara eksklusif pada zat etanol hingga hari ini (Ahmad Y. Al-Hassan, 2001).

Revolusi Distilasi dan Terobosan Medis Al-Razi

Etanol sejatinya terbentuk secara alami melalui proses fermentasi gula oleh ragi. Manusia purba dan peradaban kuno seperti Babilonia dan Yunani telah mengenal minuman fermentasi (wine/bir) dengan kadar etanol rendah (maksimal 15%, karena ragi akan mati pada kadar etanol yang lebih tinggi). Namun, mereka tidak pernah bisa mengisolasi cairan etanol murni.

Isolasi etanol murni membutuhkan penguasaan atas teknologi **Distilasi** (Penyulingan). Distilasi bekerja berdasarkan prinsip perbedaan titik didih; etanol mendidih pada suhu 78 derajat Celcius, sedangkan air mendidih pada suhu 100 derajat Celcius. Jika sebuah cairan campuran dipanaskan secara presisi pada suhu 80 derajat, etanol akan menguap terlebih dahulu meninggalkan air.

Instrumen distilasi pertama yang mampu mengontrol suhu dan menampung uap secara presisi diciptakan oleh Jabir bin Hayyan, yaitu alat yang disebut **Al-Inbiq** (diadopsi ke bahasa Eropa menjadi *Alembic*). Alat ini terdiri dari labu pemanas, leher angsa sebagai jalur pendingin uap, dan wadah penampung.

Namun, tokoh yang pertama kali menggunakan *Al-Inbiq* secara spesifik untuk mendistilasi alkohol murni dan mengaplikasikannya ke dalam dunia medis adalah polimatik dan dokter bedah raksasa, **Abu Bakr Muhammad bin Zakariya Al-Razi** (wafat 925 M), yang di Barat dikenal sebagai *Rhazes*.

Al-Razi menyadari bahwa cairan etanol murni memiliki sifat antiseptik yang luar biasa kuat. Dalam praktiknya di *Bimaristan* (Rumah Sakit) Baghdad dan Rayy, Al-Razi menggunakan cairan alkohol hasil distilasi ini untuk mensterilkan instrumen bedah dan membersihkan luka terbuka pada pasien sebelum operasi. Praktik sterilisasi inilah yang membuat tingkat kematian akibat infeksi pasca-operasi di rumah sakit Islam sangat rendah, sementara di Eropa pada masa yang sama, amputasi atau luka sayat hampir selalu berujung pada kematian akibat gangren dan septicemia (infeksi darah) karena konsep sterilisasi belum dikenal. Selain itu, ilmuwan Muslim menggunakan alkohol sebagai pelarut (solvent) terbaik untuk mengekstraksi minyak asiri dari bunga dan rempah, yang melahirkan industri farmasi dan parfum (minyak wangi) global.

Dalil Syar'i: Pemisahan Entitas Kimiawi (*Manfaat*) dan Perilaku Destruktif (*Khamr*)

Terdapat sebuah paradoks yang sering dipertanyakan: Bagaimana mungkin peradaban yang secara ketat melarang konsumsi minuman keras justru menjadi pionir dalam isolasi alkohol murni? Jawabannya terletak pada objektivitas epistemologi Islam yang tajam dalam memisahkan antara benda fisis (substansi kimia) dan tindakan penyalahgunaannya (*illat* atau motif pelarangan).

Di dalam Al-Qur'an, minuman yang memabukkan disebut sebagai *Khamr*, dan pelarangannya bersifat absolut. Namun, Al-Qur'an juga mengakui bahwa di dalam zat tersebut terdapat manfaat mekanis/fisis, meskipun bahaya konsumsinya jauh lebih mematikan.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ ۖ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا

“Mereka bertanya kepadamu tentang *khamr* dan judi. Katakanlah: 'Pada keduanya terdapat dosa yang besar dan beberapa manfaat bagi manusia, tetapi dosa keduanya lebih besar dari manfaatnya.'” (QS. Al-Baqarah [2]: 219)

Tafsir & Analisis Bio-Etika Terapan: Imam Fakhruddin Ar-Razi dalam *Mafatih al-Ghaib* membedah dialektika *Khamr* secara brilian. Beliau menjelaskan bahwa frasa *wa manafi'u linnaas* (dan beberapa manfaat bagi manusia) menunjukkan objektivitas Ilahiah. Allah tidak menafikan bahwa zat fermentasi memiliki kegunaan material (seperti nilai ekonomi bagi pedagangannya di masa lalu, atau sifat pengobatan luar). Namun, frasa *wa itsmuhumaa akbaru min nafihimaa* (dosanya lebih besar dari manfaatnya) menjadi ketetapan final karena konsumsi *Khamr* menghancurkan *Aql* (akal sehat/rasionalitas), yang merupakan syarat utama seorang manusia menjadi *Mukallaf* (subjek hukum).

Saintis Muslim seperti Al-Razi dan Jabir bin Hayyan beroperasi di atas kerangka tafsir ini. Mereka meyakini bahwa larangan (pengharaman) *Khamr* berlaku pada tindakan mengkonsumsinya ke dalam tubuh (internal) yang merusak kesadaran, namun tidak berarti substansi kimianya dilarang untuk diteliti secara fisis. Melalui distilasi, ilmuwan Muslim menyeleksi dan mengisolasi unsur "manfaat" (sebagai antiseptik, pelarut obat eksternal, dan sterilisasi alat) dan secara bersamaan mematuhi pengharamannya sebagai minuman.

Distilasi alkohol oleh saintis Muslim adalah kemenangan akal (*Aql*) dalam menundukkan alam. Mereka mengekstraksi cairan kimia tersebut untuk menyelamatkan nyawa di meja bedah, bukan untuk menenggelamkan kesadaran di kedai minum. Adopsi teknik penyulingan ini oleh Eropa di kemudian hari—yang justru dimaksimalkan penggunaannya untuk memproduksi minuman keras dengan kadar alkohol yang jauh lebih tinggi dan mematikan (seperti vodka, whiskey, dan rum)—merupakan bentuk sekularisasi ilmu pengetahuan, di mana teknologi yang dilahirkan dari etika medis Islam dilepaskan dari kompas moral dan teologisnya.

4.3. Pencurian Intelektual di Abad Pertengahan: Mengapa Nama Penemu Dihapus namun Karyanya Dipertahankan

Fenomena asimilasi ilmu pengetahuan dari dunia Islam ke Eropa pada Abad Pertengahan sering kali dibingkai secara eufemistis dalam literatur Barat sebagai "Gerakan Penerjemahan" (Translation Movement). Namun, jika dikaji melalui optik historiografi kritis dan sosiologi pengetahuan, proses yang berpusat di Toledo (Spanyol) dan Sisilia (Italia) pada abad ke-12 dan ke-13 tersebut lebih tepat diklasifikasikan sebagai apropriasi kultural secara masif, dan dalam banyak kasus, merupakan bentuk pencurian intelektual (*intellectual piracy*) yang direkayasa secara sistematis.

Pertanyaan fundamentalnya adalah: Mengapa bangsa Eropa Abad Pertengahan dengan sangat rakus menyerap karya-karya kimiawi, medis, dan matematis dari peradaban Islam, tetapi di saat yang bersamaan melakukan pembersihan (sanitasi) terhadap identitas para penemunya? Jawabannya bermuara pada persilangan kompleks antara politik identitas, supremasi teologis, dan pembentukan narasi inferioritas yang dipaksakan.

Sanitasi Epistemik dan Supremasi Teologis

Jatuhnya kota Toledo ke tangan kerajaan Kristen pada tahun 1085 M (sebagai bagian dari gerakan *Reconquista*) membuka akses Eropa terhadap perpustakaan-perpustakaan Islam yang menyimpan ribuan manuskrip saintifik paling maju di dunia. Para penerjemah Eropa, seperti Gerard of Cremona, bekerja siang dan malam menerjemahkan teks-teks berbahasa Arab ke dalam bahasa Latin.

Namun, proses transfer keilmuan ini berbarengan secara kronologis dengan meletusnya Perang Salib (Dimulai tahun 1095 M). Di dalam benak kolektif masyarakat Eropa dan otoritas Gereja, umat Islam (yang mereka sebut sebagai *Saracens* atau *Moors*) diposisikan sebagai musuh eksistensial, kaum kafir yang harus dimusnahkan. Hal ini melahirkan sebuah disonansi kognitif (cognitive dissonance) yang luar biasa di kalangan intelektual Eropa: Bagaimana mungkin mereka mengakui bahwa ilmu pengetahuan yang menyelamatkan mereka dari penyakit, yang memandu kapal mereka di lautan, dan yang membangun sistem ekonomi mereka, diciptakan oleh musuh yang sedang mereka perangi atas nama Tuhan?

Untuk mengatasi konflik psikologis ini, Eropa melakukan "sanitasi epistemik". Teks-teks saintifik itu dilucuti dari identitas Islamnya. Mukadimah manuskrip yang selalu diawali dengan basmalah, puji-pujian kepada Allah, dan shalawat kepada Nabi Muhammad ﷺ dipotong dan dibuang dalam versi Latinnya. Nama-nama ilmuwan Muslim dilatinisasi sedemikian rupa sehingga terdengar seperti nama tokoh Yunani atau Romawi: Jabir menjadi *Geber*, Al-Razi menjadi *Rhazes*, Ibn Sina menjadi *Avicenna*, dan Al-Zahrawi menjadi *Abulcasis*. Melalui manipulasi etimologis ini, pelajar Eropa di Universitas Paris atau Bologna pada abad ke-14 dapat mempelajari ilmu-ilmu tersebut dengan ilusi bahwa mereka sedang mempelajari warisan intelektual dari leluhur Eropa/Yunani mereka sendiri.

Fenomena *Pseudo-Geber* dan Penghancuran Sejarah

Kasus pencurian intelektual paling ekstrem di ranah ilmu kimia dapat dilihat pada fenomena *Pseudo-Geber*. Setelah karya-karya orisinal Jabir bin Hayyan (Geber) diterjemahkan dan memicu revolusi eksperimental di Eropa, nama "Geber" menjadi simbol otoritas tertinggi di bidang kimia dan alkimia.

Namun, pada abad ke-13 dan ke-14, sejumlah ahli alkimia Eropa—seperti Paul of Taranto dari Italia—mulai menulis buku-buku kimia temuan mereka sendiri, namun menggunakan nama pena "Geber" (*Pseudo-Geber*) di sampul bukunya. Mereka mempublikasikan karya berbahasa Latin seperti *Summa Perfectionis*, meniru gaya penulisan Jabir untuk mendapatkan legitimasi akademis yang instan.

Dampak jangka panjang dari penipuan akademis ini sangat destruktif bagi sejarah sains Islam. Ketika sejarawan sains Eropa abad ke-19 (seperti Marcellin Berthelot) meneliti sejarah kimia, mereka melihat tumpang tindih antara karya orisinal Jabir bin Hayyan dari Arab dan karya *Pseudo-Geber* dari Eropa Latin. Alih-alih mengurai benang merahnya secara jujur, Berthelot dan sejarawan orientalis lainnya justru membangun tesis yang sangat rasis: Mereka mengklaim bahwa "Geber Latin" (*Pseudo-Geber* yang orang Eropa) adalah ilmuwan brilian yang sesungguhnya yang menemukan ilmu kimia, sedangkan "Jabir dari Arab" dianggap sebagai tokoh fiktif atau pemikir kelas rendah yang tidak memiliki kontribusi apa-apa. Pencurian intelektual ini terjadi dua kali: pertama dengan memakai namanya, kedua dengan menghapus eksistensinya sama sekali dari buku sejarah.

Dalil Syar'i: Ancaman bagi Pengeklaim Karya Orang Lain

Praktik menjiplak, menghilangkan kredit orisinalitas, dan menikmati pujian atas penemuan atau karya orang lain adalah sebuah kejahatan moral yang dikecam dengan sangat keras di dalam Al-Qur'an. Tindakan mengaburkan hak cipta intelektual (*haqq al-ibtikar*) adalah wujud dari kebohongan dan penyakit nalar.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

لَا تَحْسَبَنَّ الَّذِينَ يَفْرَحُونَ بِمَا أَتَوْا وَيُجِبُونَ أَنَّ يُحْمَدُوا بِمَا لَمْ يَفْعَلُوا فَلَا تَحْسَبَنَّهُمْ بِمَفَازَةٍ مِنَ الْعَذَابِ وَلَهُمْ عَذَابٌ أَلِيمٌ

“Janganlah sekali-kali kamu menyangka, bahwa orang-orang yang gembira dengan apa yang telah mereka kerjakan dan mereka suka supaya dipuji terhadap perbuatan yang belum mereka kerjakan janganlah kamu menyangka bahwa mereka terlepas dari siksa, dan bagi mereka siksa yang pedih.” (QS. Ali 'Imran [3]: 188)

Tafsir & Takwil Etika Akademik (Deep-Dive): Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi menjelaskan konteks asbabun nuzul ayat ini yang berkaitan dengan orang-orang Yahudi Madinah dan kaum munafik yang menyembunyikan kebenaran, menutupi fakta, dan mengharapkan pujian publik seolah-olah mereka adalah penjaga kebenaran sejati (*yahmadu bima lam yaf'alu* - dipuji atas apa yang tidak mereka kerjakan).

Secara takwil dan hermeneutika sains, ayat ini menembus jantung patologi akademis modern: Plagiarisme dan pencurian sejarah. Ketika bangsa Eropa mengklaim penemuan metode eksperimental kimia (Jabir), kriptografi (Al-Kindi), atau kalkulus aljabar (Al-Khwarizmi) sebagai produk asli dari "Keajaiban Renaisans Eropa" dan menyembunyikan referensi Arabnya, mereka secara ontologis terjebak dalam ayat ini. Mereka menyukai narasi superioritas global, menikmati piala kemenangan sebagai "bapak sains modern", padahal secara historis, bangunan dasar ilmu tersebut *belum mereka kerjakan (lam yaf'alu)*; melainkan telah dikerjakan berabad-abad sebelumnya di laboratorium Baghdad, Kairo, dan Kordoba.

Siksa yang pedih (*adzabun alim*) dalam konteks di dunia sering kali terwujud dalam bentuk krisis epistemologis. Ketika peradaban Barat memutus ilmu kimia, fisika, dan kedokteran dari akar teologis Islamnya yang integratif, sains modern bergerak menjadi entitas materialistis murni yang eksploitatif. Pengetahuan tanpa pengakuan yang jujur pada akhirnya akan melahirkan teknologi yang merusak peradabannya sendiri (seperti senjata biologis dan krisis ekologis global hari ini). Oleh karena itu, menulis ulang sejarah untuk memberikan hak pada yang berhak bukan sekadar membenahan catatan kaki akademis, melainkan pertaubatan intelektual umat manusia secara kolektif.

DAFTAR PUSTAKA BAB 4

- Al-Hassan, A. Y. (2001). *Science and Technology in Islam: Technology and Applied Sciences*. Paris, France: UNESCO Publishing.
- Berthelot, M. (1893). *La Chimie au Moyen Âge*. Paris, France: Imprimerie Nationale.
- Holmyard, E. J. (1990). *Alchemy*. New York, NY: Dover Publications.
- Nasr, S. H. (1976). *Islamic Science: An Illustrated Study*. London, UK: World of Islam Festival Publishing Company Ltd.
- Newman, W. R. (1991). *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber: A Critical Edition, Translation, and Study*. Leiden, Netherlands: E. J. Brill.
- Saliba, G. (2007). *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Turner, H. R. (1997). *Science in Medieval Islam: An Illustrated Introduction*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Al-Razi, Fakhr al-Din. (1981). *Tafsir al-Fakhr al-Razi al-musyatar bi al-Tafsir al-Kabir wa Mafatih al-Ghaib*. Beirut: Dar al-Fikr.

BAB 5: HEGEMONI MARITIM DAN EKOLOGI KESEHARIAN

5.1. *Amir al-Bahr* dan Supremasi Angkatan Laut Muslim: Menelusuri Kelahiran Pangkat *Admiral* di Seluruh Militer Dunia

Salah satu mitos historiografis yang paling gigih dipelihara dalam literatur Barat adalah pengidentikan peradaban Islam secara eksklusif dengan ekologi gurun pasir dan pasukan kavaleri darat (kuda dan unta). Narasi populer sering kali melukiskan penjelajahan samudra dan supremasi maritim sebagai pencapaian khas bangsa Eropa—dimulai dari bangsa Viking, pelayaran Columbus, hingga armada *Royal Navy* Inggris. Namun, penelusuran filologis dan sejarah angkatan laut (naval history) mengungkap realitas yang sama sekali berbeda: selama lebih dari empat abad (abad ke-8 hingga ke-12 Masehi), perairan Mediterania dan Samudra Hindia adalah "danau internal" milik peradaban Islam.

Hegemoni maritim ini begitu absolut dan revolusioner secara manajerial sehingga ketika kerajaan-kerajaan Kristen Eropa mulai membangun angkatan laut mereka, mereka terpaksa mengimpor seluruh infrastruktur konseptual, teknologi galangan kapal, hingga hierarki militer dari dunia Islam. Jejak fosil paling nyata dari transfer paksa ini terukir abadi dalam satu kata yang hari ini menduduki puncak hierarki Angkatan Laut di hampir seluruh negara berdaulat di dunia: **Admiral** (Laksamana).

Anatomi Etimologis: Dari Komandan Lautan Menuju Folk Etymology Eropa

Pada masa keemasan Kekhalifahan Abbasiyah dan Kekhalifahan Fatimiyah, struktur militer angkatan laut dikelola dengan sistem birokrasi yang sangat canggih. Armada laut dibagi menjadi beberapa skuadron yang masing-masing dipimpin oleh seorang panglima. Komandan tertinggi dari seluruh armada tempur laut ini diberi gelar kehormatan dan fungsional: **Amir al-Bahr** (أَمِيرُ الْبَحْرِ), yang secara harfiah diterjemahkan sebagai "Pangeran Lautan" atau "Komandan Laut".

Bagaimana istilah ini bermigrasi ke Barat? Titik temunya berada di Kepulauan Sisilia (Italia selatan) dan Semenanjung Iberia (Spanyol). Pada abad ke-11, ketika bangsa Norman (Eropa Utara) menaklukkan Sisilia yang sebelumnya dikuasai oleh Muslim, mereka mendapati sebuah sistem administrasi negara dan militer maritim Islam yang jauh lebih superior daripada yang mereka miliki. Alih-alih menghancurkannya, Raja-raja Norman (seperti Roger II) mengadopsi sistem *Diwan* (birokrasi negara) Islam secara utuh. Mereka mempekerjakan pejabat-pejabat Muslim dan mempertahankan gelar-gelar militer Arab.

Di istana Norman Sisilia inilah gelar *Amir al-Bahr* diadopsi ke dalam bahasa Latin pertengahan menjadi *Amiralis* atau *Amiral*.

Namun, proses adaptasi linguistik ini mengalami distorsi yang oleh para ahli filologi disebut sebagai *folk etymology* (etimologi palsu/rakyat). Ketika kata *Amiral* mulai menyebar ke Prancis (*Amiral*) dan kemudian ke Inggris di era Raja Edward III (abad ke-14), orang-orang Eropa yang tidak memahami akar bahasa Arabnya merasa kata tersebut terdengar canggung. Otak manusia

cenderung mengaitkan kata asing dengan sesuatu yang sudah mereka kenal. Karena para komandan laut ini memakai seragam yang megah dan memiliki otoritas yang mengagumkan, masyarakat Eropa pada Abad Pertengahan mengira kata *Amiral* memiliki akar kata yang sama dengan bahasa Latin *admirare* atau *admirabilis* (yang berarti "mengagumi" atau "menakjubkan").

Akibat kebingungan fonetik dan pembenaran keliru ini, para penulis naskah kerajaan Inggris menyisipkan huruf 'd' ke dalam kata tersebut, sehingga berubahlah ia menjadi **Admiral**.

Inilah bentuk manipulasi sejarah yang tidak disengaja namun berakibat fatal secara epistemologis. Penambahan satu huruf 'd' tersebut telah memutus memori kolektif dunia dari akar keislaman pangkat maritim tersebut. Hari ini, ketika seorang perwira tinggi di Pentagon AS atau Kementerian Pertahanan Inggris dilantik sebagai seorang *Admiral*, mereka sesungguhnya sedang menyandang gelar Arab, *Amir al-Bahr*, yang diciptakan oleh para khalifah Muslim seribu tahun yang lalu.

Dari *Dar al-Sina'a* Menjadi *Arsenal*

Pencurian dan penyamaran nomenklatur laut ini tidak hanya berhenti pada pangkat militernya, tetapi juga pada infrastruktur industrinya. Angkatan laut Muslim mampu mendominasi lautan bukan hanya karena keberanian pelautnya, melainkan karena mereka memiliki pabrik pembuatan kapal yang terstandarisasi secara industri. Tempat pembuatan dan perbaikan kapal perang ini di dalam bahasa Arab disebut **Dar al-Sina'a** (دَارُ الصِّنَاعَةِ), yang berarti "Rumah Manufaktur/Industri".

Republik Venesia (Italia), yang merupakan kekuatan maritim terbesar Eropa di akhir Abad Pertengahan, membangun galangan kapal raksasa mereka dengan meniru desain dan sistem manajemen *Dar al-Sina'a* milik Kekaisaran Utsmaniyah dan Mamluk. Mereka bahkan meminjam kata Arab tersebut. Dalam dialek Venesia, *Dar al-Sina'a* diucapkan sebagai *Arzanà*, yang kemudian berevolusi dalam bahasa Italia menjadi *Arsenale*, dan akhirnya masuk ke bahasa Inggris menjadi **Arsenal**.

Hingga detik ini, kata *Arsenal* digunakan secara global untuk merujuk pada gudang senjata atau fasilitas industri militer (bahkan menjadi nama salah satu klub sepak bola paling terkenal di London, yang berawal dari pabrik senjata peninggalan militer Inggris). Lagi-lagi, masyarakat modern menggunakan kata Arab untuk menyebut industri militer mutakhir mereka tanpa menyadari asal-usul peradabannya.

Dalil Syar'i: *Taskhir* (Penundukan Alam) dan Perintah Penjelajahan Maritim

Kehebatan maritim peradaban Islam ini tidak muncul dari kevakuman sosiologis. Ini adalah respons peradaban yang berakar langsung pada teologi Al-Qur'an. Berbeda dengan pandangan peradaban kuno yang sering melihat laut sebagai tempat bersemayamnya dewa-dewa monster yang menakutkan (seperti Poseidon atau Leviathan), Al-Qur'an melakukan demitologisasi laut (menghilangkan unsur mistis laut) dan menjadikannya entitas fisis yang harus dieksplorasi, dipelajari, dan dikuasai melalui teknologi.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لَتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

“Allahlah yang menundukkan lautan untukmu supaya kapal-kapal dapat berlayar padanya dengan seizin-Nya dan supaya kamu dapat mencari karunia-Nya dan mudah-mudahan kamu bersyukur.” (QS. Al-Jathiyah [45]: 12)

Tafsir & Analisis Strategis (Deep-Dive): Imam Fakhrudin Ar-Razi dalam karya tafsir raksasanya, *Mafatih al-Ghaib*, menelaah kedalaman kata *sakhkhara* (سَخَّرَ) yang bermakna "menundukkan" atau "mengendalikan". Ar-Razi menjelaskan bahwa laut ditundukkan Allah bukan berarti manusia bisa berdiam diri dan laut otomatis melayaninya. Penundukan (*taskhir*) ini adalah sebuah *sunnatullah* yang menuntut rasionalitas: hukum Archimedes tentang gaya apung, navigasi astronomi dengan membaca konstelasi bintang, dan pengetahuan arah angin (meteorologi), semuanya adalah "seizin-Nya" (*bi amrih*) yang berupa hukum fisika.

Kata *tujriyal fulk* (agar kapal dapat berlayar) dan *tabtaghu min fadhlih* (mencari karunia/ekonomi dan kekuatan) merupakan legitimasi bahwa mendesain kapal perang dan niaga (*Dar al-Sina'a*) serta membentuk komando lautan (*Amir al-Bahr*) adalah ibadah peradaban untuk mengamankan jalur distribusi kesejahteraan. Sarjana seperti Christophe Picard (2018) dalam risetnya tentang "Sea of the Caliphs" membuktikan bahwa umat Islam menerjemahkan ayat-ayat kelautan ini dengan membangun jaringan pelayaran paling masif dalam sejarah sebelum era penjelajahan Eropa, menghubungkan Guangzhou di Cina, Samudra Hindia, Teluk Persia, hingga ke Laut Tengah.

Lahirnya pangkat *Admiral* di Barat dengan demikian adalah kesaksian bisu (*mute witness*) dari sebuah zaman di mana umat Islam berhasil mengejawantahkan perintah Al-Qur'an untuk menundukkan lautan, merajut dunia dalam satu jaringan niaga dan sains maritim, sebelum akhirnya supremasi tersebut beralih tangan dan nama penemunya disandikan dalam sejarah Eropa.

5.2. *Qahwa* (Kopi): Dari Majelis Zikir Sufi di Yaman hingga Menjadi Bahan Bakar Intelektual Global

Jika dunia modern memiliki satu "bahan bakar" universal yang menggerakkan produktivitas ekonomi, kreativitas seni, dan diskusi intelektual di kedai-kedai kopi dari Seattle hingga Tokyo, maka bahan bakar itu adalah kopi. Namun, di balik setiap tegukan *espresso* atau *latte* yang dinikmati masyarakat global saat ini, terdapat sebuah narasi sejarah yang secara sistematis telah "disaring" dari ingatan dunia. Narasi ini bermula di pegunungan terpencil di Yaman pada abad ke-15, di dalam majelis-majelis zikir para sufi yang mencari cara untuk tetap terjaga dalam pengabdian mereka kepada Sang Pencipta.

Transformasi kopi dari komoditas lokal religius menjadi fenomena global kapitalis adalah studi kasus yang sempurna tentang bagaimana peradaban Islam memberikan "nyawa" bagi gaya hidup modern, namun kemudian identitas asalnya dikaburkan melalui proses asimilasi kultural Eropa.

Genealogi Spiritualitas: Kaum Sufi dan Penemuan Efek Stimulan

Meskipun tanaman kopi (*Coffea arabica*) diyakini berasal dari dataran tinggi Ethiopia, adalah peradaban Islam di Yaman yang pertama kali menemukan cara menyeduh bijinya menjadi

minuman stimulan. Sejarah mencatat bahwa sosok seperti Syekh Abu al-Hasan al-Shadhili atau muridnya, Syekh Jamaluddin al-Dhabhani (seorang mufti di Aden pada abad ke-15), adalah tokoh-tokoh awal yang mempopulerkan konsumsi kopi.

Bagi para sufi, kopi bukanlah minuman rekreasi. Ia adalah instrumen ibadah. Kopi digunakan sebagai alat farmakologis untuk melawan kantuk selama ritual *Qiyamul Lail* (shalat malam) dan zikir panjang. Keadaan terjaga dan fokus intelektual yang dihasilkan oleh kafein dipandang sebagai anugerah Ilahi yang membantu hamba-Nya memperpanjang durasi kontemplasi spiritual. Sifat kopi yang mampu menekan rasa lapar dan memberikan energi mental menjadikannya minuman resmi di berbagai *zawiyah* (pemandokan sufi). Dari Yaman, minuman ini menyebar ke pusat-pusat intelektual Islam lainnya: Makkah, Kairo, Damaskus, dan puncaknya di Konstantinopel (Istanbul).

Etimologi dan Migrasi Linguistik: Dari *Qahwa* ke *Coffee*

Jejak forensik sejarah kopi paling jelas terekam dalam evolusi bahasanya. Kata **Qahwa** (قهوة) dalam bahasa Arab klasik awalnya merujuk pada jenis minuman anggur (*wine*) yang memiliki efek menekan nafsu makan. Ketika umat Islam mulai menyeduh biji kopi, istilah ini dipinjam karena kemiripan efeknya yang kuat namun tanpa sifat memabukkan yang dilarang.

Perjalanan linguistik kata ini mengikuti rute perdagangan global:

1. **Arab:** *Qahwa* (قهوة).
2. **Turki Utsmaniyah:** *Kahve* (setelah kopi masuk ke Istanbul dan menjadi minuman favorit para Sultan).
3. **Italia:** *Caffè* (Venesia sebagai pintu masuk utama barang dagangan dari Timur Tengah ke Eropa menyerap kata *Kahve*).
4. **Prancis & Inggris:** *Café* dan *Coffee*.

Sangat jarang literatur populer di Barat yang menyebutkan bahwa setiap kali seseorang menyebut kata *coffee*, mereka sesungguhnya sedang melakukan transliterasi dari bahasa para sufi Yaman.

Rumah Kopi: Prototipe Universitas Rakyat dan Ruang Publik Modern

Kontribusi peradaban Islam yang paling revolusioner bukanlah cairannya, melainkan **institusi sosial** yang dilahirkannya: *Qahveh Khaneh* (Rumah Kopi). Sebelum kopi masuk ke Istanbul pada abad ke-16, ruang publik di dunia (termasuk Eropa) biasanya terbagi antara tempat ibadah atau kedai minuman keras (*tavern*).

Rumah kopi di Istanbul menawarkan sesuatu yang sama sekali baru: sebuah ruang ketiga (*third place*) yang demokratis di mana orang-orang dari berbagai kelas sosial duduk bersama untuk mendiskusikan politik, sastra, dan sains sambil menikmati kopi. Karena kedalaman diskusi yang terjadi di sana, rumah kopi di Istanbul dijuluki sebagai *Mekteb-i 'Irfan* (Sekolah Pengetahuan).

Ketika konsep rumah kopi ini diimpor ke London dan Paris pada abad ke-17, ia memicu apa yang dikenal oleh sejarawan Jürgen Habermas sebagai lahirnya "Ruang Publik" (*Public Sphere*). Di

London, rumah kopi seperti *Lloyd's* atau *Jonathan's* menjadi tempat lahirnya bursa efek dan industri asuransi modern. Para intelektual era Pencerahan (*Enlightenment*) seperti Voltaire dan Rousseau menyusun pemikiran besar mereka di atas meja rumah kopi. Eropa berhutang pada tradisi Islam Istanbul dalam menciptakan ruang di mana kecerdasan kolektif bisa tumbuh tanpa pengaruh alkohol.

Dalil Syar'i: Kesucian Niat dan Pemanfaatan *Tayyibat*

Islam tidak hanya mengatur apa yang dilarang, tetapi juga memberikan panduan tentang bagaimana memanfaatkan segala sesuatu yang baik (*Tayyibat*) di muka bumi untuk tujuan yang mulia. Penemuan kopi oleh kaum sufi adalah implementasi dari prinsip bahwa energi fisik yang dihasilkan dari makanan atau minuman harus dikonversi menjadi energi spiritual dan intelektual.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

“Wahai orang-orang yang beriman! Makanlah di antara rezeki yang baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya.” (QS. Al-Baqarah [2]: 172)

Tafsir & Takwil Produktivitas: Imam Fakhruddin Ar-Razi dalam *Mafatih al-Ghaib* menjelaskan bahwa kata *Al-Tayyibat* bukan hanya berarti halal secara hukum, tetapi juga bermakna sesuatu yang memberikan kemaslahatan, kesegaran, dan kebaikan bagi tubuh serta jiwa. Syukur dalam ayat ini tidak hanya diucapkan dengan lisan, tetapi diwujudkan dengan menggunakan "kekuatan" yang didapat dari rezeki tersebut untuk menambah ketaatan (*Ibadah*).

Para sarjana Muslim klasik seperti Imam Ibnu Hajar al-Haitami bahkan menulis risalah khusus berjudul *Inas al-Sufiyya bi Shurb al-Qahwa* untuk membela legalitas kopi. Beliau berargumen bahwa jika sebuah zat membantu seseorang untuk bangun malam beribadah, menajamkan pikiran untuk menuntut ilmu, dan menjauhkan diri dari majelis maksiat, maka zat tersebut (kopi) adalah sarana menuju kebaikan.

Tragisnya, ketika kopi menjadi industri global hari ini, nilai spiritualitasnya telah dicabut sepenuhnya. Kopi kini dipandang sebagai "bahan bakar kapitalisme" agar pekerja bisa bekerja lebih lama demi keuntungan korporasi, bukan lagi sebagai "cahaya mata" para sufi untuk memandang kebesaran Tuhan di keheningan malam. Mengembalikan sejarah kopi kepada akarnya adalah upaya untuk mengingatkan dunia bahwa kejernihan pikiran yang dihasilkan oleh secangkir kopi adalah warisan dari peradaban yang meyakini bahwa kecerdasan harus selalu bersandar pada ketaqwaan.

5.3. Interaksi Dagang dan Kultural: Bagaimana Istilah Arab Menjajah Keseharian Bangsa Eropa

Sejarah dominasi sebuah peradaban tidak hanya diukur dari penaklukan teritorial di medan perang, tetapi yang jauh lebih abadi adalah penaklukan kultural dan ekonomi. Ketika sebuah peradaban

berada di puncak rantai makanan ekonomi global, produk-produknya—beserta nama asli produk tersebut—akan mengalir deras dan menghegemoni peradaban lain yang lebih inferior. Pada Abad Pertengahan, Eropa adalah konsumen pasif, sementara Dunia Islam adalah produsen raksasa dan pusat interkoneksi rantai pasok global (global supply chain).

Interaksi dagang yang intens melalui pelabuhan-pelabuhan di Venesia, Genoa, dan rute sutra darat tidak hanya memindahkan rempah-rempah dan kain, tetapi juga menyelundupkan ribuan kosakata Arab ke dalam bahasa-bahasa Eropa. Kosakata keseharian bangsa Eropa modern, mulai dari makanan di meja makan, pakaian yang dikenakan, hingga instrumen perbankan yang mereka gunakan, secara etimologis adalah "wilayah jajahan" bahasa Arab. Fenomena ini membuktikan bahwa gaya hidup (lifestyle) kelas menengah ke atas di Eropa Renaisans pada dasarnya dibentuk oleh standar kenyamanan yang diciptakan di Kairo, Damaskus, dan Baghdad.

Revolusi Pertanian Arab: Merubah Ekologi Meja Makan Eropa

Sejarawan ekonomi Andrew Watson (1983) dalam risetnya tentang *Agricultural Innovation in the Early Islamic World*, mempopulerkan istilah "Revolusi Pertanian Arab". Umat Islam tidak hanya ahli menaklukkan lautan, tetapi juga ahli botani yang mentransfer berbagai spesies tanaman dari India dan Asia Tenggara, mengaklimatisasinya di Timur Tengah, lalu mengeksportnya ke wilayah Mediterania dan Eropa Selatan.

Sebelum kontak dengan dunia Islam, ekologi kuliner Eropa sangat monoton, bertumpu pada gandum, daging, dan pemanis alami seperti madu (yang sangat mahal). Umat Islam memperkenalkan tebu dan teknik rafinasi (pemurnian) gula secara massal. Kata Arab **Sukkar** (سُكَّر) diadopsi langsung menjadi *Zucchero* (Italia), *Sucre* (Prancis), dan **Sugar** (Inggris).

Eropa juga tidak mengenal buah-buahan sitrus sebelum kedatangan para insinyur pertanian Muslim di Andalusia (Spanyol) dan Sisilia. Kata Arab **Laymun** (لَيْمُون) menjadi **Lemon**. Kata **Naranj** (نَارَنْج) diadopsi menjadi *Naranja* dalam bahasa Spanyol dan **Orange** dalam bahasa Inggris. Bahkan sirup manis yang disajikan di kafe-kafe Eropa hari ini berasal dari kata Arab **Syarab** (شَرَاب) yang diserap menjadi **Syrup** dan **Sherbet**. Perubahan radikal pada diet dan nutrisi bangsa Eropa ini adalah hasil langsung dari rekayasa ekologi yang dipelopori oleh insinyur agrikultur Muslim.

Dari Kain hingga Senjata: Monopoli Tekstil dan Infrastruktur Informasi

Di bidang gaya hidup dan tekstil, dominasi bahasa Arab jauh lebih mencolok. Kualitas tekstil dari pabrik-pabrik di dunia Islam sangat melegenda sehingga bangsawan Eropa mengimpornya dengan mempertahankan nama aslinya. Kain berbahan kapas yang lembut, dalam bahasa Arab disebut **Qutn** (قُطْن), diserap utuh menjadi *Coton* (Prancis) dan **Cotton** (Inggris).

Lebih jauh, kata **Magazine** yang hari ini digunakan dalam bahasa Inggris untuk menyebut majalah (terbitan berkala) atau tempat peluru pada senjata api, memiliki sejarah etimologi yang menakjubkan. Kata ini berasal dari bahasa Arab **Makhazin** (مَخَازِن), bentuk jamak dari *makhzan* yang berarti "gudang" atau "tempat penyimpanan barang". Pada awalnya, pelaut Eropa menggunakan kata ini untuk menyebut gudang logistik senjata atau barang dagangan di pelabuhan.

Seiring berkembangnya peradaban cetak, makna kata ini bergeser menjadi "gudang informasi" (majalah), membuktikan bahwa konsep pengumpulan dan penyimpanan (baik fisik maupun informasi komersial) diimpor dari birokrasi perdagangan Islam.

Inovasi Finansial Abad Pertengahan: Lahirnya Cek dan Tarif

Salah satu bukti paling kuat bahwa Barat berhutang infrastrukturnya pada dunia Islam adalah instrumen perbankan. Pada abad ke-9, para pedagang Muslim menghadapi risiko besar jika harus membawa emas dan perak batangan saat melintasi rute perdagangan yang sangat panjang dari Baghdad ke Maroko atau Tiongkok. Untuk mengatasi ini, institusi keuangan Muslim menciptakan sistem *promissory note* atau surat mandat tertulis bertanda tangan yang memungkinkan seseorang menyetorkan uang di satu kota, dan mencairkannya di kota lain melalui jaringan perbankan yang saling percaya.

Surat mandat ini dalam bahasa Arab disebut **Sakk** (صكّ). Ketika para pedagang Eropa bertransaksi dengan saudagar Muslim, mereka menyerap sistem finansial jenius ini beserta namanya. Kata *Sakk* berevolusi dalam lidah Eropa menjadi *Scacco* di Italia, *Chèque* di Prancis, dan **Check** atau **Cheque** (Cek bank) dalam bahasa Inggris. Sistem kapitalisme modern yang bergantung pada aliran uang kertas tanpa perpindahan emas fisik (*fiat money system*), secara historis berakar dari kata *Sakk* ini.

Selain itu, setiap kapal atau karavan barang yang melintasi pelabuhan Islam akan dikenakan daftar biaya bea cukai atau informasi pajak barang. Daftar pengumuman ini disebut **Ta'rifa** (تعرفة), yang secara harfiah bermakna "pemberitahuan" atau "informasi". Barat menelan mentah-mentah sistem bea cukai ini dan menamainya **Tariff** (Tarif).

Dalil Syar'i: Etika Transaksi dan Hegemoni Kultural Berbasis Nilai (Value)

Bagaimana umat Islam di Abad Pertengahan mampu membangun jaringan keandalan finansial global (seperti konsep *Sakk*) dan mengeksport produk gaya hidup ke seluruh penjuru dunia tanpa paksaan militer? Jawabannya terletak pada fondasi teologis tentang etika perdagangan (*Fiqh al-Mu'amalah*) yang bersumber dari Al-Qur'an. Islam menjadikan perdagangan lintas batas bukan sebagai sarana eksploitasi perbudakan, melainkan sebagai pertukaran nilai yang adil dan transparan.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً عَنْ تَرَاضٍ مِنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.” (QS. An-Nisa [4]: 29)

Tafsir & Analisis Ekonomi-Politik (Deep-Dive): Dalam tafsir *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi menelaah secara mendalam frasa *tijaratan 'an taradin* (perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka / saling ridha). Ar-Razi menjelaskan bahwa *taradin* (keridhaan

mutual) hanya dapat tercapai jika dua prasyarat terpenuhi: tidak ada penipuan (gharar/kebatilan) dalam kualitas barang, dan tidak ada paksaan dalam transaksi.

Dalam konteks sejarah ekonomi global, ayat ini adalah kunci sukses hegemoni kultural peradaban Islam. Surat mandat (*Sakk*) dapat berfungsi dari Tiongkok hingga Spanyol semata-mata karena dibangun di atas *Trust* (kepercayaan) dan sistem moralitas Al-Qur'an yang melarang distorsi nilai (memakan harta secara batil). Kualitas kain *Qutn* (Cotton) atau *Sukkar* (Sugar) dijaga mutunya oleh institusi pengawas pasar (*Muhtasib*) di setiap kota Islam.

Masyarakat Eropa mengadopsi kosakata Arab tersebut bukan hanya karena mereka tidak memiliki barangnya, tetapi karena kata-kata Arab tersebut merepresentasikan standar emas (*gold standard*) untuk kualitas, presisi, dan prestise. Oleh karena itu, migrasi linguistik ini menyingkap tabir bahwa peradaban Islam pernah memimpin dunia bukan sekadar melalui ekspansi pedang, melainkan melalui ekspansi keluhuran etika niaga dan keunggulan ekologis yang membuat bangsa lain "rela dan suka cita" (*taradin*) mengadopsi budaya tersebut.

DAFTAR PUSTAKA BAB 5

- Abu-Lughod, J. L. (1989). *Before European Hegemony: The World System A.D. 1250-1350*. New York, NY: Oxford University Press.
- Agius, D. A. (2008). *Classic Ships of Islam: From Mesopotamia to the Indian Ocean*. Leiden, Netherlands: Brill.
- Cannon, G. (1994). *The Arabic Contributions to the English Language: An Historical Dictionary*. Wiesbaden, Germany: Harrassowitz Verlag.
- Habermas, J. (1989). *The Structural Transformation of the Public Sphere: An Inquiry into a Category of Bourgeois Society*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hattox, R. S. (1985). *Coffee and Coffeehouses: The Origins of a Social Beverage in the Medieval Near East*. Seattle, WA: University of Washington Press.
- Picard, C. (2018). *Sea of the Caliphs: The Mediterranean in the Medieval Islamic World*. (N. Elliott, Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Watson, A. M. (1983). *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Al-Razi, Fakhr al-Din. (1981). *Tafsir al-Fakhr al-Razi al-musytahar bi al-Tafsir al-Kabir wa Mafatih al-Ghaib*. Beirut: Dar al-Fikr.

BAB 6: MENGAPA SEJARAH TERPUTUS? MEMBEDAH PROSES "WESTERNISASI" ILMU PENGETAHUAN

6.1. Gerakan Penerjemahan Toledo: Asimilasi, Transliterasi, dan Penghapusan Kredit Ilmuwan Muslim

Jika kita membentangkan peta peradaban abad pertengahan, kita akan menemukan bahwa proses transisi ilmu pengetahuan dari pangkuan Islam ke pelukan Eropa tidak terjadi melalui dialog akademis yang setara, melainkan dipicu oleh pergeseran geopolitik dan penaklukan militer. Episentrum dari transfer raksasa ini bermula pada tahun 1085 M, ketika Raja Alfonso VI dari Kastilia menaklukkan kota Toledo di Andalusia (Spanyol) dari kekuasaan umat Islam.

Penaklukan Toledo membuka sebuah "kotak Pandora" intelektual bagi peradaban Eropa. Pasukan Kristen menemukan kota yang dipenuhi dengan perpustakaan raksasa yang menyimpan naskah-naskah astronomi, matematika, kedokteran, dan filsafat terlengkap di dunia—sebuah kekayaan literasi yang tidak pernah dibayangkan oleh Eropa yang saat itu masih terbelakang secara keilmuan. Menyadari nilai strategis dari naskah-naskah tersebut, Uskup Agung Raymond dari Toledo (menjabat 1125–1152) mensponsori pembentukan sebuah pusat penerjemahan masif yang kelak dikenal dalam sejarah Barat sebagai *Toledo School of Translators* (Gerakan Penerjemahan Toledo).

Mekanisme Transmisi dan "Kekerasan Epistemik"

Di Toledo, para intelektual dari seluruh penjuru Eropa Utara, seperti Gerard dari Cremona (Italia), Adelard dari Bath (Inggris), dan Robert dari Chester, berbondong-bondong datang untuk mengekstrak pengetahuan tersebut. Gerard dari Cremona sendiri menghabiskan hidupnya di Toledo dan secara obsesif menerjemahkan lebih dari 87 karya monumental berbahasa Arab ke dalam bahasa Latin, termasuk mahakarya Al-Khwarizmi, Al-Razi, dan ensiklopedia medis Ibnu Sina (*Al-Qanun fi al-Tibb*).

Namun, proses asimilasi pengetahuan ini sarat dengan apa yang dalam sosiologi pengetahuan disebut sebagai "kekerasan epistemik" (*epistemic violence*). Pemindahan ilmu pengetahuan ini terjadi bertepatan dengan meletusnya Perang Salib di Timur Tengah. Masyarakat Eropa berada dalam sentimen kebencian yang memuncak terhadap Islam (*Islamophobia* abad pertengahan). Terdapat sebuah disonansi kognitif yang tak tertahankan bagi Gereja dan intelektual Eropa: mereka sangat membutuhkan ilmu pengetahuan yang menyelamatkan nyawa dan membangun rasionalitas mereka, namun ilmu tersebut ditulis oleh "musuh teologis" mereka.

Untuk meredakan tegangan ini, Gerakan Penerjemahan Toledo tidak sekadar mengalihbahasakan teks, tetapi melakukan **sanitasi identitas**. Terdapat tiga mekanisme utama dalam penghapusan jejak ini:

1. **Pemotongan Mukadimah Spiritual:** Setiap naskah saintis Muslim selalu diawali dengan *Basmalah*, puji-pujian kepada Allah (Hamdalah), dan shalawat kepada Nabi Muhammad *salam*. Para sarjana Barat memotong dan membuang bagian ini, mensintesis ulang teks tersebut agar tampak sekuler dan netral.
2. **Latinisasi Nama Penulis:** Untuk memberikan ilusi bahwa sains tersebut merupakan kelanjutan dari warisan Yunani-Romawi, nama-nama ilmuwan Muslim diubah paksa ke dalam fonologi Latin. Ibnu Rusyd diubah menjadi *Averroes*, Al-Hasan Ibnu Al-Haytham menjadi *Alhazen*, dan Abu Al-Qasim Al-Zahrawi (bapak bedah modern) menjadi *Abulcasis*. Melalui distorsi fonetik ini, pelajar di Eropa kehilangan jejak bahwa guru besar mereka adalah umat Nabi Muhammad *salam*.
3. **Plagiarisme Terselubung:** Sejumlah penerjemah dan pelajar Eropa bahkan tidak mencantumkan nama penulis asli sama sekali, melainkan menerbitkan karya-karya terjemahan tersebut di bawah nama mereka sendiri, mengklaim penemuan alat medis, instrumen astrolab, atau rumus aljabar sebagai hasil pemikiran orisinal Eropa.

Dalil Syar'i: Paradoks Pengingkaran Terhadap Kebenaran yang Diakui

Praktik menutupi dan menyamarkan kebenaran (*kitman al-haqq*) meskipun pelaku menyadarinya secara mutlak, telah direkam secara sosiologis dan psikologis di dalam Al-Qur'an. Penghapusan kredit ilmuwan Muslim oleh para sarjana Eropa abad pertengahan memiliki preseden teologis yang sangat mirip dengan perilaku para ahli kitab terdahulu yang menolak mengakui kebenaran kerasulan karena faktor arogansi golongan.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

الَّذِينَ آتَيْنَاهُمُ الْكِتَابَ يَعْرِفُونَهُ كَمَا يَعْرِفُونَ أَبْنَاءَهُمْ وَإِنَّ فَرِيقًا مِنْهُمْ لَيَكْتُمُونَ الْحَقَّ وَهُمْ يَعْلَمُونَ

“Orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang telah Kami beri Al Kitab (Taurat dan Injil) mengenal Muhammad seperti mereka mengenal anak-anaknya sendiri. Dan sesungguhnya sebahagian diantara mereka menyembunyikan kebenaran, padahal mereka mengetahui.” (QS. Al-Baqarah [2]: 146)

Tafsir & Analisis Psikologi-Epistemologis (Deep-Dive): Imam Fakhruddin Ar-Razi dalam *Mafatih al-Ghaib* menafsirkan frasa *ya'rifunahu kama ya'rifuna abna'ahum* (mereka mengenalnya seperti mengenal anak-anak mereka sendiri) sebagai kiasan untuk "pengetahuan yang bersifat absolut, tanpa keraguan sedikit pun (*yaqin*)". Mengapa seseorang yang memiliki kepastian absolut justru memilih untuk menyembunyikannya (*layaktumuna al-haqq*)? Ar-Razi menjelaskan bahwa penyakitnya bersumber dari hasad (kedengkian politis/rasial) dan *takabbur* (arogansi). Mereka tidak rela jika sumber cahaya kenabian—atau dalam konteks sains, sumber cahaya intelektualitas—berasal dari bangsa Arab atau golongan di luar kelompok mereka.

Ayat ini memberikan bingkai analisis yang sempurna untuk membedah psikologi intelektual Eropa di era Toledo dan Renaisans. Para penerjemah seperti Gerard of Cremona memegang manuskrip asli berbahasa Arab di tangan mereka. Mereka mengenal secara detail dan presisi (*seperti mengenal anak sendiri*) bahwa revolusi anatomi, matematika, dan kimia yang mereka terjemahkan

adalah mahakarya sarjana Muslim. Namun, dorongan superioritas peradaban dan sentimen anti-Islam membuat mereka secara kolektif bersepakat untuk "menyembunyikan kebenaran tersebut" (*wahum ya'lamun* - padahal mereka mengetahuinya).

Dampak dari "penyembunyian" terstruktur ini mewariskan cacat epistemologis bagi dunia modern. Ilmu pengetahuan dipahami sebagai pencapaian ras kulit putih Barat secara eksklusif. "Westernisasi" ilmu pengetahuan bukanlah proses alamiah dari pergerakan sains, melainkan sebuah agenda rekayasa sejarah yang dirancang untuk memutus tali pusar peradaban modern dari rahim keilmuan Islam.

6.2. Mitos "Zaman Kegelapan" (Dark Ages): Politisasi Sains untuk Membangun Narasi Superioritas Renaisans

Salah satu keberhasilan terbesar dari rekayasa historiografi Barat adalah penanaman istilah *Dark Ages* (Zaman Kegelapan) ke dalam memori kolektif dunia. Dalam kurikulum sejarah standar, periode antara runtuhnya Romawi (abad ke-5) hingga dimulainya Renaisans (abad ke-15) digambarkan sebagai masa stagnasi intelektual, takhayul, dan keruntuhan peradaban di mana api ilmu pengetahuan seolah padam dari muka bumi. Namun, melalui kaca mata sejarah sains objektif, istilah "Zaman Kegelapan" sesungguhnya adalah sebuah anomali geografis dan politis. Sementara Eropa mungkin sedang mengalami kemunduran, dunia Islam justru sedang berada di puncak "Zaman Keemasan" (*Golden Age*) yang menerangi peradaban manusia dengan rasionalitas dan inovasi teknis yang tak tertandingi.

Istilah *Dark Ages* sengaja dipopulerkan oleh para intelektual Renaisans dan era Pencerahan (*Enlightenment*), seperti Petrarch dan kemudian sejarawan abad ke-18 seperti Edward Gibbon, bukan untuk mendeskripsikan realitas objektif dunia, melainkan sebagai alat politis untuk membangun narasi "Loncatan Sejarah". Dengan menciptakan kegelapan fiktif di masa lalu, mereka dapat mengklaim bahwa Renaisans Eropa adalah satu-satunya cahaya yang membangkitkan kembali kejayaan Yunani-Romawi, tanpa perlu mengakui utang budi pada peradaban Islam yang menjadi jembatan penghubung sekaligus inovator selama milenium tersebut.

Konstruksi Linearitas Palsu: Dari Yunani Langsung ke Renaisans

Politisasi sains ini bertujuan menciptakan jalur sejarah linear yang eksklusif: **Yunani** → **Romawi** → **Renaisans** → **Sains Modern**. Dalam garis waktu ini, kontribusi Muslim selama 800 tahun dihapus atau direduksi menjadi sekadar "penerjemah pasif". Narasi ini sangat krusial bagi Barat untuk melegitimasi klaim bahwa sains secara inheren adalah produk kebudayaan sekuler Barat, dan bahwa agama (terutama Islam) dianggap bertentangan dengan kemajuan saintifik.

Kenyataannya, apa yang disebut Barat sebagai Renaisans tidak akan pernah terjadi tanpa fondasi yang dibangun di Baghdad, Kairo, dan Kordoba. Sejarawan sains George Saliba (2007) menegaskan bahwa para saintis Renaisans awal, seperti Nicolaus Copernicus dan Andreas Vesalius, secara aktif mempelajari naskah-naskah Arab yang telah dilatinisasi. "Kegelapan" di Eropa berakhir justru karena mereka menyerap cahaya ilmu dari dunia Islam. Penghapusan fakta ini dari buku teks sejarah adalah upaya sadar untuk memutus silsilah pengetahuan, menciptakan mitos bahwa Eropa bangkit secara ajaib karena kejeniusan rasial mereka sendiri.

Dalil Syar'i: Larangan Menghilangkan Hak dan Meremehkan Pencapaian Sesama

Dalam perspektif etika Islam, tindakan mengecilkan peran sebuah peradaban atau menghapus prestasi orang lain demi meninggikan diri sendiri adalah bentuk ketidakadilan (*Zhulm*) yang secara tegas dilarang. Islam memerintahkan pengakuan yang jujur terhadap setiap kontribusi kebaikan, siapa pun pelakunya.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

وَلَا تَبْخَسُوا النَّاسَ أَشْيَاءَهُمْ وَلَا تَعْنُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ

“Dan janganlah kamu merugikan (meremehkan/mengurangi) manusia pada hak-haknya (pencapaian-pencapaiannya) dan janganlah kamu merajalela di muka bumi dengan membuat kerusakan.” (QS. Asy-Syu'ara [26]: 183)

Tafsir & Analisis Kritis (Deep-Dive): Imam Fakhruddin Ar-Razi dalam *Mafatih al-Ghaib* menjelaskan bahwa kata *tabkhasuu* berasal dari akar kata *bakhas* yang berarti mengurangi nilai sesuatu secara tidak adil atau memberikan harga yang lebih rendah dari nilai aslinya. Meskipun konteks ayat ini berbicara tentang timbangan dalam perdagangan, Ar-Razi memberikan perluasan makna bahwa ayat ini mencakup segala bentuk pengurangan hak, termasuk hak intelektual, kehormatan, dan pengakuan atas karya (*fadhl*).

Membangun narasi "Zaman Kegelapan" untuk mengaburkan "Zaman Keemasan Islam" adalah bentuk nyata dari *bakhas* intelektual. Ketika Barat mengecilkan peran Al-Khwarizmi, Ibnu Sina, dan Al-Haytham menjadi sekadar "penjaga toko" bagi buku-buku Yunani, mereka telah merampas hak sejarah para ilmuwan tersebut. Al-Qur'an memandang bahwa penghancuran integritas sejarah sains adalah awal dari kerusakan di muka bumi (*mufsidein*), karena peradaban yang dibangun di atas kebohongan historiografi akan melahirkan manusia-manusia yang sombong dan rasis, yang merasa bahwa ilmu pengetahuan adalah milik eksklusif kelompoknya saja.

Oleh karena itu, membongkar mitos *Dark Ages* bukan sekadar urusan meluruskan tanggal sejarah, melainkan perjuangan epistemologis untuk mengembalikan martabat manusia (*karamah*) melalui pengakuan jujur terhadap distribusi ilmu Tuhan di tangan hamba-hamba-Nya, tanpa memandang kebencian politik maupun rasisme peradaban.

6.3. Membangun Kesadaran Epistemologis Baru: Sains sebagai Warisan Universal yang Membutuhkan Kejujuran Akademis

Sebagai penutup dari bab ini, sekaligus menjadi refleksi kritis atas seluruh uraian buku ini, kita sampai pada sebuah kesimpulan paradigmatik: ilmu pengetahuan bukanlah milik eksklusif satu ras, satu benua, atau satu peradaban tertentu. Sains adalah sebuah sungai besar yang aliran airnya berasal dari ribuan anak sungai peradaban yang saling bersambungan. "Westernisasi" ilmu pengetahuan yang terjadi pasca-Renaissans telah menciptakan sebuah bendungan artifisial yang memutus aliran ingatan sejarah, seolah-olah air sains hanya mulai mengalir dari mata air Eropa. Membangun kesadaran epistemologis baru berarti membongkar bendungan tersebut dan

mengembalikan sains pada hakikatnya sebagai warisan universal umat manusia (*The Common Heritage of Mankind*).

Kesadaran baru ini menuntut apa yang disebut oleh para intelektual kontemporer sebagai "Dekolonisasi Pengetahuan" (Decolonization of Knowledge). Ini bukan sekadar gerakan sentimen anti-Barat, melainkan sebuah tuntutan akan kejujuran akademis. Kita harus berani mengakui bahwa pondasi algoritma komputer, struktur kimiawi modern, sistem optik, hingga protokol medis yang menyelamatkan jutaan nyawa hari ini, memiliki DNA intelektual Muslim yang sangat kental. Tanpa kejujuran ini, sains modern akan terus berdiri di atas landasan etika yang cacat—sebuah sistem yang menikmati hasil karya orang lain sambil secara aktif menghapus nama penciptanya.

Integrasi Kembali Sains dan Etika: Menjawab Krisis Modernitas

Salah satu dampak paling destruktif dari proses "Westernisasi" sains adalah sekularisasi ilmu pengetahuan secara radikal. Ketika sains dipisahkan dari akar teologisnya (seperti yang terjadi saat transfer ilmu dari Baghdad ke Toledo), ia kehilangan kompas moralnya. Sains Islam klasik, sebagaimana yang dipraktikkan oleh Al-Khwarizmi atau Jabir bin Hayyan, menempatkan penelitian laboratorium sebagai bentuk observasi terhadap "Ayat Kauniyah" (tanda-tanda kebesaran Tuhan di alam).

Ziauddin Sardar (1989) dalam *Explorations in Islamic Science* menekankan bahwa sains Islam bersifat "Values-Based" (berbasis nilai). Ketika sains ini diserap oleh Barat tanpa nilai-nilai tersebut, sains berubah menjadi instrumen kekuasaan dan eksploitasi materialistik murni. Membangun kesadaran epistemologis baru berarti mengintegrasikan kembali antara "Keunggulan Teknis" dan "Keluhuran Etis". Kita perlu mengingatkan dunia bahwa penemuan *Al-Kuhl* (Alkohol) oleh Al-Razi bertujuan untuk sterilisasi medis (menyelamatkan nyawa), bukan untuk komoditas destruktif. Penemuan *Amir al-Bahr* (Admiral) bertujuan untuk mengamankan jalur niaga yang adil, bukan untuk kolonialisme.

Dalil Syar'i: Kewajiban Memberikan Kesaksian yang Adil

Membangun kembali sejarah sains yang jujur adalah bagian dari perintah agama untuk menegakkan keadilan dalam kesaksian, meskipun kesaksian tersebut mungkin tidak populer atau bertentangan dengan narasi hegemoni yang ada.

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُونُوا قَوَّامِينَ لِلَّهِ شُهَدَاءَ بِالْقِسْطِ وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَاٰنُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا ۗ اعْدِلُوا هُوَ أَقْرَبُ لِلتَّقْوَىٰ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ

“Hai orang-orang yang beriman hendaklah kamu jadi orang-orang yang selalu tegak karena Allah, menjadi saksi dengan adil. Dan janganlah sekali-kali kebencianmu terhadap sesuatu kaum, mendorong kamu untuk berlaku tidak adil. Berlaku adillah, karena adil itu lebih dekat kepada takwa. Dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.” (QS. Al-Ma'idah [5]: 8)

Tafsir & Takwil Epistemologis (Deep-Dive): Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi menguraikan bahwa *Qawwamina lillah* (selalu tegak karena Allah) berarti konsistensi dalam memegang kebenaran tanpa terpengaruh oleh kepentingan politik atau golongan. Frasa *wa laa yajrimannakum syana-anu qawmin* (janganlah kebencianmu terhadap suatu kaum mendorongmu berlaku tidak adil) memiliki relevansi yang sangat kuat dengan sejarah sains. Sentimen anti-Islam di Eropa masa Perang Salib telah mendorong para sarjana Barat untuk berlaku tidak adil dengan menghapus kredit para ilmuwan Muslim.

Keadilan (*Al-'Adl*) dalam konteks akademik berarti memberikan atribusi kepada yang berhak. "Berlaku adil, karena adil itu lebih dekat kepada takwa" memberikan isyarat bahwa kejujuran sejarah sains adalah prasyarat bagi kemajuan peradaban yang diberkahi. Peradaban yang dibangun di atas pencurian intelektual dan pengingkaran sejarah adalah peradaban yang jauh dari nilai takwa, yang pada akhirnya akan membawa kehancuran bagi dirinya sendiri karena kehilangan pijakan moral.

Penutup: Mengakhiri Amnesia Sejarah

Buku ini telah menelusuri bagaimana istilah-istilah harian kita—*Algoritma, Aljabar, Kopi, Alkohol, Laksamana, Nol*—adalah saksi bisu dari kebesaran ilmuwan Muslim yang "disandikan" di dalam bahasa dunia. Mengakhiri amnesia sejarah ini bukan hanya tugas umat Islam untuk membangkitkan kebanggaan masa lalu, tetapi merupakan tugas seluruh umat manusia untuk memulihkan integritas ilmu pengetahuan.

Saat kita melangkah menuju era kecerdasan buatan, eksplorasi luar angkasa, dan rekayasa genetika, kita harus membawa serta kesadaran bahwa kita semua berdiri di atas pundak para raksasa intelektual yang sering kali namanya sengaja dihilangkan dari catatan kaki buku teks sekolah kita. Pengakuan terhadap kontribusi ilmuwan Muslim adalah langkah awal untuk menciptakan dialog peradaban yang sehat, jujur, dan berkeadilan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA BAB 6

- Al-Khalili, J. (2010). *Pathfinders: The Golden Age of Arabic Science*. London, UK: Allen Lane.
- Foucault, M. (1972). *The Archaeology of Knowledge*. (A. M. Sheridan Smith, Trans.). New York, NY: Pantheon Books.
- Grant, E. (2007). *A History of Natural Philosophy: From the Ancient World to the Nineteenth Century*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lindberg, D. C. (1992). *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Ragep, F. J. (2007). Copernicus and his Islamic Predecessors: Some Historical Remarks. *History of Science*, 45(1), 65-81.
- Saliba, G. (2007). *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Sardar, Z. (1989). *Explorations in Islamic Science*. London, UK: Mansell Publishing.
- Smith, L. T. (1999). *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples*. London, UK: Zed Books.
- Al-Razi, Fakhr al-Din. (1981). *Tafsir al-Fakhr al-Razi al-musytahar bi al-Tafsir al-Kabir wa Mafatih al-Ghaib*. Beirut: Dar al-Fikr.

DAFTAR PUSTAKA

Sumber Primer & Klasik (Tafsir & Manuskrip)

Al-Razi, F. D. (1981). *Tafsir al-Fakhr al-Razi al-musytahar bi al-Tafsir al-Kabir wa Mafatih al-Ghaib*. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Khwarizmi, M. I. M. (1997). *The Algebra of Mohammed ben Musa* (F. Rosen, Trans.). London, UK: Oriental Translation Fund (Original work published ca. 830).

Ibnu al-Haytham, H. (1989). *The Optics of Ibn al-Haytham: Books I-III, On Direct Vision* (A. I. Sabra, Trans.). London, UK: Warburg Institute, University of London (Original work published ca. 1021).

Literatur Modern (Buku & Jurnal Internasional)

Abu-Lughod, J. L. (1989). *Before European Hegemony: The World System A.D. 1250-1350*. New York, NY: Oxford University Press.

Agius, D. A. (2008). *Classic Ships of Islam: From Mesopotamia to the Indian Ocean*. Leiden, Netherlands: Brill.

Al-Hassan, A. Y. (2001). *Science and Technology in Islam: Technology and Applied Sciences*. Paris, France: UNESCO Publishing.

Al-Khalili, J. (2010). *Pathfinders: The Golden Age of Arabic Science*. London, UK: Allen Lane.

Berggren, J. L. (1986). *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*. New York, NY: Springer-Verlag.

Berthelot, M. (1893). *La Chimie au Moyen Âge*. Paris, France: Imprimerie Nationale.

Cannon, G. (1994). *The Arabic Contributions to the English Language: An Historical Dictionary*. Wiesbaden, Germany: Harrassowitz Verlag.

Dantzig, T. (2007). *Number: The Language of Science*. New York, NY: Pi Press.

Foucault, M. (1972). *The Archaeology of Knowledge* (A. M. Sheridan Smith, Trans.). New York, NY: Pantheon Books.

Grant, E. (2007). *A History of Natural Philosophy: From the Ancient World to the Nineteenth Century*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Habermas, J. (1989). *The Structural Transformation of the Public Sphere: An Inquiry into a Category of Bourgeois Society*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hattox, R. S. (1985). *Coffee and Coffeehouses: The Origins of a Social Beverage in the Medieval Near East*. Seattle, WA: University of Washington Press.
- Hobson, J. M. (2004). *The Eastern Origins of Western Civilisation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Holmyard, E. J. (1990). *Alchemy*. New York, NY: Dover Publications.
- Ifrah, G. (2000). *The Universal History of Numbers: From Prehistory to the Invention of the Computer* (D. Bellos, E. F. Harding, S. Wood, & I. Monk, Trans.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- Katz, V. J. (1993). *A History of Mathematics: An Introduction*. New York, NY: HarperCollins College Publishers.
- Lindberg, D. C. (1992). *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Makdisi, G. (1981). *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and the West*. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- Menocal, M. R. (2002). *The Ornament of the World: How Muslims, Jews, and Christians Created a Culture of Tolerance in Medieval Spain*. Boston, MA: Little, Brown and Company.
- Nasr, S. H. (1968). *Science and Civilization in Islam*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nasr, S. H. (1976). *Islamic Science: An Illustrated Study*. London, UK: World of Islam Festival Publishing Company Ltd.
- Newman, W. R. (1991). *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber: A Critical Edition, Translation, and Study*. Leiden, Netherlands: E. J. Brill.
- Picard, C. (2018). *Sea of the Caliphs: The Mediterranean in the Medieval Islamic World* (N. Elliott, Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ragep, F. J. (2007). Copernicus and his Islamic Predecessors: Some Historical Remarks. *History of Science*, 45(1), 65-81.
- Rashed, R. (1994). *The Development of Arabic Mathematics: Between Arithmetic and Algebra* (A. F. W. Armstrong, Trans.). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Hoboken, NJ: Pearson.

Saliba, G. (2007). *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. Cambridge, MA: MIT Press.

Sardar, Z. (1989). *Explorations in Islamic Science*. London, UK: Mansell Publishing.

Seife, C. (2000). *Zero: The Biography of a Dangerous Idea*. New York, NY: Penguin Books.

Singh, S. (1999). *The Code Book: The Science of Secrecy from Ancient Egypt to Quantum Cryptography*. New York, NY: Anchor Books.

Smith, L. T. (1999). *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples*. London, UK: Zed Books.

Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.

Turner, H. R. (1997). *Science in Medieval Islam: An Illustrated Introduction*. Austin, TX: University of Texas Press.

Watson, A. M. (1983). *Agricultural Innovation in the Early Islamic World: The Diffusion of Crops and Farming Techniques, 700-1100*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

GLOSARIUM PERADABAN: JEJAK SAINS ISLAM DALAM BAHASA DUNIA

A – Algorithm (Algoritma): Prosedur logis langkah-demi-langkah untuk memecahkan masalah. Kata ini berasal dari latinisasi nama matematikawan Muslim, **Al-Khwarizmi**.

B – Bimaristan: Istilah Persia-Arab untuk "Rumah Sakit". Merupakan prototipe institusi medis modern yang memisahkan bangsal penyakit dan memiliki sistem rekam medis.

C – Cipher: Berasal dari kata Arab *Sifr* (nol). Awalnya bermakna tulisan rahasia karena penggunaan angka Arab sempat dilarang dan dianggap mencurigakan di Eropa Abad Pertengahan.

D – Dar al-Sina'a: Secara harfiah berarti "Rumah Industri" atau galangan kapal. Menjadi asal-usul kata **Arsenal** dalam bahasa Inggris dan **Arsenale** di Italia.

E – Epistemic Violence (Kekerasan Epistemik): Penghapusan atau distorsi sistem pengetahuan suatu peradaban (dalam hal ini Islam) untuk melegitimasi dominasi peradaban lain (Barat).

F – Frequency Analysis (Analisis Frekuensi): Teknik kriptanalisis yang ditemukan oleh **Al-Kindi** untuk memecahkan kode rahasia berdasarkan statistik kemunculan huruf dalam suatu bahasa.

G – Geber: Nama Latin untuk **Jabir bin Hayyan**, ilmuwan Muslim abad ke-8 yang dianggap sebagai bapak kimia eksperimental dunia.

H – Hisab: Ilmu perhitungan atau aritmatika. Dalam tradisi Islam, ilmu ini dikembangkan secara masif untuk kebutuhan presisi ibadah seperti zakat, waris (*Fara'id*), dan penanggalan.

I – Ijazah: Sertifikat atau lisensi yang diberikan oleh guru kepada murid dalam tradisi pendidikan Islam, yang merupakan cikal bakal sistem gelar akademik dan diploma di universitas Barat.

J – Jidhr: Kata Arab yang berarti "Akar". Dalam matematika Al-Khwarizmi, istilah ini digunakan untuk menyebut variabel x atau akar persamaan, yang kemudian diterjemahkan menjadi *Radix* dalam bahasa Latin.

K – Kahve / Qahwa: Asal-usul kata **Kopi**. Awalnya dikembangkan oleh kaum sufi di Yaman untuk membantu mereka tetap terjaga (*Qiyamul Lail*) saat beribadah malam.

L – Latinisasi: Proses pengubahan nama-nama ilmuwan Muslim ke dalam pelafalan Latin (misal: Ibnu Sina menjadi Avicenna) yang secara tidak langsung mengaburkan identitas keislaman mereka.

M – Mizan (Neraca/Keseimbangan): Prinsip teologis Al-Qur'an yang diaplikasikan oleh Jabir bin Hayyan ke dalam kimia laboratorium dan oleh Al-Khwarizmi ke dalam keseimbangan persamaan Aljabar.

N – Nasir al-Din al-Tusi: Astronom Muslim yang menciptakan model matematis *Tusi Couple*, yang terbukti diadopsi oleh Copernicus untuk menjelaskan rotasi planet.

O – Optics (Optik): Cabang fisika yang direvolusi oleh **Ibnu al-Haytham** (*Alhazen*) melalui pembuktian eksperimental bahwa cahaya masuk ke mata, bukan sebaliknya.

P – Positional Value System (Sistem Nilai Tempat): Sistem angka desimal berbasis sepuluh yang diperkenalkan ilmuwan Muslim ke Eropa, memungkinkan kalkulasi rumit dilakukan tanpa sempoa.

Q – Qadar: Ketentuan atau ukuran yang presisi. Konsep teologis ini menjadi motivasi bagi ilmuwan Muslim untuk mencari hukum-hukum alam (algoritma alam semesta) yang teratur.

R – Rhazes: Nama Latin untuk **Abu Bakar Al-Razi**, pionir medis yang pertama kali mengisolasi alkohol untuk sterilisasi luka dan instrumen bedah.

S – Sifr: Kata Arab untuk "Kosong". Merupakan akar kata dari **Zero** (nol) dan **Cipher** (sandi). Simbol revolusioner yang membedakan matematika modern dengan matematika kuno.

T – Tajribah: Istilah Arab untuk "Eksperimen" atau praktikum laboratorium yang sistematis, yang dipelopori oleh Jabir bin Hayyan sebagai syarat mutlak kebenaran ilmiah.

U – Universal Heritage (Warisan Universal): Kesadaran bahwa sains adalah akumulasi dari berbagai peradaban, bukan milik eksklusif satu bangsa atau ras tertentu.

V – Values-Based Science: Paradigma sains Islam klasik yang mengintegrasikan antara kemajuan teknis-laboratoris dengan keluhuran etika dan spiritualitas.

W – Westernisasi: Upaya sistematis untuk membingkai sejarah ilmu pengetahuan seolah-olah merupakan produk murni peradaban Barat dengan mengabaikan mata rantai sejarah dari dunia Islam.

X – X-Variable: Simbol variabel dalam Aljabar. Berasal dari kata Arab *Shay'* (sesuatu) yang diterjemahkan ke bahasa Spanyol lama sebagai *Xay*, kemudian disingkat menjadi *x*.

Y – Ya'qub ibn Ishaq Al-Kindi: Polimatik Baghdad yang dikenal sebagai bapak kriptografi dan filsuf Arab pertama yang menyelaraskan filsafat dengan wahyu.

Z – Zij: Tabel astronomi Muslim yang berisi data posisi bintang dan planet, yang menjadi panduan navigasi utama bagi para pelaut Eropa di era penjelajahan samudra.

LAMPIRAN I: TABULASI DATA HISTORIS & ETIMOLOGIS

Tabel 1: Glosarium Latinisasi Nama Ilmuwan Muslim

Tabel ini menunjukkan bagaimana identitas intelektual ilmuwan Muslim dikaburkan melalui proses perubahan nama secara fonetik di Eropa Abad Pertengahan.

Nama Orisinal (Arab)	Nama Latin (Eropasentris)	Bidang Kontribusi Utama
Abu Ja'far Muhammad bin Musa Al-Khwarizmi	<i>Algorizmi / Algoritmi</i>	Matematika (Aljabar & Algoritma)
Abu Musa Jabir bin Hayyan	<i>Geber</i>	Kimia Eksperimental (Distilasi)
Abu Bakar Muhammad bin Zakariya Al-Razi	<i>Rhazes</i>	Kedokteran & Antiseptik (Alkohol)
Abu Ali Al-Hasan bin Al-Haytham	<i>Alhazen</i>	Optik (Metode Ilmiah & Kamera)
Abu Al-Walid Muhammad bin Rusyd	<i>Averroes</i>	Filsafat, Hukum & Kedokteran
Abu Ali Al-Husein bin Abdillah bin Sina	<i>Avicenna</i>	Kedokteran (<i>The Canon of Medicine</i>)
Abu Al-Qasim Khalaf bin Al-Zahrawi	<i>Abulcasis</i>	Bedah & Instrumen Kedokteran
Nasir al-Din al-Tusi	<i>Tusi / Tuse</i>	Astronomi (Model Rotasi Planet)

Tabel 2: Komparasi Efisiensi Komputasi (Angka Romawi vs. Angka Arab)

Tabulasi ini membuktikan mengapa sains Eropa "lumpuh" sebelum mengadopsi sistem angka dari dunia Islam.

Nilai Desimal	Sistem Angka Romawi (Aditif)	Sistem Angka Arab (Posisional)
10	X	10
50	L	50
100	C	100
3.888	MMMDCCLXXXVIII	3.888
Operasi Perkalian	Sulit/Mustahil di Atas Kertas	Mudah dengan Algoritma Bersusun
Konsep Nol	Tidak Ada	Sifr (0)

Tabel 3: Migrasi Etimologi Istilah Keseharian & Industri

Menunjukkan pengaruh peradaban Islam pada gaya hidup (lifestyle) modern yang telah terasimilasi sepenuhnya dalam bahasa Inggris.

Istilah Arab Orisinal	Istilah Modern (Inggris)	Akar Makna
<i>Amir al-Bahr</i> (أمير البحر)	Admiral	Panglima/Pangeran Lautan
<i>Dar al-Sina'a</i> (دار الصناعة)	Arsenal	Rumah Manufaktur/Industri
<i>Qahwa</i> (قهوة)	Coffee	Minuman Penyemangat (Sufi)
<i>Sakk</i> (صك)	Check / Cheque	Surat Mandat Pembayaran/Cek

<i>Sukkar</i> (سكر)	Sugar	Gula (Rafinasi Tebu)
<i>Qutn</i> (قطن)	Cotton	Kain Kapas
<i>Al-Kuhl</i> (الكحل)	Alcohol	Esensi Murni Hasil Penyulingan
<i>Ta'rifa</i> (تعريفة)	Tariff	Pemberitahuan Bea Cukai

LAMPIRAN II: VISUALISASI INSTRUMEN & MANUSKRIP

Bagian ini menyajikan gambaran visual mengenai artefak intelektual yang dibahas dalam buku untuk memudahkan pemahaman konseptual.

1. Manuskrip Aljabar Al-Khwarizmi

Manuskrip ini merupakan bukti pertama dalam sejarah di mana matematika dipisahkan dari geometri dan diubah menjadi bahasa persamaan analitis.



2. Evolusi Simbol Angka Nol (Sifr)

Bagaimana titik kecil (*Sifr*) berevolusi menjadi angka nol yang memungkinkan lahirnya kalkulus dan teknologi digital biner.



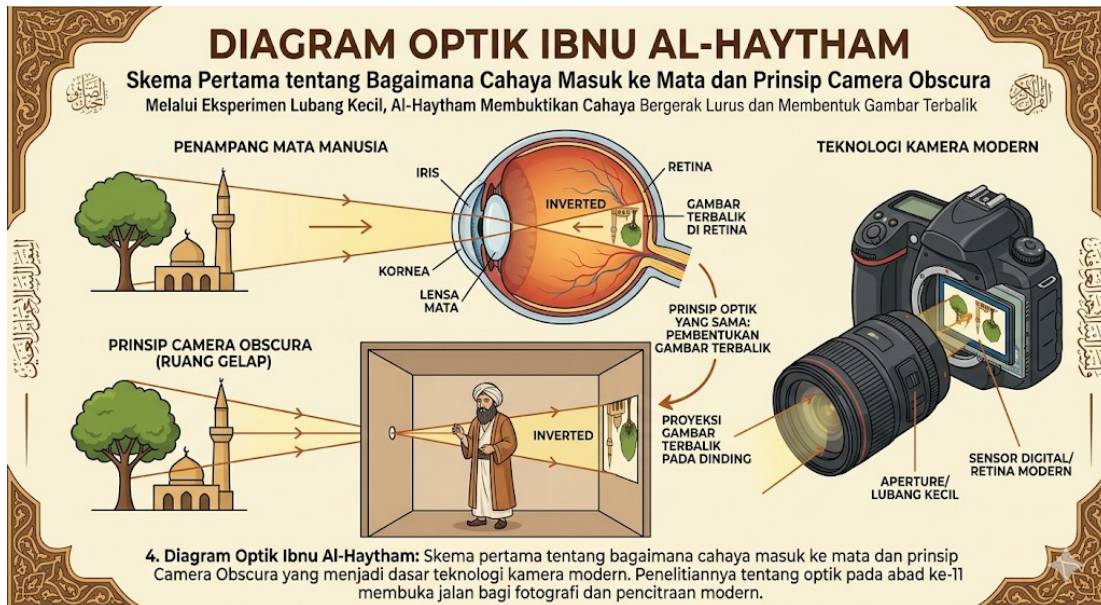
3. Instrumen Distilasi (*Al-Inbiq*) Jabir bin Hayyan

Alat laboratorium pertama yang memisahkan zat berdasarkan titik didih, cikal bakal industri kimia dan farmasi modern.



4. Diagram Optik Ibnu Al-Haytham

Skema pertama tentang bagaimana cahaya masuk ke mata dan prinsip *Camera Obscura* yang menjadi dasar teknologi kamera modern.



5. Astrolab: Komputer Analog Maritim

Instrumen navigasi terancang di abad pertengahan yang digunakan pelaut Muslim untuk menentukan posisi bintang dan arah kiblat.



LAMPIRAN III: RINGKASAN DALIL PENGUAT

Sebagai penutup lampiran, disertakan ringkasan dalil utama yang menjadi landasan ontologis dalam penulisan buku ini:

Amanah Ilmiah dalam Al-Qur'an:

Allah Subhanahu wa Ta'ala berfirman mengenai kewajiban mengembalikan hak kepada pemiliknya, termasuk hak intelektual:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا

“*Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya.*” (QS. An-Nisa [4]: 58)

Tafsir Kontekstual: Dalam *Mafatih al-Ghaib*, Imam Fakhruddin Ar-Razi menjelaskan bahwa "Amanat" bersifat umum (*'amm*), mencakup amanat harta, kedudukan, hingga amanat kebenaran berita/ilmu. Menghapus kredit penemuan ilmuwan Muslim adalah bentuk pengkhianatan terhadap amanat sejarah.

PENULIS



KASMUI

- Dosen Kimia, Komputasi, IT, dan AI UNNES, serta Praktisi Ilmu Falak;
- Anggota Majelis Tabligh PDM Kota Semarang dan PWM Jawa Tengah;
- Anggota Tim Pengembang Software KHGT MTT PP Muhammadiyah;
- Website pribadi: <https://hisabmu.com/>, <https://kasmui.cloud/>;
- Minat & Hobi: Computer programming.

وَأَنْبِيَاءَ الرِّجْمَاءِ هَبْرُونَ

النَّبَاةَ الَّتِي تَنْصُرُ الرِّسْمُونَ

MUSLIM SCIENTIST AND ISLAMIC HISTORY

Translated Muslim Scientist and Islamic Indonesian dan simple/ Islamic history

EXPLORE the profound contributions of Muslim scholars whose innovations laid the foundation for modern science, medicine, astronomy, and mathematics. From Baghdad to Andalusia, discover the vibrant period of intellectual and cultural flowering that reshaped the world's knowledge and fostered global connections.

THIS ENRICHING chronicle weaves together the life stories of iconic scientists and the historical narratives of Islamic empires, demonstrating the enduring impact of a golden age that bridged continents and centuries, creating an indispensable legacy of knowledge.



KASMUI

وَأَنْبِيَاءَ الرِّجْمَاءِ هَبْرُونَ

وَأَنْبِيَاءَ الرِّجْمَاءِ هَبْرُونَ