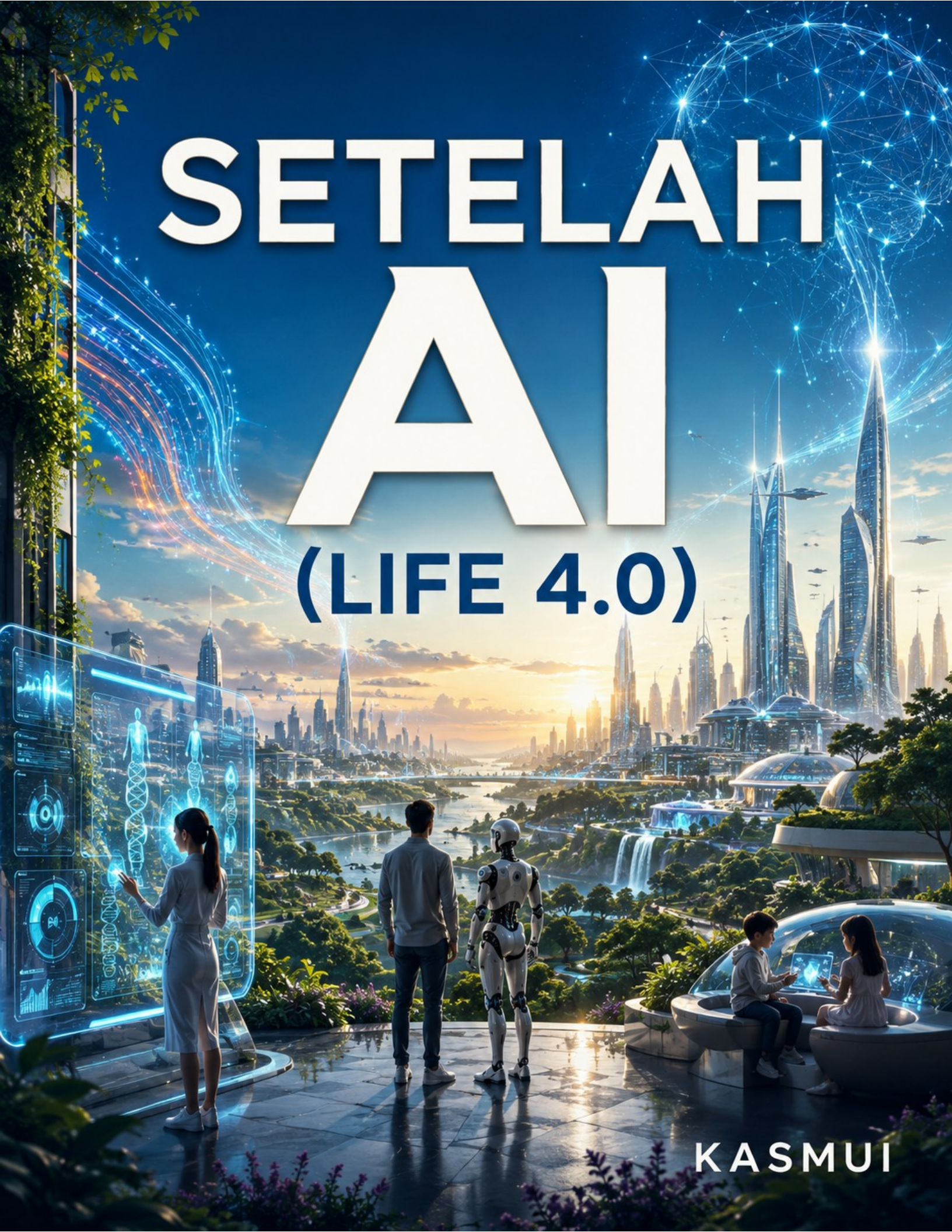

SETELAH
AI
(LIFE 4.0)
KASMUI


SETELAH
AI
(LIFE 4.0)
KASMUI


Buku ini bebas
didownload untuk dibaca
tetapi haram hukummya
untuk diperjualbelikan
oleh orang bukan penyusun
buku ini.

SETELAH AI (LIFE 4.0)

Penulis: KASMUI

Desain Sampul: KASMUI / Tim Artistik Penerbit

Penata Letak: KASMUI / Tim Layout

Penerbit: Jaten & Siblings

Alamat Penerbit: Patemon, Gunungpati, Semarang

Cetakan I, Edisi Tahun 2026

Ukuran Buku: 21,59 × 27,94 cm

Jumlah Halaman: 402

ISBN: ……

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, resensi, atau kutipan ilmiah yang wajar.

Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

KASMUI

SETELAH AI (LIFE 4.0) / KASMUI.
Cetakan I, Edisi Tahun 2026.
Semarang: Jaten & Siblings, 2026.

Subjek:

1. Kecerdasan Buatan
2. Teknologi dan Peradaban
3. Masa Depan Manusia
4. Etika Teknologi
5. Life 4.0
6. Masyarakat Digital

Nomor Klasifikasi DDC: …….

Dicetak oleh Jaten Press.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Swt., Tuhan Yang Maha Mengetahui, yang menganugerahkan kepada manusia akal, rasa ingin tahu, kemampuan membaca tanda-tanda zaman, serta kesanggupan untuk membangun peradaban melalui ilmu pengetahuan. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw., pembawa risalah yang menempatkan ilmu, hikmah, akhlak, dan tanggung jawab kemanusiaan sebagai fondasi kehidupan yang bermakna.

Buku ***SETELAH AI (LIFE 4.0)*** lahir dari kegelisahan akademik dan refleksi peradaban: apa yang akan terjadi ketika Artificial Intelligence tidak lagi dianggap sebagai teknologi luar biasa? Selama beberapa dekade terakhir, dunia menyaksikan AI berkembang dari konsep laboratorium menjadi sistem yang meresap ke hampir seluruh dimensi kehidupan. AI digunakan dalam pendidikan, kesehatan, industri, transportasi, keamanan, ekonomi, hiburan, administrasi pemerintahan, riset ilmiah, bahkan dalam ruang-ruang keagamaan dan dakwah. Banyak pembahasan tentang AI masih berfokus pada cara menggunakan AI, peluang kerja dengan AI, risiko AI, etika AI, atau produktivitas berbasis AI. Semua itu penting. Namun buku ini bergerak satu langkah lebih jauh.

Pertanyaan utama buku ini bukan lagi: **"Apa yang dapat dilakukan AI?"** Pertanyaan yang lebih mendasar adalah: **"Apa arti menjadi manusia ketika hampir semua kemampuan teknis, kognitif, administratif, kreatif, dan prediktif telah dapat dibantu atau bahkan dilakukan oleh mesin?"**

Sejarah teknologi menunjukkan bahwa sesuatu yang hari ini tampak revolusioner, pada akhirnya dapat berubah menjadi hal biasa. Listrik dahulu adalah keajaiban. Internet dahulu adalah simbol masa depan. Smartphone dahulu mengubah cara manusia berkomunikasi, bekerja, belajar, dan berinteraksi. Namun setelah teknologi tersebut menyatu ke dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak lagi memandangnya sebagai keajaiban. Ia menjadi infrastruktur. Ia menjadi latar belakang kehidupan. Ia tidak lagi terus-menerus dibicarakan karena ia telah menjadi bagian normal dari cara manusia hidup.

AI sedang menuju fase yang sama. Pada awalnya ia dipuja, ditakuti, diperdebatkan, dibanggakan, dan dikritik. Namun kelak, ketika AI sudah tertanam dalam perangkat rumah, kendaraan, sekolah, rumah sakit, kantor pemerintahan, laboratorium, sistem hukum, pasar ekonomi, bahkan ruang ibadah dan keluarga, maka AI tidak lagi hadir sebagai "teknologi baru". Ia akan menjadi bagian dari lingkungan kehidupan manusia. Pada titik itulah peradaban memasuki fase baru yang dalam buku ini disebut **Life 4.0**.

Life 4.0 bukan sekadar istilah teknologi. Ia adalah konsep peradaban. Ia menunjuk pada fase ketika kehidupan manusia tidak lagi dapat dipahami hanya sebagai kehidupan biologis, sosial, atau digital, tetapi sebagai kehidupan yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan, sistem algoritmik, jaringan data global, robotika, bioteknologi, neuroteknologi, ekonomi otomatis, dan kemungkinan perluasan eksistensi manusia ke ruang virtual maupun luar angkasa. Dalam Life 4.0, batas antara manusia dan mesin, tubuh dan data, belajar dan bekerja, identitas fisik dan identitas digital, bahkan hidup dan mati, akan semakin dipertanyakan.

Buku ini disusun untuk membaca masa depan tersebut secara luas, mendalam, dan reflektif. Pembahasan tidak hanya diarahkan pada aspek teknis AI, tetapi juga pada perubahan struktur kehidupan manusia. Karena itu, buku ini membahas masa depan pekerjaan, pendidikan, ilmu pengetahuan, tubuh manusia, pikiran kolektif, identitas digital, keluarga, budaya, ekonomi, uang, kepemilikan, negara, hukum, geopolitik, agama, fikih, teologi, hingga kemungkinan kehidupan multiplanet. Dengan demikian, buku ini mencoba menempatkan AI bukan sekadar sebagai perangkat lunak atau mesin pintar, tetapi sebagai gerbang menuju perubahan besar dalam cara manusia memahami diri, masyarakat, Tuhan, alam, dan masa depan.

Urgensi buku ini semakin terasa karena banyak diskusi tentang AI masih bersifat jangka pendek. Sebagian orang bertanya pekerjaan apa yang akan hilang. Sebagian bertanya keterampilan apa yang perlu dipelajari. Sebagian bertanya bagaimana memakai AI untuk menulis, mengajar, menghitung, mendesain, menganalisis data, atau membangun bisnis. Semua pertanyaan itu sah dan perlu. Tetapi peradaban membutuhkan pertanyaan yang lebih panjang napasnya. Bagaimana jika pekerjaan tidak lagi menjadi pusat identitas manusia? Bagaimana jika sekolah tidak lagi menjadi satu-satunya lembaga pengetahuan? Bagaimana jika gelar akademik kehilangan makna tradisionalnya? Bagaimana jika AI dapat menemukan teori ilmiah yang tidak sepenuhnya dipahami manusia? Bagaimana jika robot menjadi pendamping rumah tangga? Bagaimana jika organ buatan, rekayasa genetik, dan antarmuka otak-komputer mengubah batas tubuh manusia? Bagaimana jika negara dijalankan oleh sistem algoritmik? Bagaimana jika fatwa harus merespons entitas cerdas non-manusia? Bagaimana jika umat manusia menjadi spesies multiplanet?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut bukan sekadar spekulasi liar. Ia adalah cara berpikir antisipatif. Masa depan tidak dapat dipastikan secara mutlak, tetapi dapat dibaca tanda-tandanya, dipetakan kemungkinan arahnya, dan dipersiapkan konsekuensi etisnya. Dalam konteks inilah buku ini ditulis: bukan untuk meramal masa depan secara pasti, melainkan untuk membangun kerangka berpikir agar manusia tidak memasuki masa depan dalam keadaan buta, tergesa-gesa, dan kehilangan orientasi nilai.

Salah satu kesenjangan besar dalam literatur populer tentang AI adalah dominannya pendekatan teknosentris. AI sering dibahas seolah-olah persoalan utamanya hanya efisiensi, kecanggihan, inovasi, dan daya saing. Padahal teknologi tidak pernah netral secara sosial. Setiap teknologi besar membawa perubahan dalam relasi kekuasaan, pola ekonomi, struktur keluarga, pendidikan, budaya, agama, hukum, dan moralitas publik. Oleh karena itu, pembahasan AI perlu melampaui ruang rekayasa komputasi semata. Ia perlu dibaca melalui lensa filsafat ilmu, sosiologi, antropologi, ekonomi politik, etika, pendidikan, hukum, teologi, dan studi peradaban.

Buku ini juga menempatkan agama, khususnya Islam, sebagai bagian penting dalam percakapan masa depan. Hal ini didasarkan pada keyakinan bahwa semakin canggih teknologi, semakin besar pula kebutuhan manusia terhadap kompas moral. AI dapat menghitung, mengklasifikasi, memprediksi, dan mengoptimalkan. Namun pertanyaan tentang baik dan buruk, adil dan zalim, maslahat dan mafsadat, bermakna dan hampa, tetap membutuhkan kebijaksanaan etis dan spiritual. Di sinilah agama memiliki peran fundamental: bukan sebagai penghambat kemajuan, melainkan sebagai penjaga arah agar kemajuan tidak kehilangan ruh kemanusiaan.

Dalam perspektif Islam, ilmu pengetahuan bukan sekadar alat menguasai alam, tetapi amanah untuk memakmurkan kehidupan. Teknologi bukan hanya sarana produktivitas, tetapi juga ujian moral. Kecerdasan bukan semata kemampuan memproses informasi, tetapi juga kemampuan menempatkan sesuatu secara benar, adil, dan bertanggung jawab. Karena itu, pembahasan tentang Life 4.0 perlu dikaitkan dengan maqashid syariah, ijtihad teknologi, fikih peradaban, perlindungan akal, perlindungan jiwa, perlindungan keturunan, perlindungan harta, perlindungan martabat manusia, dan tanggung jawab manusia sebagai khalifah di muka bumi.

Kebaruan utama buku ini terletak pada upayanya menyusun gagasan **kehidupan pasca-AI** sebagai kerangka besar, bukan sekadar kumpulan isu teknologi. Buku ini tidak hanya bertanya bagaimana manusia menggunakan AI, tetapi bagaimana manusia hidup setelah AI menjadi biasa. Perbedaan ini penting. Ketika teknologi masih baru, manusia sibuk mempelajari cara memakainya. Tetapi ketika teknologi telah menjadi infrastruktur, persoalan yang muncul jauh lebih dalam: bagaimana teknologi itu membentuk kebiasaan, cara berpikir, institusi, nilai, identitas, dan masa depan manusia.

Buku ini ditulis untuk pembaca yang ingin berpikir jauh ke depan. Guru dan dosen dapat menggunakan buku ini untuk membaca arah pendidikan masa depan. Mahasiswa dapat menjadikannya sebagai bahan refleksi lintas disiplin. Peneliti dapat menggunakannya sebagai peta awal untuk mengembangkan kajian lebih khusus tentang AI, masyarakat, dan peradaban. Ulama dan pemikir keagamaan dapat menjadikannya sebagai pintu masuk untuk merumuskan fikih teknologi dan etika peradaban baru. Pengambil kebijakan dapat memetik gagasan tentang pentingnya regulasi yang tidak hanya reaktif, tetapi juga antisipatif. Masyarakat umum dapat membaca buku ini sebagai ajakan untuk memahami bahwa masa depan tidak hanya dibentuk oleh mesin, tetapi juga oleh nilai, keputusan, dan tanggung jawab manusia.

Ruang lingkup buku ini disusun secara bertahap. Bagian awal membahas transisi dari AI sebagai revolusi menuju AI sebagai infrastruktur. Bagian berikutnya menguraikan konsep Life 4.0 dan transformasi manusia, mulai dari tubuh, pikiran, identitas, hingga kemungkinan manusia augmented. Setelah itu, buku ini membahas pendidikan, ilmu pengetahuan, dan kematian sistem gelar tradisional. Pembahasan kemudian bergerak ke ekonomi, pekerjaan, uang, kepemilikan, dan dunia pasca-kelangkaan. Selanjutnya, buku ini masuk ke wilayah keluarga, budaya, seni, agama, teologi, fikih, politik, hukum, geopolitik, hingga kemungkinan kehidupan antarplanet dan Life 5.0.

Dengan cakupan tersebut, buku ini tentu tidak dimaksudkan sebagai jawaban final atas seluruh persoalan masa depan. Justru sebaliknya, buku ini adalah undangan untuk berpikir. Banyak hal dalam masa depan Life 4.0 masih terbuka, belum pasti, bahkan mungkin tidak terjadi dalam bentuk yang persis seperti dibayangkan. Namun membahas masa depan bukan berarti memastikan seluruh detailnya. Membahas masa depan berarti menyiapkan akal, etika, kebijakan, dan spiritualitas agar manusia tidak sekadar menjadi penonton dari perubahan yang diciptakannya sendiri.

Penulis menyadari bahwa tema buku ini sangat luas dan menantang. AI, bioteknologi, neuroteknologi, ekonomi digital, politik algoritmik, fikih kontemporer, dan masa depan antariksa adalah bidang-bidang yang masing-masing dapat menjadi buku tersendiri. Karena itu, buku ini mengambil posisi sebagai karya sintesis: menyatukan berbagai bidang tersebut dalam satu kerangka besar tentang kehidupan pasca-AI. Pendekatan sintesis ini diperlukan karena masa depan

tidak hadir dalam bentuk disiplin ilmu yang terpisah-pisah. Masa depan datang sebagai realitas utuh yang menyentuh sekolah, rumah, masjid, pasar, negara, laboratorium, tubuh, pikiran, dan hati manusia sekaligus.

Harapan penulis, buku ini dapat menjadi kontribusi kecil dalam percakapan besar tentang masa depan manusia. Di tengah percepatan teknologi, manusia tidak boleh kehilangan kemampuan bertanya secara mendasar. Kemajuan tidak boleh hanya diukur dari seberapa cepat mesin bekerja, tetapi juga dari seberapa bijaksana manusia menggunakan hasil kerja mesin. Peradaban tidak boleh hanya dibangun di atas kecerdasan, tetapi juga di atas keadaban. Sebab kecerdasan tanpa adab dapat melahirkan kekuasaan yang dingin, ekonomi yang tidak manusiawi, pendidikan yang kehilangan ruh, dan teknologi yang tidak lagi berpihak kepada kehidupan.

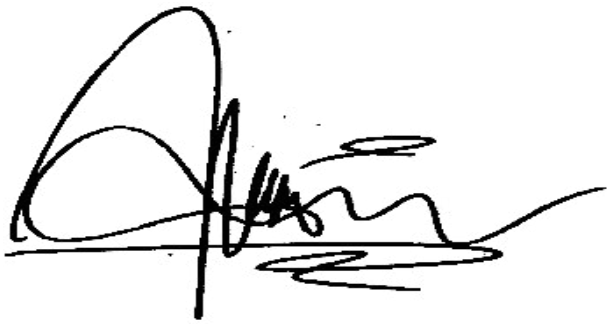
Pada akhirnya, Life 4.0 bukan hanya tentang AI. Life 4.0 adalah tentang manusia setelah AI. Ia adalah tentang kemampuan manusia menemukan makna ketika pekerjaan berubah, menjaga iman ketika dunia menjadi semakin digital, merawat keluarga ketika relasi semakin dimediasi teknologi, mempertahankan martabat ketika data menjadi komoditas, menjaga akal ketika informasi melimpah, dan menegakkan tanggung jawab ketika keputusan semakin dipandu algoritma.

Teknologi akan terus berubah. Mesin akan semakin cerdas. Sistem akan semakin otonom. Dunia akan semakin terhubung. Namun pertanyaan paling penting tetap sama: apakah manusia akan menjadi lebih bijaksana?

Semoga buku ini menjadi bahan renungan, rujukan akademik, dan inspirasi peradaban bagi siapa pun yang ingin membaca masa depan bukan dengan ketakutan, bukan pula dengan kekaguman berlebihan, tetapi dengan ilmu, iman, akal sehat, tanggung jawab, dan keberanian moral.

Semarang, Juni 2026

Penulis,



Kasmui

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR 4
DAFTAR ISI 8
BAGIAN I 10
DARI AI MENUJU LIFE 4.0 10
BAB 1 — KETIKA AI MENJADI TEKNOLOGI BIASA 12
1.1 Siklus Evolusi Teknologi 12
1.2 Dari Keajaiban Menuju Kebiasaan 17
1.3 Akhir Era Kekaguman terhadap AI 24
1.4 AI sebagai Utilitas Global 30
1.5 Munculnya Peradaban Pasca-AI 39
BAB 2 — DEFINISI LIFE 4.0 48
2.1 Life 1.0: Kehidupan Biologis 48
2.2 Life 2.0: Era Budaya 55
2.3 Life 3.0: Era AI 63
2.4 Life 4.0: Era Integrasi Kecerdasan 73
2.5 Karakteristik Kehidupan Baru 81
BAB 3 — BERAKHIRNYA PEKERJAAN TRADISIONAL 93
3.1 Otomasi Total 93
3.2 Hilangnya Sebagian Besar Profesi 101
3.3 Munculnya Profesi Berbasis Makna 110
3.4 Ekonomi Pasca-Pekerjaan 119
3.5 Nilai Diri di Luar Karier 128
BAGIAN II 137
MANUSIA BARU 137
BAB 4 — EVOLUSI HOMO SAPIENS 139
4.1 Homo Sapiens Digital 139
4.2 Human Enhancement 149
4.3 Neurotechnology 160
4.4 Antarmuka Otak-Komputer 170
4.5 Manusia Augmented 180

BAB 5 — TUBUH MASA DEPAN 195
5.1 Organ Buatan 195
5.2 Rekayasa Genetik 206
5.3 Biochip dan Nanomedicine 220
5.4 Tubuh Hibrida 233
5.5 Batas Baru Umur Manusia 247
BAB 6 — PIKIRAN KOLEKTIF GLOBAL 261
6.1 Cloud Consciousness 261
6.2 Shared Intelligence 273
6.3 Komunikasi Tanpa Bahasa 290
6.4 Integrasi Pengetahuan Instan 308
6.5 Akhir Monopoli Informasi 327
DAFTAR PUSTAKA BAGIAN I DAN BAGIAN II 346
GLOSARIUM BAGIAN I DAN BAGIAN II 367
LAMPIRAN 1 TIMELINE PERKEMBANGAN AI 396

BAGIAN I

DARI AI MENUJU LIFE 4.0

BAB 1 — KETIKA AI MENJADI TEKNOLOGI BIASA



BAB 1 — KETIKA AI MENJADI TEKNOLOGI BIASA

1.1 Siklus Evolusi Teknologi

Setiap teknologi besar hampir selalu mengalami perjalanan historis yang berulang: ia lahir sebagai gagasan asing, berkembang sebagai eksperimen terbatas, menimbulkan kekaguman sekaligus kecemasan, memasuki fase adopsi luas, lalu perlahan-lahan menjadi bagian biasa dari kehidupan manusia. Pada fase awal, teknologi dipandang sebagai sesuatu yang mengejutkan karena ia memperluas kemampuan manusia di luar batas kebiasaan lama. Namun setelah teknologi itu menyatu dengan institusi, pasar, pendidikan, budaya, bahasa, dan rutinitas sosial, manusia tidak lagi memandangnya sebagai keajaiban. Ia berubah menjadi infrastruktur. Inilah yang dapat disebut sebagai siklus evolusi teknologi: proses perubahan status teknologi dari penemuan, inovasi, adopsi, normalisasi, hingga menjadi lingkungan hidup.



Dalam konteks buku ini, siklus evolusi teknologi penting karena membantu kita memahami bahwa AI pun tidak akan selamanya dipandang sebagai sesuatu yang luar biasa. AI hari ini masih sering dibicarakan sebagai revolusi, ancaman, peluang, alat produktivitas, bahkan simbol masa depan. Namun berdasarkan pola sejarah teknologi, sangat mungkin AI akan memasuki fase yang sama seperti listrik, internet, mesin

pencari, dan smartphone: awalnya memukau, kemudian menyebar, lalu menjadi biasa. Kajian ekonomi inovasi menyebut teknologi semacam ini sebagai General Purpose Technology atau teknologi serbaguna, yaitu teknologi yang memiliki daya guna luas, terus mengalami peningkatan, dan melahirkan inovasi turunan di banyak sektor. Bresnahan dan Trajtenberg menempatkan mesin uap, motor listrik, dan semikonduktor sebagai contoh teknologi serbaguna yang menjadi "mesin pertumbuhan" karena dampaknya menjalar ke banyak industri dan aktivitas ekonomi.

Secara konseptual, siklus evolusi teknologi dapat dipahami melalui lima tahap. Pertama, tahap penemuan, ketika teknologi masih berada dalam wilayah riset, laboratorium, teori, atau prototipe. Pada tahap ini, teknologi belum menjadi realitas sosial. Ia mungkin sudah penting secara ilmiah, tetapi belum memengaruhi kehidupan mayoritas manusia. Kedua, tahap demonstrasi, ketika teknologi mulai diperlihatkan kepada publik sebagai sesuatu yang mungkin digunakan. Pada tahap ini muncul rasa kagum, tetapi juga keraguan. Ketiga, tahap adopsi awal, ketika kelompok terbatas mulai menggunakan teknologi karena melihat manfaat praktisnya. Keempat, tahap difusi luas, ketika teknologi menyebar melampaui komunitas awal dan mulai diintegrasikan ke dalam organisasi, industri, pendidikan, dan kebijakan publik. Kelima, tahap normalisasi, ketika teknologi tidak lagi disebut sebagai "teknologi baru" karena telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari.

Teori difusi inovasi yang dikembangkan Everett M. Rogers menjelaskan bahwa penyebaran teknologi dalam masyarakat tidak berlangsung seragam. Ada kelompok inovator, pengguna awal, mayoritas awal, mayoritas akhir, dan kelompok yang paling lambat menerima inovasi. Dalam ringkasan konseptual teori Rogers, kategori adopsi ini biasa digambarkan dalam pola penyebaran bertahap, dari kelompok kecil yang berani mengambil risiko sampai kelompok besar yang baru menerima teknologi setelah manfaatnya terbukti dan biayanya menurun. Dalam kerangka Life 4.0, teori ini menjelaskan mengapa AI tidak akan langsung diterima secara sama oleh semua masyarakat. Sebagian institusi akan mengintegrasikan AI lebih cepat, sementara sebagian lain akan menolak, menunda, atau menggunakannya secara terbatas karena faktor kepercayaan, biaya, infrastruktur, regulasi, literasi, agama, budaya, dan kecemasan sosial.

Namun siklus evolusi teknologi tidak hanya menyangkut penyebaran alat. Ia juga menyangkut perubahan cara berpikir. Ketika teknologi baru hadir, manusia biasanya bertanya: "Apa teknologi ini?" Setelah mulai dipakai, pertanyaannya berubah menjadi: "Bagaimana cara memanfaatkannya?" Setelah teknologi menyatu dalam sistem sosial, pertanyaannya berubah lagi menjadi: "Bagaimana kehidupan kita diatur oleh teknologi ini?" Pergeseran pertanyaan ini sangat penting. Pada awal kemunculan listrik, misalnya, manusia terpesona oleh cahaya buatan dan tenaga mesin. Namun ketika listrik telah menjadi infrastruktur, pertanyaan utama bukan lagi apa itu listrik, melainkan bagaimana sistem kota, industri, rumah tangga, komunikasi, kesehatan, dan pendidikan bergantung kepadanya. U.S. Energy Information Administration menggambarkan listrik sebagai salah satu bentuk energi yang paling banyak digunakan dan menjadi bagian dasar dari kehidupan modern.

Hal yang sama terjadi pada internet. Pada awalnya internet dipandang sebagai jaringan khusus untuk riset, komunikasi teknis, dan komunitas terbatas. Kemudian ia berkembang menjadi media komunikasi publik. Setelah itu, internet menjadi fondasi ekonomi digital, pendidikan jarak jauh, perdagangan elektronik, media sosial, pemerintahan digital, dan budaya global. Dalam kajian difusi internet lintas negara, penyebaran internet sering memperlihatkan pola kurva-S: lambat pada awalnya, meningkat cepat setelah infrastruktur dan manfaatnya jelas, lalu melambat ketika adopsi mendekati kejenuhan. Pada titik

normalisasi, manusia tidak lagi selalu menyebut dirinya “menggunakan internet”; ia sekadar bekerja, belajar, membeli, membaca, berdakwah, mengajar, mencari lokasi, atau berkomunikasi, sementara internet bekerja sebagai latar infrastruktur.

AI sedang mengikuti lintasan semacam itu, tetapi dengan karakter yang lebih kompleks. AI bukan hanya satu alat, melainkan kumpulan sistem yang dapat membaca pola, menghasilkan teks, mengenali gambar, mengolah suara, membuat prediksi, mengoptimalkan proses, menggerakkan robot, menyusun strategi, membantu diagnosis, menulis kode, dan bahkan mendukung penemuan ilmiah. OECD menilai generative AI memiliki karakteristik utama teknologi serbaguna, yaitu keberlakuan luas, peningkatan berkelanjutan, dan kemampuan memicu inovasi baru di berbagai bidang. Dengan kata lain, AI tidak hanya menjadi teknologi yang dipakai dalam satu sektor, tetapi dapat menjadi lapisan kecerdasan yang menempel pada hampir semua sektor.

Dari sini tampak bahwa siklus evolusi AI tidak akan sama persis dengan siklus teknologi sebelumnya. Listrik terutama memperluas tenaga. Internet memperluas konektivitas. Smartphone memperluas mobilitas komputasi. AI memperluas kapasitas kognitif, prediktif, kreatif, dan koordinatif. Karena itu, ketika AI menjadi biasa, yang berubah bukan hanya alat kerja manusia, tetapi juga cara manusia memahami pengetahuan, otoritas, keahlian, kreativitas, keputusan, dan tanggung jawab. Jika listrik membuat malam menjadi produktif, internet membuat jarak menjadi kurang relevan, maka AI berpotensi membuat sebagian aktivitas berpikir teknis menjadi otomatis.

Dalam sejarah teknologi, normalisasi biasanya terjadi ketika tiga hal bertemu. Pertama, teknologi menjadi lebih murah. Kedua, teknologi menjadi lebih mudah digunakan. Ketiga, teknologi menjadi tertanam dalam sistem lain. Sebuah teknologi tidak benar-benar menjadi biasa hanya karena banyak orang mengetahuinya. Ia menjadi biasa ketika orang tidak lagi harus berpikir secara khusus untuk menggunakannya. Teknologi yang telah matang biasanya menghilang dari kesadaran karena bekerja secara implisit. Manusia tidak berpikir tentang protokol listrik ketika menyalakan lampu. Manusia tidak berpikir tentang lapisan jaringan ketika mengirim pesan. Manusia tidak berpikir tentang sistem satelit ketika membuka peta digital. Pada masa depan Life 4.0, manusia mungkin tidak lagi berpikir tentang “menggunakan AI” ketika menulis, belajar, berkendara, berobat, mengelola rumah, mengurus administrasi, atau berinteraksi dengan layanan publik. AI akan hadir sebagai lapisan kecerdasan yang tertanam.

Akan tetapi, setiap siklus evolusi teknologi juga membawa fase ilusi. Pada tahap awal, teknologi sering dipahami secara berlebihan. Pendukungnya melihatnya sebagai solusi bagi hampir semua masalah, sementara penentangnya melihatnya sebagai sumber kehancuran. Kedua sikap ini sama-sama perlu dikritisi. Teknologi tidak pernah sepenuhnya menyelamatkan manusia, tetapi juga tidak otomatis menghancurkannya. Dampak teknologi bergantung pada desain, kepemilikan, regulasi, budaya penggunaan, distribusi manfaat, struktur ekonomi, dan nilai moral masyarakat. Carlota Perez dalam kajian tentang revolusi teknologi dan paradigma tekno-ekonomi menunjukkan bahwa teknologi besar sering berhubungan dengan perubahan pola investasi, institusi, dan struktur ekonomi; teknologi tidak bekerja sendiri, tetapi membentuk dan dibentuk oleh sistem sosial-ekonomi yang mengitarinya.

Karena itu, membaca siklus evolusi AI tidak boleh hanya dilakukan dari sisi teknis. Pertanyaan pentingnya bukan hanya apakah AI semakin cerdas, tetapi apakah masyarakat semakin siap. Laporan Stanford AI Index 2026 menekankan bahwa perkembangan AI berjalan sangat cepat, sementara sistem tata kelola,

metode evaluasi, pendidikan, dan infrastruktur data untuk memahami dampaknya sering tertinggal. Kesenjangan antara kemampuan teknologi dan kesiapan sosial inilah yang membuat fase transisi AI menuju Life 4.0 menjadi sangat kritis. Masyarakat dapat memiliki teknologi yang sangat kuat, tetapi belum tentu memiliki institusi, hukum, adab, dan kebijaksanaan yang cukup untuk mengarahkannya.

Secara historis, teknologi besar selalu mengubah struktur kekuasaan. Mesin uap mempercepat industrialisasi dan mengubah relasi tenaga kerja. Listrik mengubah pabrik, rumah, kota, dan waktu produktif manusia. Internet mengubah distribusi informasi, model bisnis, media, politik, dan pendidikan. Smartphone mengubah relasi manusia dengan ruang, waktu, perhatian, dan komunikasi. AI berpotensi mengubah sesuatu yang lebih dalam: distribusi kemampuan kognitif. Dahulu, kemampuan menganalisis data, menulis dokumen, menerjemahkan bahasa, membuat desain, menyusun kode, atau melakukan diagnosis awal merupakan keahlian yang membutuhkan pelatihan panjang. Kini sebagian kemampuan itu mulai dapat dibantu oleh sistem AI. Ini tidak berarti manusia tidak lagi membutuhkan keahlian, tetapi definisi keahlian akan berubah.

Di sinilah muncul problem penting: teknologi yang telah menjadi biasa sering kali justru menjadi paling berkuasa karena tidak lagi dipersoalkan. Ketika teknologi masih baru, masyarakat memperdebatkannya. Ketika teknologi telah biasa, masyarakat menerimanya sebagai kenormalan. Padahal justru pada fase normalisasi, teknologi paling dalam membentuk perilaku. Algoritma rekomendasi yang biasa digunakan setiap hari dapat membentuk selera, perhatian, opini, dan bahkan kecenderungan politik. Sistem AI dalam pendidikan dapat membentuk cara siswa memahami belajar. Sistem AI dalam administrasi publik dapat membentuk cara warga diperlakukan oleh negara. Sistem AI dalam ekonomi dapat menentukan siapa mendapat peluang, kredit, pekerjaan, atau layanan. Maka, Life 4.0 bukan sekadar masa depan ketika AI tersedia di mana-mana, tetapi masa depan ketika AI menjadi bagian dari struktur keputusan sosial.

Contoh konkret dapat dilihat dalam pendidikan. Pada fase awal, AI dipakai sebagai alat bantu menulis, menjawab soal, membuat ringkasan, atau menyusun bahan ajar. Pada fase berikutnya, AI menjadi tutor personal. Setelah itu, AI dapat menjadi sistem diagnosis belajar yang memetakan kelemahan, minat, kecepatan, gaya kognitif, dan potensi setiap siswa. Pada tahap normalisasi, sekolah tidak lagi bertanya apakah boleh memakai AI, tetapi bagaimana pendidikan harus dirancang ketika setiap siswa dapat memiliki pendamping belajar cerdas sepanjang waktu. Inilah pergeseran dari teknologi sebagai alat menuju teknologi sebagai lingkungan. Pada titik itu, kurikulum, evaluasi, peran guru, konsep kejujuran akademik, dan makna belajar harus ditata ulang.

Contoh lain terdapat dalam dunia kerja. Pada tahap awal, AI dipandang sebagai alat peningkat produktivitas. Karyawan menggunakannya untuk membuat laporan, menganalisis data, menulis kode, merancang presentasi, atau menjawab pelanggan. Namun ketika AI tertanam dalam sistem organisasi, pekerjaan tidak lagi sekadar “dibantu AI”; pekerjaan dirancang ulang berdasarkan asumsi bahwa sebagian fungsi analitis dan administratif telah otomatis. Pada tahap lebih lanjut, organisasi mungkin tidak lagi membutuhkan struktur jabatan yang sama seperti masa sebelum AI. Sebagian pekerjaan hilang, sebagian berubah, dan sebagian baru muncul. Tetapi perubahan terpenting bukan hanya hilangnya pekerjaan, melainkan bergesernya ukuran nilai manusia dari sekadar kemampuan teknis menuju kemampuan memberi arah, menilai, memaknai, membangun relasi, mengambil tanggung jawab, dan menjaga integritas.

Siklus evolusi teknologi juga selalu membawa ketimpangan. Difusi teknologi tidak pernah merata. WIPO menegaskan bahwa difusi teknologi digital tidak otomatis dan tidak seragam; ia dipengaruhi oleh

infrastruktur, modal manusia, keterjangkauan, regulasi, dan struktur pasar. Hal ini berlaku pula untuk AI. Ada negara, sekolah, perusahaan, komunitas, dan individu yang dapat mengakses AI canggih lebih awal. Ada pula yang tertinggal karena biaya, bahasa, literasi digital, infrastruktur internet, kebijakan, atau keterbatasan perangkat. Dengan demikian, Life 4.0 dapat menjadi era perluasan kesempatan, tetapi juga dapat menjadi era ketimpangan baru. Mereka yang memiliki akses ke AI berkualitas akan memiliki akselerasi pengetahuan, produktivitas, dan pengaruh. Mereka yang tidak memiliki akses berisiko makin tertinggal.

Di sinilah pentingnya membedakan antara adopsi teknologi dan asimilasi peradaban. Adopsi berarti teknologi mulai digunakan. Asimilasi berarti teknologi telah mengubah struktur hidup, nilai, lembaga, dan cara berpikir. Banyak masyarakat dapat mengadopsi AI secara cepat, tetapi belum tentu mampu mengasimilasikannya secara bijaksana. Menggunakan AI untuk menulis naskah, membuat gambar, menyusun kode, atau menjawab pertanyaan hanyalah tahap awal. Pertanyaan peradabannya adalah: apakah AI membuat manusia lebih berilmu atau sekadar lebih cepat memproduksi teks? Apakah AI membuat pendidikan lebih adil atau justru memperkuat kesenjangan? Apakah AI membuat ekonomi lebih manusiawi atau sekadar meningkatkan efisiensi kapital? Apakah AI membantu agama menyebarkan hikmah atau justru memproduksi otoritas semu tanpa kedalaman ilmu?

Dalam perspektif etika Islam, siklus evolusi teknologi harus dibaca dalam kerangka amanah. Teknologi adalah hasil kerja akal manusia, tetapi akal sendiri adalah amanah dari Allah. Karena itu, kemajuan teknologi tidak boleh dilepaskan dari pertanyaan tentang maslahat, mafsadat, keadilan, tanggung jawab, dan tujuan hidup. Al-Qur'an mengingatkan manusia agar tidak mengikuti sesuatu tanpa ilmu:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." QS. Al-Isrā' [17]: 36

Ayat ini relevan dengan Life 4.0 karena AI dapat menghasilkan informasi, prediksi, rekomendasi, bahkan keputusan, tetapi manusia tetap bertanggung jawab untuk memeriksa, menimbang, dan tidak mengikuti keluaran teknologi secara buta. Dalam dunia yang semakin otomatis, tanggung jawab epistemik manusia justru semakin penting. Semakin kuat mesin memberi jawaban, semakin penting manusia menjaga adab bertanya, memverifikasi, dan mempertanggungjawabkan penggunaan pengetahuan.

Siklus evolusi teknologi juga harus dibaca melalui konsep normalisasi moral. Banyak hal yang pada awalnya dianggap problematik dapat menjadi biasa jika terus-menerus dipraktikkan tanpa refleksi. Ketika manusia terbiasa menyerahkan keputusan kepada algoritma, ia dapat kehilangan sensitivitas moral. Ketika manusia terbiasa menerima jawaban instan, ia dapat kehilangan kesabaran intelektual. Ketika manusia terbiasa hidup dalam rekomendasi personal, ia dapat kehilangan kemampuan berdialog dengan perbedaan. Dengan demikian, bahaya terbesar AI bukan hanya kesalahan teknis, tetapi pembentukan manusia yang terlalu bergantung, terlalu cepat percaya, dan terlalu sedikit merenung.

Namun kritik ini tidak berarti menolak teknologi. Sikap yang lebih tepat adalah membudayakan teknologi secara beradab. Teknologi perlu diterima sebagai bagian dari ikhtiar manusia memperbaiki kehidupan, tetapi penerimaannya harus disertai pendidikan nilai, literasi kritis, regulasi adil, dan orientasi kemaslahatan. AI dapat membantu guru, dokter, peneliti, ulama, petani, pengusaha, dan pemerintah.

Tetapi AI tidak boleh menggantikan tanggung jawab moral manusia. Ia dapat mempercepat pekerjaan, tetapi tidak boleh menghapus kesadaran tujuan. Ia dapat memperluas kemampuan, tetapi tidak boleh merendahkan martabat manusia menjadi sekadar data.

Dengan demikian, siklus evolusi teknologi bukan sekadar urutan historis dari penemuan menuju penggunaan. Ia adalah proses perubahan peradaban. Teknologi lahir dari kebutuhan manusia, berkembang melalui ilmu dan ekonomi, menyebar melalui institusi dan budaya, lalu kembali membentuk manusia yang menggunakannya. AI sebagai teknologi serbaguna akan mengikuti siklus ini, tetapi dengan dampak yang lebih dalam karena ia menyentuh wilayah yang selama ini dianggap paling manusiawi: berpikir, berbahasa, mencipta, menilai, dan memutuskan.

Subbab ini menegaskan satu tesis dasar: AI akan menjadi biasa, tetapi akibat dari kebiasaannya tidak biasa. Ketika AI tidak lagi mengundang kekaguman, justru saat itulah ia telah benar-benar menjadi bagian dari struktur kehidupan. Maka, membaca masa depan setelah AI berarti memahami bagaimana teknologi bergerak dari revolusi menuju infrastruktur, dari alat menuju lingkungan, dan dari kecanggihan menuju kenormalan. Pembahasan berikutnya akan melanjutkan gagasan ini dengan menelaah proses dari keajaiban menuju kebiasaan, yaitu bagaimana masyarakat secara psikologis, sosial, dan budaya berhenti melihat teknologi sebagai sesuatu yang luar biasa karena teknologi itu telah menyatu dengan ritme hidup sehari-hari.

1.2 Dari Keajaiban Menuju Kebiasaan

Teknologi besar tidak hanya mengubah alat yang digunakan manusia, tetapi juga mengubah cara manusia memandang sesuatu yang semula dianggap mustahil. Pada fase awal kemunculannya, teknologi sering hadir sebagai keajaiban sosial: sesuatu yang menimbulkan kekaguman, ketakutan, rasa ingin tahu, dan imajinasi berlebihan. Namun setelah teknologi itu digunakan berulang-ulang, diproduksi massal, disederhanakan antarmukanya, masuk ke rumah, sekolah, kantor, pasar, kendaraan, dan ruang pribadi, keajaiban itu perlahan berubah menjadi kebiasaan. Manusia berhenti terpesona bukan karena teknologi tersebut tidak lagi kuat, melainkan karena ia sudah terlalu dekat dengan kehidupan sehari-hari. Ia menjadi biasa justru karena telah berhasil.

Dalam konteks ini, “keajaiban” bukan berarti mukjizat dalam pengertian teologis, melainkan pengalaman sosial ketika kemampuan teknologi melampaui horizon kebiasaan manusia pada zamannya. Ketika orang pertama kali melihat lampu listrik menyala, suara manusia dikirim melalui telepon, gambar bergerak ditampilkan di layar, pesan dikirim melintasi benua dalam hitungan detik, atau peta digital menunjukkan arah secara real-time, mereka menyaksikan sesuatu yang sebelumnya tidak tersedia dalam pengalaman hidup biasa. Keajaiban teknologi adalah rasa takjub ketika manusia melihat batas lama ruang, waktu, tenaga, ingatan, komunikasi, dan pengetahuan dilampaui oleh alat baru.

Namun sejarah menunjukkan bahwa rasa takjub manusia memiliki umur sosial. Apa yang pada satu generasi dianggap luar biasa, pada generasi berikutnya dapat dianggap normal. Anak-anak yang lahir dalam rumah berlistrik tidak mengalami listrik sebagai keajaiban; mereka mengalami listrik sebagai prasyarat kehidupan. Generasi yang tumbuh bersama internet tidak melihat mesin pencari sebagai mukjizat pengetahuan; mereka melihatnya sebagai bagian biasa dari belajar. Generasi yang sejak kecil menggunakan smartphone tidak merasa sedang membawa komputer super kecil di dalam saku; mereka hanya merasa sedang hidup secara normal. Demikian pula, generasi yang kelak tumbuh bersama AI

personal, tutor cerdas, penerjemah universal, rumah otomatis, kendaraan otonom, dan asisten digital yang tertanam di seluruh perangkat kemungkinan tidak akan menyebutnya sebagai “revolusi AI”. Mereka hanya akan menyebutnya kehidupan.



Perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan dapat dijelaskan melalui konsep normalisasi teknologi. Normalisasi teknologi adalah proses ketika teknologi tidak lagi dipandang sebagai objek asing, tetapi diterima sebagai bagian dari tatanan sosial yang wajar. Pada tahap normalisasi, teknologi tidak hanya digunakan, tetapi juga diasumsikan. Listrik diasumsikan ada ketika seseorang membangun rumah. Internet diasumsikan tersedia ketika sekolah memberi tugas. Smartphone diasumsikan dimiliki ketika layanan publik mengirim kode verifikasi. AI kelak dapat diasumsikan hadir ketika seseorang belajar, bekerja, berobat, beribadah, mengurus dokumen, membuat keputusan, atau mencari nasihat teknis.

Mark Weiser, dalam gagasan klasik tentang ubiquitous computing, menegaskan bahwa teknologi komputer yang paling mendalam justru bergerak ke latar belakang kehidupan, menyatu dengan lingkungan, dan tidak terus-menerus menuntut perhatian manusia. Gagasan ini penting untuk memahami masa depan AI: teknologi yang matang bukan selalu teknologi yang paling terlihat, melainkan teknologi yang paling menyatu dengan dunia sehari-hari. Komputasi masa depan, menurut arah pemikiran Weiser, bukan sekadar komputer di meja, tetapi komputasi yang tersebar di ruang hidup manusia.

Proses semacam ini juga tampak pada listrik. Pada masa awal, listrik adalah simbol modernitas yang memukau. Ia mengubah malam, industri, transportasi, komunikasi, rumah tangga, dan sistem kota.

Namun setelah akses listrik meluas, ia tidak lagi dibicarakan setiap hari sebagai teknologi revolusioner, melainkan menjadi kebutuhan dasar. Data Our World in Data menunjukkan bahwa akses listrik global meningkat secara besar dalam beberapa dekade terakhir; jika pada tahun 2000 sekitar dua dari sepuluh penduduk dunia belum memiliki akses listrik, pada beberapa tahun terakhir proporsi itu turun menjadi kurang dari satu dari sepuluh. Dengan kata lain, semakin luas suatu teknologi menjangkau kehidupan manusia, semakin besar peluangnya berubah dari objek kekaguman menjadi prasyarat normalitas.

Internet memperlihatkan pola serupa. Ia pernah menjadi ruang baru yang asing, teknis, dan terbatas. Kemudian ia menjadi media komunikasi publik, lalu menjadi fondasi ekonomi digital, pembelajaran daring, hiburan, perdagangan, media sosial, pemerintahan, dakwah, riset, dan identitas sosial. Ketika internet telah menjadi bagian dari kehidupan, banyak orang tidak lagi merasa "masuk ke internet"; mereka sekadar bekerja, belajar, membeli, menonton, membaca, berbicara, atau mencari arah. Our World in Data menggambarkan perubahan teknologi komunikasi sebagai proses difusi yang sangat besar, termasuk peningkatan akses internet melalui perangkat mobile di banyak negara.

AI sedang bergerak menuju tahap semacam itu, tetapi dengan konsekuensi yang lebih luas. Hal ini karena AI tidak hanya memperluas tenaga seperti mesin industri, tidak hanya memperluas cahaya dan energi seperti listrik, tidak hanya memperluas konektivitas seperti internet, tetapi juga memperluas fungsi kognitif manusia. AI dapat membantu membaca, menulis, menerjemahkan, menganalisis, merangkum, memprediksi, merancang, mengajar, menilai, dan menciptakan. OECD menilai generative AI menunjukkan karakteristik teknologi serbaguna karena bersifat luas penggunaannya, terus meningkat dari waktu ke waktu, dan dapat melahirkan inovasi turunan di banyak sektor. Karena itu, ketika AI menjadi biasa, yang mengalami normalisasi bukan sekadar alat baru, tetapi kemampuan baru yang menempel pada hampir semua aktivitas manusia.

Perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan biasanya terjadi melalui beberapa mekanisme. Pertama adalah pengulangan penggunaan. Sesuatu yang sering digunakan akan kehilangan aura keanehannya. Ketika seseorang pertama kali berbicara dengan AI yang mampu menjawab pertanyaan panjang, ia mungkin merasa kagum. Namun setelah ratusan kali menggunakan AI untuk membuat surat, merangkum dokumen, mencari ide, memperbaiki kode, menyusun materi ajar, atau menerjemahkan teks, pengalaman itu menjadi biasa. Kemampuan yang dahulu mengejutkan berubah menjadi ekspektasi. Bahkan, ketika AI gagal menjawab dengan baik, manusia tidak lagi berkata, "Luar biasa AI bisa menjawab," tetapi mulai berkata, "Mengapa AI ini belum cukup bagus?" Perubahan ekspektasi adalah tanda normalisasi.

Kedua adalah penyederhanaan antarmuka. Teknologi menjadi biasa ketika tidak lagi membutuhkan keahlian teknis khusus untuk memakainya. Pada awal sejarah komputer, pengguna harus memahami perintah teknis. Kemudian muncul antarmuka grafis. Setelah itu, layar sentuh membuat komputasi semakin mudah. AI juga bergerak ke arah yang sama. Pada awalnya, AI digunakan oleh peneliti, ilmuwan data, programmer, dan perusahaan besar. Kini AI dapat diakses melalui percakapan biasa. Pada masa depan, AI mungkin tidak lagi memerlukan prompt yang eksplisit. Ia dapat memahami konteks, kebiasaan, lokasi, jadwal, dokumen, suara, ekspresi, dan tujuan pengguna. Ketika itu terjadi, AI tidak lagi terasa sebagai sistem yang "dipanggil", tetapi sebagai lingkungan yang "menyertai".

Ketiga adalah integrasi institusional. Teknologi menjadi biasa ketika lembaga-lembaga sosial menganggapnya sebagai bagian sah dari prosedur kerja. Sekolah mulai mengatur pemanfaatan AI dalam

pembelajaran. Universitas mulai membahas etika penggunaan AI dalam riset dan penulisan akademik. Rumah sakit mulai mengintegrasikan sistem AI dalam diagnosis pendukung. Pemerintah mulai menggunakan AI untuk layanan publik dan analisis kebijakan. Perusahaan mulai mengubah proses bisnisnya berdasarkan otomatisasi cerdas. Ketika lembaga-lembaga formal menerima teknologi dan membangun aturan di sekitarnya, teknologi itu tidak lagi berada di pinggir kehidupan; ia masuk ke pusat sistem sosial.

Keempat adalah ketergantungan praktis. Teknologi menjadi biasa ketika kehidupan terasa sulit tanpanya. Masyarakat modern sulit membayangkan kota tanpa listrik, komunikasi tanpa internet, transaksi tanpa sistem digital, atau perjalanan tanpa navigasi. Pada masa Life 4.0, manusia mungkin sulit membayangkan pendidikan tanpa tutor AI, kedokteran tanpa analisis AI, pertanian tanpa sensor dan prediksi cerdas, pemerintahan tanpa sistem data, atau riset tanpa mesin pembantu penemuan. Ketergantungan ini tidak selalu negatif, tetapi harus dibaca secara kritis. Ketergantungan dapat meningkatkan efisiensi, tetapi juga dapat menciptakan kerentanan jika sistem gagal, disalahgunakan, dimonopoli, atau tidak adil.

Kelima adalah perubahan bahasa sehari-hari. Teknologi yang telah biasa sering menghilang dari bahasa teknis dan masuk ke bahasa umum. Dahulu orang mungkin mengatakan “mengakses jaringan internet”; kini cukup mengatakan “cari di Google”, “kirim pesan”, “unggah file”, atau “lihat peta”. Bahasa menjadi indikator bahwa teknologi telah melebur dengan praktik sosial. AI kelak mungkin mengalami perubahan bahasa yang sama. Orang tidak lagi mengatakan “saya menggunakan AI generatif untuk menyusun dokumen”, tetapi cukup mengatakan “saya susun dokumennya”, sementara AI menjadi bagian tersembunyi dari proses penyusunan itu. Dengan demikian, bahasa menyembunyikan teknologi yang telah terlalu normal.

Teori difusi inovasi Everett Rogers membantu menjelaskan mengapa proses normalisasi tidak berlangsung sekaligus. Inovasi biasanya diterima melalui kelompok yang berbeda: inovator, pengguna awal, mayoritas awal, mayoritas akhir, dan kelompok yang paling lambat menerima. Pada fase awal, AI digunakan oleh kelompok yang memiliki literasi teknologi tinggi, keberanian mencoba, dan akses perangkat. Setelah manfaatnya terbukti dan penggunaannya disederhanakan, AI masuk ke kelompok yang lebih luas. Pada fase berikutnya, kelompok yang awalnya menolak mulai menggunakannya karena tekanan sosial, tuntutan pekerjaan, perubahan kurikulum, atau kebutuhan administratif. Akhirnya, AI menjadi bagian dari standar hidup, bukan pilihan khusus.

Namun, teori difusi perlu dilengkapi dengan analisis kekuasaan. Tidak semua teknologi menjadi biasa karena masyarakat secara bebas memilihnya. Kadang teknologi menjadi biasa karena dipaksakan oleh pasar, negara, institusi pendidikan, perusahaan, atau platform digital. Misalnya, ketika layanan publik hanya dapat diakses melalui aplikasi, masyarakat terdorong menggunakan smartphone bukan semata karena pilihan, tetapi karena kebutuhan administratif. Demikian pula, AI dapat menjadi biasa bukan hanya karena dicintai pengguna, tetapi karena sistem kerja, pendidikan, ekonomi, dan birokrasi menuntut penggunaannya. Pada titik ini, normalisasi teknologi memiliki dimensi politik: siapa yang menentukan teknologi apa yang harus digunakan, bagaimana ia digunakan, dan siapa yang mendapat manfaat terbesar darinya?

Karena itu, perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan harus dibaca secara ambivalen. Di satu sisi, normalisasi teknologi dapat membawa kemudahan besar. AI dapat membantu guru menyusun bahan ajar

yang lebih personal, membantu dokter membaca data klinis, membantu petani memperkirakan cuaca dan penyakit tanaman, membantu peneliti menemukan pola dalam data besar, membantu penyandang disabilitas berkomunikasi, dan membantu masyarakat mengakses pengetahuan. Di sisi lain, normalisasi AI dapat membuat manusia menerima keputusan algoritmik tanpa bertanya, menyerahkan privasi tanpa sadar, menganggap wajar pemantauan terus-menerus, dan kehilangan kemampuan berpikir mendalam karena terlalu terbiasa memperoleh jawaban instan.

Bahaya normalisasi bukan terletak pada teknologi itu sendiri, melainkan pada hilangnya jarak kritis. Ketika sesuatu masih baru, manusia cenderung berhati-hati. Ketika sesuatu sudah biasa, manusia cenderung percaya. Padahal teknologi yang telah biasa justru lebih sulit dikritik karena ia telah masuk ke rutinitas. Inilah sebabnya AI perlu dipikirkan sejak sekarang tidak hanya sebagai alat, tetapi sebagai calon infrastruktur kebiasaan. Jika AI kelak membentuk cara manusia belajar, berpikir, bekerja, berkomunikasi, memilih informasi, mengambil keputusan, bahkan memahami agama, maka persoalannya bukan lagi sekadar apakah AI akurat atau tidak. Persoalannya adalah apakah manusia masih memiliki otonomi, kedalaman, tanggung jawab, dan keadaban dalam lingkungan yang dikelilingi AI.

Contoh dalam pendidikan sangat jelas. Pada awalnya, siswa menggunakan AI untuk menjawab pertanyaan atau membuat ringkasan. Guru mungkin menganggapnya sebagai bantuan, ancaman, atau jalan pintas. Namun jika AI menjadi biasa, masalahnya akan berubah. Siswa masa depan mungkin tidak memahami belajar sebagai proses menghafal atau mencari jawaban, tetapi sebagai proses berdialog dengan sistem cerdas. Guru tidak lagi sekadar menyampaikan informasi, tetapi membimbing murid menilai kualitas informasi, menyusun pertanyaan yang baik, memverifikasi jawaban, membangun karakter, dan menumbuhkan kebijaksanaan. Dengan demikian, normalisasi AI tidak menghapus pendidikan; ia mengubah pusat gravitasi pendidikan dari transfer informasi menuju pembentukan nalar, karakter, dan makna.

Contoh dalam dunia kerja juga memperlihatkan pergeseran serupa. Hari ini, penggunaan AI dalam pekerjaan masih sering disebut sebagai “bantuan AI”. Pada masa depan, istilah itu mungkin hilang karena hampir semua perangkat kerja telah mengandung AI. Pengolah kata memberi saran argumen, spreadsheet membuat analisis otomatis, sistem rapat membuat transkrip dan keputusan, perangkat desain menghasilkan prototipe, sistem hukum memetakan preseden, dan perangkat riset menyusun sintesis literatur. Pekerja yang tidak menggunakan AI mungkin dianggap seperti pekerja modern yang tidak menggunakan komputer. Di sinilah AI berubah dari keajaiban menjadi standar kompetensi.

Namun standar kompetensi baru ini dapat menghasilkan ketidakadilan baru. Mereka yang memiliki akses ke AI berkualitas tinggi, data yang baik, perangkat kuat, bahasa global, dan literasi digital akan memperoleh keuntungan besar. Sebaliknya, mereka yang hanya memiliki akses terbatas dapat tertinggal. Normalisasi teknologi sering menyembunyikan ketimpangan karena masyarakat menganggap semua orang memiliki akses yang sama. Padahal tidak demikian. Bahkan akses listrik dan internet pun masih menunjukkan kesenjangan antarnegara, antardaerah, dan antarkelompok sosial. Jika teknologi dasar seperti listrik dan internet saja belum sepenuhnya merata, maka normalisasi AI harus diwaspadai agar tidak melahirkan bentuk baru marginalisasi digital.

Dalam perspektif filsafat teknologi, perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya berada di luar manusia sebagai benda, tetapi membentuk dunia pengalaman manusia. Manusia melihat dunia melalui perangkatnya. Orang yang terbiasa dengan peta digital

memahami ruang berbeda dari orang yang hanya mengandalkan ingatan jalan. Orang yang terbiasa dengan mesin pencari memahami pengetahuan berbeda dari orang yang harus membaca ensiklopedia cetak. Orang yang terbiasa dengan AI akan memahami menulis, belajar, bekerja, dan berpikir secara berbeda dari generasi sebelumnya. Teknologi bukan hanya alat untuk mencapai tujuan; ia ikut membentuk tujuan yang dianggap mungkin, mudah, penting, atau normal.

Di titik ini, Life 4.0 harus dipahami sebagai era ketika AI telah menjadi kebiasaan epistemik. Artinya, AI bukan hanya membantu tindakan fisik, tetapi membentuk kebiasaan manusia dalam memperoleh, menyusun, memeriksa, dan menggunakan pengetahuan. Manusia dapat terbiasa bertanya kepada AI sebelum membaca sumber primer. Manusia dapat terbiasa meminta ringkasan sebelum memahami teks utuh. Manusia dapat terbiasa menerima rekomendasi sebelum menimbang sendiri. Manusia dapat terbiasa menyusun argumen dengan bantuan mesin sebelum menguji kedalaman pikirannya. Kebiasaan epistemik semacam ini dapat mempercepat pembelajaran, tetapi juga dapat melemahkan kesabaran intelektual jika tidak diimbangi dengan disiplin kritis.

Al-Qur'an memberi peringatan penting tentang tanggung jawab pengetahuan:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan, yang akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." *QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6*

Ayat ini sangat relevan bagi masyarakat pasca-AI. Pada masa lalu, berita datang melalui manusia. Pada masa kini dan masa depan, informasi dapat datang melalui sistem algoritmik, model bahasa, mesin rekomendasi, bot, avatar, dan kanal otomatis. Prinsip tabayyun tetap berlaku: informasi harus diperiksa, sumber harus dinilai, konteks harus dipahami, dan dampak keputusan harus dipertanggungjawabkan. AI dapat mempercepat akses informasi, tetapi tidak boleh menghapus kewajiban manusia untuk meneliti kebenaran.

Hadis Nabi saw. juga memberi orientasi penting tentang hubungan antara ilmu dan tanggung jawab. Dalam hadis yang diriwayatkan oleh Imam al-Tirmiżī, Nabi saw. bersabda:

لَا تَزُولُ قَدَمَا عَبْدٍ يَوْمَ الْقِيَامَةِ حَتَّى يُسْأَلَ عَنْ عُمُرِهِ فِيمَا أَفْنَاهُ، وَعَنْ عِلْمِهِ فِيمَ فَعَلَ، وَعَنْ مَالِهِ مِنْ أَيْنَ اكْتَسَبَهُ وَفِيمَ أَنْفَقَهُ، وَعَنْ جِسْمِهِ فِيمَ أَبْلَاهُ

"Tidak akan bergeser kedua kaki seorang hamba pada hari Kiamat hingga ia ditanya tentang umurnya untuk apa ia habiskan, tentang ilmunya untuk apa ia amalkan, tentang hartanya dari mana ia peroleh dan untuk apa ia belanjakan, serta tentang tubuhnya untuk apa ia gunakan." *HR. al-Tirmiżī; hadis hasan menurut sebagian ulama hadis.*

Hadis ini memberi fondasi moral bagi Life 4.0. Ketika AI menjadi biasa, manusia mungkin dapat memproduksi lebih banyak pengetahuan, karya, keputusan, dan sistem. Namun pertanyaan moralnya

tetap sama: ilmu digunakan untuk apa? Waktu dipakai untuk apa? Kekayaan teknologi diarahkan ke mana? Tubuh dan kehidupan manusia dimuliakan atau justru dieksploitasi? Dengan demikian, normalisasi AI harus disertai normalisasi tanggung jawab.

Perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan juga memiliki dampak psikologis. Pada fase keajaiban, manusia cenderung mengalami technological awe, yaitu rasa takjub terhadap kemampuan teknologi. Rasa takjub ini dapat mendorong pembelajaran, inovasi, dan optimisme. Tetapi ia juga dapat menghasilkan ketundukan emosional yang berlebihan. Manusia dapat menganggap AI lebih tahu hanya karena jawabannya rapi. Manusia dapat mengira teks yang fasih pasti benar. Manusia dapat merasa mesin netral hanya karena ia tidak memiliki wajah manusia. Ketika rasa takjub berubah menjadi kebiasaan, bahayanya bukan lagi pemujaan eksplisit terhadap AI, melainkan kepercayaan diam-diam yang tidak diperiksa.

Dalam masyarakat digital, kebiasaan sering lebih kuat daripada argumen. Orang dapat mengetahui bahwa privasi penting, tetapi tetap menyerahkan data karena kebiasaannya demikian. Orang dapat mengetahui bahwa informasi perlu diverifikasi, tetapi tetap membagikan konten karena tampak meyakinkan. Orang dapat mengetahui bahwa AI dapat salah, tetapi tetap menggunakannya tanpa pemeriksaan karena hasilnya cepat dan nyaman. Maka, tantangan Life 4.0 bukan hanya membangun teknologi yang cerdas, tetapi membangun kebiasaan manusia yang cerdas. Literasi AI tidak cukup berupa kemampuan memakai alat; ia harus mencakup kemampuan memahami batas, bias, risiko, kepentingan ekonomi, dan konsekuensi sosial dari sistem AI.

Dalam konteks budaya, normalisasi AI juga akan mengubah rasa estetis dan standar kreativitas. Jika gambar, musik, video, cerpen, naskah pidato, desain produk, dan materi dakwah dapat dibuat dengan bantuan AI dalam waktu singkat, masyarakat akan mengalami inflasi konten. Sesuatu yang dahulu dianggap luar biasa karena membutuhkan keterampilan tinggi dapat menjadi biasa karena mudah diproduksi. Akibatnya, nilai kreativitas manusia dapat bergeser. Keunikan tidak lagi hanya terletak pada kemampuan menghasilkan bentuk, tetapi pada kedalaman pengalaman, kejujuran batin, konteks etis, intensi, dan keberanian menyampaikan makna. Seni manusia mungkin tidak akan mati, tetapi ukuran nilainya berubah.

Dalam konteks agama, perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan menuntut kehati-hatian yang lebih besar. AI dapat membantu mencari dalil, menerjemahkan teks Arab, menyusun khutbah, menjelaskan fikih, membuat bahan dakwah, dan menjawab pertanyaan keagamaan. Pada fase awal, kemampuan ini tampak mengagumkan. Namun ketika menjadi biasa, masyarakat dapat terbiasa bertanya kepada AI tentang agama tanpa memeriksa otoritas keilmuan, sanad, metodologi istinbath, konteks mazhab, dan adab berfatwa. Ini berbahaya jika AI diperlakukan sebagai pengganti ulama. AI dapat menjadi alat bantu pembelajaran dan administrasi ilmu, tetapi tidak boleh menggantikan kedalaman tradisi keilmuan, tanggung jawab moral, dan otoritas ilmiah yang dibangun melalui proses panjang.

Di sisi lain, sikap menolak AI secara total juga tidak realistis. Setiap teknologi besar yang telah masuk ke infrastruktur sosial sulit ditolak hanya dengan seruan moral. Yang lebih penting adalah membangun tata kelola, literasi, dan budaya penggunaan. Dalam sejarah, masyarakat tidak menghentikan listrik karena ada risiko kebakaran; masyarakat membangun standar instalasi, regulasi keselamatan, pendidikan teknis, dan sistem tanggap darurat. Masyarakat tidak menghentikan internet karena ada hoaks; masyarakat mengembangkan literasi digital, keamanan siber, regulasi platform, dan etika komunikasi. Demikian pula,

masyarakat tidak harus menolak AI karena ada risiko kesalahan dan penyalahgunaan; masyarakat harus membangun standar verifikasi, etika penggunaan, audit algoritmik, perlindungan data, dan pendidikan tanggung jawab.

Dengan demikian, perubahan dari keajaiban menuju kebiasaan adalah proses yang harus diarahkan, bukan sekadar dibiarkan. Jika dibiarkan sepenuhnya kepada logika pasar, AI akan dinormalisasi berdasarkan efisiensi, keuntungan, dan dominasi platform. Jika dibiarkan sepenuhnya kepada negara tanpa pengawasan publik, AI dapat menjadi alat kontrol sosial. Jika dibiarkan sepenuhnya kepada individu tanpa pendidikan kritis, AI dapat menjadi sumber ketergantungan dan disinformasi. Karena itu, normalisasi AI harus menjadi proyek peradaban: melibatkan pendidikan, hukum, agama, etika, ilmu pengetahuan, komunitas, keluarga, dan kebijakan publik.

Life 4.0 mengandaikan bahwa AI kelak tidak lagi dipahami sebagai "sesuatu di luar kehidupan", tetapi sebagai bagian dari kehidupan itu sendiri. Namun justru karena menjadi biasa, AI harus lebih serius dipikirkan. Teknologi yang luar biasa tetapi jarang digunakan mungkin berdampak terbatas. Teknologi yang biasa tetapi digunakan setiap hari membentuk watak masyarakat. Kebiasaan kecil yang berulang dapat membentuk struktur besar peradaban. Jika manusia setiap hari menyerahkan sebagian kecil daya pikirnya kepada mesin tanpa refleksi, dalam jangka panjang ia dapat kehilangan sebagian daya kritis. Sebaliknya, jika manusia setiap hari menggunakan AI untuk memperluas ilmu, memperdalam refleksi, meningkatkan keadilan, dan mempercepat kemaslahatan, AI dapat menjadi sarana peradaban yang bernilai.

Maka, tesis utama subbab ini dapat dirumuskan sebagai berikut: masa depan AI yang paling menentukan bukanlah ketika AI membuat manusia terkejut, melainkan ketika AI berhenti membuat manusia terkejut. Pada saat itulah AI telah benar-benar masuk ke dalam kebiasaan. Ia tidak lagi berdiri di panggung sebagai teknologi spektakuler, tetapi bekerja di balik layar sebagai struktur kehidupan. Pertanyaan berikutnya menjadi sangat penting: jika AI telah bergerak dari keajaiban menuju kebiasaan, bagaimana ia berubah dari revolusi menuju infrastruktur? Inilah yang akan dibahas pada subbab berikutnya.

1.3 Akhir Era Kekaguman terhadap AI

Era kekaguman terhadap AI adalah fase ketika masyarakat memandang kecerdasan buatan sebagai sesuatu yang menakjubkan, asing, mengancam, sekaligus menjanjikan. Pada fase ini, perhatian publik tertuju pada kemampuan AI yang tampak melampaui ekspektasi umum: menulis teks panjang, menjawab pertanyaan kompleks, membuat gambar, menerjemahkan bahasa, menyusun kode program, menganalisis data, meniru gaya komunikasi manusia, bahkan membantu penemuan ilmiah. Rasa kagum itu wajar karena AI menyentuh wilayah yang selama berabad-abad dianggap sebagai tanda utama keunggulan manusia: bahasa, penalaran, kreativitas, prediksi, dan pengambilan keputusan.

Namun setiap kekaguman teknologi memiliki batas historis. Ketika teknologi semakin sering digunakan, semakin mudah diakses, semakin murah, dan semakin tertanam dalam sistem sosial, rasa kagum perlahan berubah menjadi ekspektasi biasa. Manusia tidak lagi bertanya, "Bagaimana mungkin AI dapat menulis?" tetapi mulai bertanya, "Mengapa hasil tulisan AI belum sesuai konteks?" Manusia tidak lagi terkejut ketika AI mampu menerjemahkan teks, tetapi mulai menuntut terjemahan yang lebih tepat secara budaya, istilah, dan makna. Manusia tidak lagi kagum ketika AI dapat membuat gambar, tetapi mulai

memperdebatkan orisinalitas, hak cipta, estetika, dan etika penggunaan data. Inilah tanda bahwa AI sedang bergerak dari fase spektakuler menuju fase fungsional.



Secara konseptual, akhir era kekaguman terhadap AI bukan berarti AI berhenti berkembang atau kehilangan pengaruh. Sebaliknya, justru ketika kekaguman berkurang, AI biasanya telah menjadi semakin kuat karena ia tidak lagi berada di pinggir kehidupan sebagai tontonan teknologi, tetapi masuk ke pusat aktivitas manusia sebagai infrastruktur kerja, belajar, riset, komunikasi, administrasi, layanan publik, dan ekonomi. Teknologi yang paling menentukan sering kali bukan teknologi yang paling banyak dikagumi, melainkan teknologi yang paling sedikit disadari karena telah menyatu dengan kebiasaan. Mark Weiser dalam gagasan ubiquitous computing menyatakan bahwa teknologi komputasi yang paling mendalam adalah teknologi yang "menghilang" ke latar belakang kehidupan, bukan karena tidak penting, tetapi karena telah menyatu dengan lingkungan manusia.

AI sedang memasuki arah tersebut. Stanford AI Index 2026 melaporkan bahwa adopsi generative AI mencapai sekitar 53% populasi dalam tiga tahun, sebuah laju adopsi yang sangat cepat dibandingkan banyak teknologi digital sebelumnya. Laporan yang sama menekankan bahwa perkembangan AI berjalan cepat, sementara sistem tata kelola, evaluasi, pendidikan, dan infrastruktur data untuk memahami dampaknya sering tertinggal. Data ini menunjukkan dua hal penting. Pertama, AI tidak lagi menjadi teknologi laboratorium atau alat kelompok terbatas. Kedua, masyarakat belum tentu siap secara institusional, etis, dan pendidikan untuk menghadapi normalisasi AI yang sangat cepat.

Akhir era kekaguman biasanya dimulai ketika teknologi memasuki tiga proses besar: demistifikasi, komodifikasi, dan institusionalisasi. Demistifikasi berarti teknologi tidak lagi dipandang sebagai sesuatu yang misterius. Orang mulai memahami bahwa AI bukan "makhluk berpikir" dalam pengertian manusiawi, tetapi sistem komputasi yang bekerja melalui data, model, probabilitas, arsitektur algoritmik, pelatihan, optimasi, dan evaluasi. Komodifikasi berarti teknologi mulai menjadi produk pasar yang tersedia dalam banyak bentuk: aplikasi, langganan, fitur perangkat lunak, layanan perusahaan, API, perangkat rumah, dan sistem industri. Institusionalisasi berarti teknologi diatur, distandardisasi, diaudit, dikurikulumkan, dan dimasukkan ke dalam prosedur organisasi.

Pada tahap kekaguman, banyak orang cenderung membicarakan AI dengan bahasa hiperbolik. AI disebut sebagai mesin supercerdas, pengganti manusia, guru universal, dokter masa depan, seniman digital, penasihat bisnis, atau bahkan ancaman eksistensial. Sebagian klaim memiliki dasar, tetapi sebagian lainnya lahir dari imajinasi sosial yang belum tertata. Ketika teknologi masih baru, masyarakat sering mengalami kesulitan membedakan kemampuan aktual, potensi masa depan, pemasaran industri, ketakutan moral, dan spekulasi filosofis. Karena itu, akhir era kekaguman perlu disambut sebagai fase kedewasaan berpikir. Masyarakat tidak boleh terus-menerus berada dalam dua ekstrem: memuja AI seolah-olah ia dapat menyelesaikan semua masalah, atau menolaknya seolah-olah ia pasti menghancurkan seluruh nilai manusia.

Secara historis, fase semacam ini pernah terjadi pada banyak teknologi besar. Ketika listrik mulai menyebar, masyarakat memandangnya sebagai simbol kemajuan yang hampir ajaib. Namun setelah listrik menjadi dasar rumah tangga, industri, kesehatan, pendidikan, dan transportasi, manusia tidak lagi memujinya setiap hari. Ketika internet muncul, ia dipandang sebagai ruang baru yang akan membebaskan pengetahuan dan mengubah dunia. Setelah internet menjadi biasa, perhatian bergeser dari kekaguman menuju problem lebih konkret: keamanan data, hoaks, polarisasi, ekonomi platform, privasi, kecanduan digital, dan ketimpangan akses. AI akan mengalami pola serupa. Setelah fase "wow" berakhir, yang tersisa adalah pertanyaan serius: bagaimana AI diatur, siapa yang memiliki model dan data, siapa yang diuntungkan, siapa yang dirugikan, bagaimana bias dikendalikan, bagaimana kebenaran diverifikasi, dan bagaimana martabat manusia dilindungi.

Dengan demikian, akhir era kekaguman terhadap AI adalah awal dari era akuntabilitas AI. Selama AI masih dianggap ajaib, publik mudah menerima hasilnya dengan rasa takjub. Namun ketika AI menjadi bagian dari keputusan nyata, rasa kagum tidak cukup. Sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus dapat dipertanggungjawabkan dampaknya terhadap siswa. AI dalam kesehatan harus diuji validitas, keamanan, dan keterbatasannya. AI dalam hukum harus transparan dan tidak diskriminatif. AI dalam layanan publik harus adil dan dapat diaudit. AI dalam keagamaan harus ditempatkan sebagai alat bantu, bukan otoritas fatwa yang berdiri sendiri. NIST AI Risk Management Framework menekankan karakteristik sistem AI yang dapat dipercaya, antara lain valid dan andal, aman, tangguh, akuntabel, transparan, dapat dijelaskan, menjaga privasi, serta adil dengan bias berbahaya yang dikelola.

Perubahan dari kekaguman menuju akuntabilitas ini sangat penting karena AI berbeda dari banyak teknologi sebelumnya. Jika sebuah mesin fisik gagal, kegagalannya sering terlihat. Jika kendaraan rusak, lampu mati, atau alat produksi berhenti, kerusakan dapat dikenali secara langsung. Namun kegagalan AI sering lebih halus. AI dapat menghasilkan jawaban yang tampak fasih tetapi keliru. AI dapat memberi rekomendasi yang tampak netral tetapi bias. AI dapat membuat klasifikasi yang tampak objektif tetapi didasarkan pada data yang timpang. AI dapat membantu keputusan dengan bahasa statistik yang tampak

ilmiah tetapi menyembunyikan asumsi sosial tertentu. Karena itu, berakhirnya kekaguman terhadap AI harus diikuti dengan kemampuan membaca batas dan risiko sistem AI.

Akhir era kekaguman juga menandai pergeseran dari pertanyaan teknis menuju pertanyaan peradaban. Pada fase awal, pertanyaan umum adalah: “AI bisa melakukan apa?” Pada fase berikutnya, pertanyaan menjadi: “AI seharusnya melakukan apa, tidak boleh melakukan apa, dan siapa yang bertanggung jawab atas akibatnya?” Pergeseran ini menunjukkan kedewasaan masyarakat. Teknologi tidak lagi dinilai hanya dari kemampuan, tetapi dari tata nilai yang mengarahkannya. Dalam hal ini, AI bukan sekadar persoalan teknik komputasi, melainkan persoalan filsafat ilmu, etika, hukum, pendidikan, ekonomi politik, agama, dan kebudayaan.

Di dunia kerja, akhir era kekaguman tampak ketika AI tidak lagi dipandang sebagai permainan produktivitas, tetapi sebagai bagian dari desain ulang organisasi. McKinsey dalam The State of AI: Global Survey 2025 melaporkan bahwa hampir semua responden organisasi telah menggunakan AI, dan banyak yang mulai menggunakan AI agents. Namun tantangan utamanya bukan sekadar adopsi, melainkan bagaimana organisasi melakukan rewiring atau penataan ulang proses kerja agar AI menghasilkan nilai nyata. Artinya, fase kekaguman ketika orang mencoba-coba AI untuk membuat teks, gambar, atau ringkasan akan digantikan oleh fase integrasi sistemik: AI masuk ke alur kerja, prosedur, struktur keputusan, pelatihan pegawai, audit, dan strategi organisasi.

Dalam pendidikan, akhir era kekaguman berarti sekolah dan universitas tidak cukup hanya melarang atau membolehkan AI. Kebijakan pendidikan harus bergerak lebih matang. Pertanyaan utamanya bukan hanya apakah siswa boleh memakai AI untuk mengerjakan tugas, tetapi apa makna tugas dalam dunia ketika AI dapat membantu hampir semua tugas kognitif dasar. Jika tugas hanya mengukur kemampuan menghasilkan jawaban, AI akan mudah mengganggu sistem evaluasi. Namun jika pendidikan diarahkan pada kemampuan bertanya, memahami proses, memverifikasi sumber, menyusun argumen, memecahkan masalah nyata, membangun karakter, dan bertanggung jawab secara intelektual, maka AI dapat menjadi alat pembelajaran yang kuat. Akhir era kekaguman memaksa pendidikan kembali kepada pertanyaan dasarnya: manusia belajar untuk apa?

Dalam riset ilmiah, akhir era kekaguman berarti AI tidak lagi sekadar dipakai untuk menunjukkan kecanggihan komputasi, tetapi untuk memperluas metodologi pengetahuan. AI dapat membantu penemuan obat, desain material, analisis data genomik, simulasi iklim, pengolahan bahasa, dan pemodelan sosial. Namun semakin besar peran AI dalam riset, semakin besar pula kebutuhan terhadap validasi, replikasi, interpretabilitas, dan integritas ilmiah. Stanford AI Index 2026 mencatat bahwa AI semakin berdampak pada sains dan kedokteran, sehingga laporan tersebut memasukkan bab khusus tentang AI dalam sains dan AI dalam kedokteran. Hal ini menunjukkan bahwa AI telah bergerak dari alat bantu umum menuju instrumen ilmiah yang memengaruhi cara pengetahuan diproduksi.

Dalam kehidupan sehari-hari, akhir era kekaguman tampak lebih halus. Pada awalnya, orang merasa kagum ketika AI dapat menjawab pertanyaan agama, menyusun surat, membuat desain undangan, membantu anak belajar matematika, membuat rencana perjalanan, atau memperbaiki kode program. Namun lama-kelamaan, AI menjadi bagian dari rutinitas. Pengguna mulai memperlakukannya seperti kalkulator, mesin pencari, atau peta digital: sesuatu yang dipanggil saat dibutuhkan. Perubahan ini tampak sederhana, tetapi implikasinya besar. Ketika AI menjadi bagian dari rutinitas, ia membentuk kebiasaan berpikir. Manusia dapat menjadi lebih produktif, tetapi juga dapat menjadi lebih bergantung. Manusia dapat mengakses ilmu lebih luas, tetapi juga dapat menjadi kurang sabar membaca sumber primer.

Manusia dapat memperoleh ide lebih cepat, tetapi juga dapat kehilangan latihan menyusun gagasan dari awal.

Kritik paling penting terhadap era kekaguman adalah bahwa kekaguman sering menutupi struktur kekuasaan. Ketika masyarakat terlalu fokus pada kemampuan AI yang menakjubkan, mereka dapat lupa bertanya: siapa yang membangun AI? Data siapa yang digunakan? Bahasa siapa yang dominan dalam pelatihan model? Nilai budaya apa yang tertanam dalam sistem? Siapa yang memperoleh keuntungan ekonomi? Siapa yang menanggung risiko? Apakah masyarakat kecil hanya menjadi pengguna, sementara korporasi besar menjadi pemilik infrastruktur kecerdasan? Apakah negara berkembang hanya menjadi pasar, sementara pusat riset dan modal berada di negara maju? Pertanyaan-pertanyaan ini tidak muncul jika masyarakat terus-menerus berada dalam mode kagum. Ia baru muncul ketika masyarakat memasuki mode kritis.

OECD menyatakan bahwa generative AI memiliki potensi sebagai General Purpose Technology karena penerapannya luas, terus meningkat, dan dapat mendorong inovasi turunan di banyak sektor. Namun justru karena AI dapat menjadi teknologi serbaguna, tata kelolanya tidak boleh diserahkan pada spontanitas pasar semata. Teknologi serbaguna biasanya menciptakan pemenang dan pihak tertinggal. Ia dapat meningkatkan produktivitas, tetapi juga mengubah pasar tenaga kerja. Ia dapat memperluas akses pengetahuan, tetapi juga memusatkan kendali data. Ia dapat mempercepat riset, tetapi juga mempercepat produksi disinformasi. Maka, akhir era kekaguman harus diikuti dengan politik teknologi yang matang.

Secara sosiologis, kekaguman terhadap teknologi sering menghasilkan apa yang dapat disebut mitos netralitas teknologi. Banyak orang mengira teknologi hanyalah alat, dan baik buruknya hanya tergantung pada pengguna. Pandangan ini sebagian benar, tetapi tidak lengkap. Teknologi memang digunakan manusia, tetapi teknologi juga membentuk kemungkinan tindakan manusia. Desain platform menentukan apa yang mudah dan sulit dilakukan. Algoritma rekomendasi menentukan informasi apa yang lebih sering dilihat. Sistem penilaian otomatis menentukan perilaku apa yang dianggap berhasil. Model AI menentukan bahasa, struktur, dan pola jawaban yang dianggap normal. Karena itu, AI tidak boleh dipahami hanya sebagai alat pasif. Ia adalah sistem sosio-teknis yang memiliki dampak terhadap kebiasaan, institusi, dan relasi kekuasaan.

Akhir era kekaguman juga berarti manusia harus membedakan antara kecerdasan operasional dan kebijaksanaan eksistensial. AI dapat memiliki kecerdasan operasional tinggi: mengolah data, mengenali pola, memprediksi kemungkinan, menyusun teks, dan mengoptimalkan proses. Namun kebijaksanaan eksistensial berkaitan dengan tujuan hidup, tanggung jawab moral, kesadaran akan keterbatasan, kemampuan menimbang maslahat, dan orientasi kepada kebaikan. AI dapat membantu manusia berpikir, tetapi tidak otomatis membuat manusia bijaksana. Bahkan, manusia dapat menggunakan AI yang sangat canggih untuk tujuan yang dangkal, manipulatif, atau merusak. Karena itu, berakhirnya kekaguman terhadap AI harus disertai peningkatan pendidikan kebijaksanaan.

Dalam perspektif Islam, kekaguman terhadap kemampuan manusia dan teknologi harus ditempatkan dalam kesadaran tauhid. Ilmu dan teknologi adalah hasil penggunaan akal, tetapi akal adalah amanah. Kemampuan manusia mencipta alat tidak boleh berubah menjadi kesombongan peradaban. Al-Qur'an mengingatkan bahwa pengetahuan manusia selalu terbatas:

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

"Dan tidaklah kamu diberi pengetahuan melainkan sedikit." QS. Al-Isrā' [17]: 85

Ayat ini memberi koreksi spiritual terhadap euforia teknologi. Sekuat apa pun AI berkembang, manusia tidak boleh merasa telah menguasai seluruh realitas. AI dapat memperluas akses informasi, tetapi tidak menghapus keterbatasan epistemik manusia. AI dapat membuat prediksi, tetapi tidak mengetahui yang gaib. AI dapat mengolah teks agama, tetapi tidak memiliki iman, takwa, adab, atau tanggung jawab ruhani. AI dapat menyusun jawaban, tetapi manusia tetap harus menimbang kebenaran dan dampaknya.

Hadis Nabi saw. juga memberikan fondasi kehati-hatian dalam menerima dan menyebarkan informasi:

كَفَى بِالْمَرْءِ كَذِبًا أَنْ يُحَدِّثَ بِكُلِّ مَا سَمِعَ

"Cukuplah seseorang dianggap berdusta apabila ia menceritakan setiap apa yang ia dengar." HR. Muslim dalam Muqaddimah Ṣaḥīḥ Muslim.

Dalam era AI, hadis ini memiliki relevansi sangat kuat. Informasi tidak hanya "didengar" dari manusia, tetapi juga "diterima" dari mesin. Jawaban AI yang tampak lancar tidak boleh langsung disebarkan tanpa pemeriksaan. Ringkasan otomatis tidak boleh langsung dianggap representasi utuh dari sumber. Kutipan yang dibuat AI harus diverifikasi. Dalil yang diberikan AI harus diperiksa kepada sumber primer. Rekomendasi AI harus ditimbang dengan ilmu dan tanggung jawab. Dengan demikian, akhir era kekaguman terhadap AI harus melahirkan budaya tabayyun digital.

Dari sisi psikologi masyarakat, akhir era kekaguman juga membawa risiko baru: kelelahan teknologi. Ketika suatu teknologi terlalu sering dibicarakan sebagai revolusi, masyarakat dapat mengalami kejenuhan. Pada awalnya semua hal dikaitkan dengan AI. Setelah itu muncul rasa bosan, skeptis, bahkan sinis. Sebagian orang mulai berkata bahwa AI hanya tren. Sebagian lain merasa tertipu oleh janji berlebihan. Fase ini harus dibaca hati-hati. Turunnya hype tidak berarti AI gagal; sering kali itu justru tanda bahwa teknologi sedang memasuki fase seleksi realistis. Aplikasi yang dangkal akan ditinggalkan, sedangkan aplikasi yang benar-benar memberi nilai akan bertahan. Dalam sejarah teknologi, setelah gelombang hype biasanya muncul fase konsolidasi: teknologi yang matang masuk ke struktur nyata, sementara klaim berlebihan memudar.

Karena itu, akhir era kekaguman bukan akhir AI, melainkan akhir cara berpikir yang kekanak-kanakan tentang AI. Masyarakat mulai meninggalkan pertanyaan dangkal seperti "apakah AI hebat?" dan bergerak menuju pertanyaan yang lebih dewasa: "AI hebat untuk tujuan apa?", "siapa yang mengendalikannya?", "bagaimana risikonya dikelola?", "bagaimana manusia tetap bermartabat?", "bagaimana pendidikan berubah?", "bagaimana hukum menyesuaikan?", "bagaimana agama memberi arah?", dan "bagaimana keadilan dijaga?" Pertanyaan-pertanyaan ini menandai peralihan dari budaya kagum menuju budaya tanggung jawab.

Pada tingkat individu, akhir era kekaguman menuntut perubahan sikap pengguna. Pengguna AI tidak cukup menjadi konsumen jawaban. Ia harus menjadi pengarah, pemeriksa, penyunting, penilai, dan penanggung jawab. Dalam menulis, AI dapat membantu menyusun draf, tetapi manusia harus memeriksa substansi, gaya, etika, dan kebenaran. Dalam belajar, AI dapat menjelaskan konsep, tetapi manusia harus

membangun pemahaman sendiri. Dalam riset, AI dapat membantu menemukan pola, tetapi peneliti harus memastikan metode dan validitas. Dalam dakwah, AI dapat membantu menyusun materi, tetapi pendakwah harus menjaga dalil, adab, konteks, dan hikmah. Dalam kebijakan publik, AI dapat membantu analisis, tetapi pemimpin harus bertanggung jawab atas keputusan.

Pada tingkat institusi, akhir era kekaguman menuntut tata kelola. Sekolah perlu memiliki pedoman penggunaan AI yang mendidik, bukan sekadar menghukum. Universitas perlu mengembangkan kebijakan akademik yang membedakan bantuan yang sah, plagiarisme, fabrikasi, dan kolaborasi manusia-mesin. Perusahaan perlu membangun audit AI, pelatihan pegawai, perlindungan data, dan pengawasan manusia. Pemerintah perlu menyusun regulasi yang menjaga inovasi sekaligus melindungi warga. Lembaga keagamaan perlu mengembangkan pedoman pemanfaatan AI dalam dakwah, fatwa, pendidikan, dan pelayanan umat. Tanpa tata kelola, normalisasi AI dapat bergerak liar mengikuti kepentingan pasar dan kenyamanan pengguna semata.

Pada tingkat peradaban, akhir era kekaguman mengantar manusia kepada pertanyaan yang lebih dalam: jika AI menjadi biasa, apa yang tetap luar biasa dari manusia? Jawabannya tidak dapat dicari hanya pada kemampuan menghitung, mengingat, menulis, atau memproduksi karya. Banyak kemampuan itu dapat dibantu mesin. Keunikan manusia perlu dicari pada dimensi yang lebih dalam: kesadaran moral, tanggung jawab, niat, pengalaman batin, kasih sayang, iman, rasa malu, keberanian berkorban, kemampuan bertaubat, dan pencarian makna. AI dapat meniru bentuk bahasa manusia, tetapi tidak mengalami tanggung jawab ruhani sebagaimana manusia. AI dapat membantu manusia menyusun argumen, tetapi tidak menggantikan kewajiban manusia untuk hidup benar.

Dengan demikian, akhir era kekaguman terhadap AI harus dipahami sebagai fase pembersihan ilusi. AI tidak perlu dipuja, tetapi juga tidak perlu diremehkan. Ia harus dipahami secara proporsional: sangat kuat, tetapi terbatas; sangat berguna, tetapi berisiko; sangat cepat, tetapi tidak selalu benar; sangat produktif, tetapi tidak otomatis bijaksana; sangat luas dampaknya, tetapi tetap membutuhkan arah manusia. Fase ini adalah prasyarat menuju Life 4.0 yang sehat. Tanpa berakhirnya kekaguman, manusia akan memasuki masa depan dengan mata terpesona tetapi pikiran tidak kritis. Dengan berakhirnya kekaguman, manusia dapat mulai membangun peradaban AI yang lebih dewasa.

Subbab ini menegaskan bahwa AI akan memasuki titik ketika ia tidak lagi diperlakukan sebagai fenomena spektakuler. Ia akan menjadi bagian dari lingkungan sosial, ekonomi, pendidikan, agama, hukum, dan budaya. Pada saat itu, pertanyaan utama bukan lagi bagaimana membuat masyarakat kagum terhadap AI, tetapi bagaimana menjadikan AI sebagai infrastruktur yang aman, adil, bermakna, dan bertanggung jawab. Pembahasan berikutnya akan bergerak dari akhir era kekaguman menuju konsep AI sebagai utilitas global, yaitu ketika kecerdasan buatan berfungsi seperti listrik, air, internet, dan layanan dasar peradaban modern.

1.4 AI sebagai Utilitas Global

AI sebagai utilitas global adalah gagasan bahwa kecerdasan buatan pada masa depan tidak lagi diperlakukan sebagai aplikasi khusus, produk mewah, atau alat tambahan yang hanya digunakan oleh kelompok tertentu, melainkan sebagai layanan dasar peradaban yang tersedia luas, selalu aktif, terhubung lintas sektor, dan menjadi prasyarat normal bagi pendidikan, ekonomi, kesehatan, pemerintahan, riset, komunikasi, keamanan, bahkan kehidupan keluarga. Dalam pengertian ini, AI

bergerak menuju posisi yang mirip dengan listrik, air bersih, internet, sistem pembayaran, jaringan transportasi, dan komputasi awan: ia menjadi utilitas yang tidak selalu terlihat, tetapi terus menopang kehidupan.



Istilah utilitas dalam pembahasan ini menunjuk pada layanan atau infrastruktur yang memiliki fungsi dasar, luas, berulang, dan diperlukan oleh banyak orang. Listrik disebut utilitas karena masyarakat modern mengandaikan ketersediaannya dalam hampir semua kegiatan. Internet menjadi utilitas karena akses informasi, komunikasi, bisnis, pendidikan, dan administrasi semakin bergantung kepadanya. Cloud computing menjadi utilitas karena organisasi dapat memperoleh sumber daya komputasi sesuai kebutuhan tanpa harus memiliki seluruh infrastruktur fisik sendiri. NIST mendefinisikan cloud computing sebagai model yang memungkinkan akses jaringan yang luas, nyaman, dan sesuai permintaan terhadap kumpulan sumber daya komputasi yang dapat dikonfigurasi, seperti jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan.

Gagasan komputasi sebagai utilitas sebenarnya bukan hal baru. John McCarthy, salah satu tokoh utama dalam sejarah AI, telah membayangkan kemungkinan komputasi menjadi layanan seperti utilitas umum, yaitu sumber daya yang dapat diakses oleh banyak pengguna sebagaimana listrik atau layanan publik. Kajian V. Rajaraman tentang McCarthy mencatat bahwa gagasan time-sharing komputer secara logis mengarah pada bayangan bahwa komputasi dapat menjadi utilitas seperti pembangkit listrik. Dengan demikian, AI sebagai utilitas global dapat dipahami sebagai kelanjutan historis dari gagasan utility

computing: jika dahulu yang disediakan sebagai utilitas adalah daya komputasi, maka pada masa Life 4.0 yang disediakan sebagai utilitas adalah kapasitas kecerdasan.

Perubahan ini sangat fundamental. Pada era komputasi tradisional, manusia mengakses mesin untuk menghitung, menyimpan, dan memproses data. Pada era internet, manusia mengakses jaringan untuk berkomunikasi dan memperoleh informasi. Pada era cloud, manusia mengakses sumber daya komputasi sesuai kebutuhan. Pada era AI sebagai utilitas, manusia mengakses penalaran, prediksi, pemahaman bahasa, generasi konten, pengambilan keputusan berbantuan, dan otomatisasi kognitif sebagai layanan harian. AI tidak hanya menyediakan memori eksternal, tetapi juga membantu menyusun tafsir, strategi, desain, diagnosis, rekomendasi, dan tindakan.

OECD menyebut generative AI memiliki ciri-ciri teknologi serbaguna karena penerapannya luas, terus meningkat, dan mampu melahirkan inovasi turunan di berbagai sektor. Ciri ini penting karena sebuah teknologi baru dapat menjadi utilitas global apabila ia tidak terbatas pada satu sektor sempit. Mesin cuci penting, tetapi tidak menjadi utilitas global karena fungsinya spesifik. Listrik menjadi utilitas karena ia menopang hampir semua sektor. Internet menjadi utilitas karena ia menjadi medium umum bagi komunikasi dan informasi. AI berpotensi menjadi utilitas global karena ia dapat masuk ke hampir semua aktivitas yang membutuhkan bahasa, pola, prediksi, klasifikasi, pengambilan keputusan, dan otomatisasi.

Jika listrik dapat disebut sebagai utilitas energi, internet sebagai utilitas konektivitas, dan cloud sebagai utilitas komputasi, maka AI dapat disebut sebagai utilitas kecerdasan. Istilah ini perlu dipahami secara hati-hati. AI bukan kecerdasan dalam arti ruhani, kesadaran, hikmah, atau kebijaksanaan manusia. AI adalah sistem komputasional yang mampu memproses data, mengenali pola, menghasilkan keluaran, dan menjalankan fungsi yang tampak cerdas. Namun secara praktis, masyarakat dapat memperlakukannya sebagai layanan kecerdasan karena ia menyediakan bantuan kognitif dalam skala besar. Di sinilah letak transformasinya: kecerdasan operasional tidak lagi hanya berada dalam kepala manusia, lembaga pendidikan, laboratorium, atau organisasi ahli, tetapi disediakan sebagai layanan yang dapat diakses melalui perangkat digital.

AI sebagai utilitas global memiliki beberapa lapisan utama. Pertama adalah lapisan komputasi, yaitu pusat data, cip, GPU, TPU, jaringan server, penyimpanan, dan infrastruktur energi yang memungkinkan model AI dilatih dan dijalankan. Kedua adalah lapisan model, yaitu model bahasa besar, model multimodal, sistem pengenalan gambar, model prediktif, model robotika, dan agen otonom. Ketiga adalah lapisan data, yaitu kumpulan data teks, gambar, suara, video, sensor, transaksi, dokumen, rekam medis, peta, dan interaksi manusia yang menjadi bahan pembelajaran sistem. Keempat adalah lapisan antarmuka, yaitu aplikasi percakapan, asisten suara, sistem kerja, perangkat rumah, kendaraan, perangkat pendidikan, robot, dan platform layanan publik. Kelima adalah lapisan tata kelola, yaitu regulasi, standar keselamatan, audit, keamanan, privasi, etika, dan akuntabilitas.

Lapisan-lapisan ini menunjukkan bahwa AI sebagai utilitas global bukan sekadar chatbot yang dapat diajak berbicara. Chatbot hanyalah salah satu wajah permukaan dari infrastruktur yang jauh lebih besar. Di balik jawaban singkat yang muncul di layar terdapat pusat data, jaringan listrik, sistem pendingin, model statistik, rekayasa perangkat lunak, pelatihan data, kebijakan keamanan, kepemilikan korporasi, kontrak layanan, dan regulasi negara. Karena itu, ketika AI menjadi utilitas, persoalannya tidak hanya teknis, tetapi juga ekonomi-politik, lingkungan, hukum, pendidikan, dan etika.

Dari sisi ekonomi, AI sebagai utilitas global akan mengubah cara nilai diciptakan. Perusahaan tidak lagi hanya membeli perangkat lunak, tetapi menyewa kemampuan analisis, prediksi, rekomendasi, desain, pemrograman, dan otomatisasi. Organisasi tidak lagi memandang AI sebagai proyek eksperimental, tetapi sebagai infrastruktur produktivitas. McKinsey melaporkan bahwa hampir semua responden organisasi dalam survei AI global 2025 telah menggunakan AI, sementara banyak organisasi mulai bergerak ke penggunaan AI agents dan penataan ulang proses kerja agar AI menghasilkan nilai nyata. Ini menunjukkan bahwa AI semakin bergeser dari fase eksperimen menuju fase operasional.

Namun, ketika AI menjadi utilitas, muncul pertanyaan penting: apakah utilitas ini akan bersifat publik, privat, terbuka, tertutup, demokratis, atau monopolistik? Listrik dan air sering dipahami sebagai utilitas publik karena menyangkut kebutuhan dasar masyarakat, meskipun pengelolaannya dapat melibatkan negara, swasta, atau kombinasi keduanya. AI berbeda karena sebagian besar infrastruktur AI modern dikendalikan oleh perusahaan besar yang memiliki komputasi, data, model, dan platform distribusi. Kajian van der Vlist dan kolega tentang “Big AI” menyoroti ketergantungan pemain AI yang lebih kecil terhadap dominasi infrastruktur cloud Big Tech dan industrialisasi AI melalui pengaturan cloud hyperscale. Hal ini menunjukkan bahwa AI sebagai utilitas global dapat memperluas akses, tetapi juga dapat memperkuat konsentrasi kekuasaan digital.

Konsentrasi kekuasaan ini harus dianalisis secara serius. Jika utilitas kecerdasan global dikuasai oleh sedikit aktor, maka mereka tidak hanya mengendalikan layanan teknologi, tetapi juga berpotensi memengaruhi aliran pengetahuan, standar komunikasi, logika rekomendasi, akses ekonomi, dan pola keputusan publik. Pada masa lalu, penguasaan lahan, energi, jalur perdagangan, atau media massa menjadi sumber kekuasaan. Pada masa Life 4.0, penguasaan model AI, data, komputasi, dan infrastruktur cloud dapat menjadi sumber kekuasaan baru. Siapa yang memiliki AI tidak hanya memiliki alat, tetapi memiliki pintu gerbang menuju kemampuan berpikir operasional masyarakat.

AI sebagai utilitas global juga menimbulkan persoalan kedaulatan digital. Negara yang tidak memiliki infrastruktur AI sendiri dapat bergantung pada model, server, dan kebijakan perusahaan asing. Sekolah dapat bergantung pada platform AI luar negeri. Rumah sakit dapat bergantung pada sistem diagnosis berbasis cloud. Pemerintah dapat bergantung pada penyedia teknologi eksternal untuk layanan publik. Ketergantungan seperti ini dapat memunculkan risiko privasi, keamanan nasional, ketahanan layanan, bias budaya, dan kehilangan kontrol atas data strategis. Karena itu, negara dan masyarakat perlu memikirkan AI bukan hanya sebagai layanan praktis, tetapi sebagai bagian dari infrastruktur kedaulatan.

Dalam konteks pendidikan, AI sebagai utilitas global berarti setiap siswa, guru, dosen, dan peneliti berpotensi memiliki akses ke pendamping kognitif sepanjang waktu. Tutor AI dapat menjelaskan konsep, membuat latihan, menerjemahkan teks, menyesuaikan gaya belajar, menilai pemahaman, dan memberikan umpan balik personal. Hal ini dapat memperluas akses pendidikan secara luar biasa. Anak di daerah terpencil dapat memperoleh penjelasan tambahan. Guru dapat terbantu menyusun materi. Mahasiswa dapat memperoleh pendamping riset. Namun, jika akses AI berkualitas hanya dimiliki oleh kelompok mampu, maka AI justru memperlebar kesenjangan pendidikan. AI sebagai utilitas global hanya adil apabila tersedia secara inklusif, murah, aman, dan sesuai bahasa serta budaya lokal.

Dalam bidang kesehatan, AI sebagai utilitas global dapat menjadi sistem pendukung diagnosis, pemantauan pasien, manajemen rumah sakit, penemuan obat, konsultasi awal, dan analisis citra medis. National Academies mencatat bahwa AI semakin menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari dan

digunakan dalam aplikasi berdampak tinggi seperti riset ilmiah, penemuan obat, layanan keuangan, serta kesehatan dan kedokteran. Namun, kesehatan adalah wilayah berisiko tinggi. AI tidak boleh menggantikan dokter secara serampangan, terutama dalam keputusan yang menyangkut hidup manusia. AI dapat membantu, tetapi keputusan klinis harus tetap berada dalam kerangka tanggung jawab profesional, validasi ilmiah, dan perlindungan pasien.

Dalam pemerintahan, AI sebagai utilitas global dapat mendukung layanan administrasi, analisis kebijakan, deteksi korupsi, pengelolaan lalu lintas, mitigasi bencana, keamanan siber, perencanaan kota, dan distribusi bantuan sosial. Namun, penggunaan AI oleh negara juga membawa risiko pengawasan berlebihan, diskriminasi algoritmik, penilaian warga berbasis data yang tidak transparan, dan pengambilan keputusan otomatis tanpa ruang banding manusia. Karena itu, tata kelola AI harus mengedepankan akuntabilitas. NIST menekankan bahwa sistem AI yang dapat dipercaya perlu valid dan andal, aman, tangguh, akuntabel, transparan, dapat dijelaskan, menjaga privasi, serta adil dengan bias berbahaya yang dikelola. Prinsip-prinsip ini menjadi sangat penting ketika AI berubah menjadi utilitas publik.

AI sebagai utilitas global juga akan mengubah kehidupan rumah tangga. Rumah masa depan dapat memiliki asisten AI yang mengatur energi, keamanan, kesehatan, jadwal keluarga, pendidikan anak, belanja, komunikasi, dan perawatan lansia. Perangkat rumah tidak lagi sekadar otomatis, tetapi kontekstual: memahami kebiasaan penghuni, memberi peringatan kesehatan, menyarankan keputusan, mengelola konsumsi energi, dan menghubungkan keluarga dengan layanan eksternal. Di satu sisi, ini dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi. Di sisi lain, rumah dapat berubah menjadi ruang yang terus-menerus menghasilkan data. Maka, konsep privasi keluarga perlu diperbarui. Rumah yang cerdas tidak boleh menjadi rumah yang selalu diawasi.

Dari sisi sosial, AI sebagai utilitas global dapat membuat kecerdasan operasional menjadi semakin murah dan tersebar. Dahulu, seseorang membutuhkan akses kepada ahli untuk melakukan banyak hal: menulis dokumen formal, menerjemahkan bahasa asing, membuat desain, menyusun kode, menganalisis data, atau memahami konsep teknis. Kini sebagian kemampuan itu dapat diperoleh melalui AI. Ini dapat menjadi demokratisasi kemampuan. Orang kecil dapat memiliki alat yang dahulu hanya dimiliki organisasi besar. Guru desa dapat menyusun bahan ajar modern. Pengusaha kecil dapat membuat materi pemasaran. Santri dapat belajar bahasa asing. Peneliti pemula dapat menelusuri literatur. Namun demokratisasi ini tidak otomatis menghasilkan keadilan jika kualitas akses, literasi, bahasa, dan biaya tetap timpang.

Dalam hal bahasa dan budaya, AI sebagai utilitas global membawa tantangan besar. Model AI cenderung lebih kuat pada bahasa dan budaya yang memiliki data digital melimpah. Bahasa global seperti Inggris biasanya memperoleh performa lebih baik dibandingkan bahasa lokal yang datanya terbatas. Jika AI menjadi utilitas global tetapi tidak mendukung keragaman bahasa, maka ia dapat memperkuat dominasi budaya tertentu. Dalam konteks Indonesia, pengembangan AI perlu memperhatikan bahasa Indonesia, bahasa daerah, istilah keagamaan, tradisi keilmuan Islam, konteks pendidikan nasional, dan kebutuhan lokal. Utilitas global tidak boleh menghapus kekayaan lokal. AI yang benar-benar bermanfaat harus mampu menjadi global dalam infrastruktur, tetapi lokal dalam sensitivitas.

AI sebagai utilitas juga membawa persoalan epistemik: jika semua orang dapat mengakses jawaban instan, apakah manusia akan semakin berilmu atau semakin dangkal? Jawabannya bergantung pada budaya penggunaan. AI dapat menjadi perpustakaan hidup yang membantu manusia belajar lebih cepat.

Tetapi AI juga dapat menjadi mesin jalan pintas yang membuat manusia malas membaca, malas memverifikasi, dan malas berpikir. Karena itu, AI sebagai utilitas global harus disertai literasi epistemik: kemampuan bertanya dengan baik, memeriksa jawaban, membandingkan sumber, memahami bias, dan membedakan informasi, pengetahuan, hikmah, serta keputusan moral.

Dalam perspektif filsafat teknologi, AI sebagai utilitas global mengubah relasi manusia dengan kecerdasan. Kecerdasan yang dahulu melekat pada individu, komunitas ahli, lembaga pendidikan, dan tradisi ilmu, kini sebagian diwujudkan dalam sistem teknis. Ini tidak berarti AI benar-benar menggantikan kecerdasan manusia, tetapi ia mengubah distribusi fungsi kognitif. Sebagian pekerjaan berpikir yang bersifat rutin, pola, dan prosedural dapat dialihkan kepada mesin. Manusia kemudian dituntut mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi: memahami konteks, memberi tujuan, menilai implikasi, menjaga etika, merawat hubungan, dan menyusun makna.

Di sinilah letak paradoks AI sebagai utilitas global. Semakin mudah manusia memperoleh bantuan kecerdasan, semakin besar tuntutan agar manusia memiliki kebijaksanaan. Ketika kalkulator tersedia, manusia tidak lagi harus melakukan semua hitungan manual, tetapi tetap harus memahami konsep matematika. Ketika peta digital tersedia, manusia tidak lagi harus menghafal semua jalan, tetapi tetap harus memahami arah dan tujuan. Ketika AI tersedia, manusia tidak lagi harus mengerjakan semua proses kognitif dasar sendirian, tetapi tetap harus memahami kebenaran, konteks, nilai, dan tanggung jawab. AI sebagai utilitas tidak boleh membuat manusia kehilangan inti kemanusiaannya.

Dari sisi lingkungan, AI sebagai utilitas global memiliki biaya material yang tidak boleh disembunyikan. Layanan AI tampak ringan karena pengguna hanya mengetik pertanyaan dan menerima jawaban. Namun di balik itu terdapat pusat data besar yang membutuhkan listrik, air pendingin, perangkat keras, jaringan, dan rantai pasok semikonduktor. IEA memperkirakan konsumsi listrik pusat data global dalam skenario dasar akan meningkat dua kali lipat hingga sekitar 945 TWh pada tahun 2030, dengan AI sebagai salah satu pendorong utama pertumbuhan tersebut. Dengan demikian, AI sebagai utilitas global bukan hanya isu digital, tetapi juga isu energi, iklim, tata ruang, air, dan keberlanjutan.

Kajian tentang intensitas karbon AI di cloud juga menekankan bahwa pertumbuhan machine learning melalui cloud membawa konsekuensi konsumsi energi dan jejak karbon, sehingga diperlukan pengukuran yang lebih baik agar pengembang dan pengguna dapat mengambil tindakan pengurangan emisi. Ini penting karena masyarakat sering membayangkan AI sebagai layanan non-material. Padahal AI sangat material: ia membutuhkan tanah untuk pusat data, listrik untuk server, air untuk pendinginan, logam tanah jarang untuk perangkat, tenaga kerja untuk pelabelan data, dan sistem logistik global untuk produksi perangkat keras. Utilitas kecerdasan tidak mungkin dipisahkan dari utilitas energi.

Karena itu, AI sebagai utilitas global harus dibangun dengan prinsip keberlanjutan. Pengembangan AI tidak boleh hanya mengejar model yang semakin besar, semakin cepat, dan semakin mahal. Perlu ada orientasi pada efisiensi energi, model kecil yang tepat guna, komputasi lokal, edge AI, optimasi perangkat keras, pemanfaatan energi terbarukan, transparansi konsumsi energi, dan kebijakan pusat data yang bertanggung jawab. Jika tidak, Life 4.0 dapat menjadi paradoks: manusia menggunakan AI untuk menyelesaikan masalah dunia, tetapi infrastruktur AI sendiri memperbesar tekanan terhadap lingkungan.

Dalam konteks ekonomi-politik, AI sebagai utilitas global dapat menghasilkan dua model besar: AI terpusat dan AI terdistribusi. AI terpusat bergantung pada model besar milik perusahaan besar yang berjalan di pusat data hyperscale. Model ini unggul dalam kapasitas, skala, dan kemudahan akses, tetapi

berisiko menciptakan ketergantungan. AI terdistribusi memanfaatkan model lebih kecil, lokal, privat, dan berjalan pada perangkat atau pusat data komunitas. Model ini dapat meningkatkan privasi, kedaulatan, dan efisiensi, tetapi membutuhkan kapasitas teknis dan standar interoperabilitas. Masa depan kemungkinan tidak hanya memilih salah satu, tetapi menggabungkan keduanya: model besar untuk tugas umum dan kompleks, model lokal untuk kebutuhan privat, sensitif, dan kontekstual.

AI sebagai utilitas global juga menuntut pembaruan konsep hak. Jika AI menjadi layanan dasar kehidupan, maka muncul pertanyaan: apakah akses terhadap AI tertentu akan menjadi hak pendidikan? Apakah warga berhak mengetahui ketika keputusan publik dibantu AI? Apakah seseorang berhak menolak keputusan otomatis? Apakah data pribadi boleh digunakan untuk melatih model? Apakah setiap komunitas berhak memiliki model AI yang sesuai budaya dan bahasanya? Apakah anak-anak berhak dilindungi dari manipulasi AI? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa AI sebagai utilitas tidak dapat dibiarkan hanya menjadi barang pasar.

Dalam perspektif Islam, AI sebagai utilitas global perlu dibaca melalui prinsip amanah dan kemaslahatan. Utilitas yang menopang kehidupan manusia harus diarahkan pada kebaikan, keadilan, dan perlindungan martabat. Al-Qur'an menegaskan prinsip tolong-menolong dalam kebaikan:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ

"Dan tolong-menolonglah kamu dalam kebajikan dan ketakwaan, dan jangan tolong-menolong dalam dosa dan permusuhan." QS. Al-Mā'idah [5]: 2

Ayat ini dapat menjadi prinsip etik bagi AI sebagai utilitas global. AI boleh dan perlu digunakan untuk memperluas ilmu, kesehatan, pendidikan, keadilan, pelayanan publik, dakwah, riset, dan kemaslahatan. Namun AI tidak boleh dijadikan alat penipuan, manipulasi, eksploitasi, pengawasan zalim, penyebaran fitnah, pencurian data, atau kerusakan sosial. Teknologi yang sama dapat menjadi sarana kebaikan atau keburukan, bergantung pada tujuan, desain, pemilik, pengguna, dan tata kelolanya.

Al-Qur'an juga mengingatkan manusia tentang tanggung jawab memakmurkan bumi:

هُوَ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا

"Dia telah menciptakan kamu dari bumi dan menjadikan kamu pemakmurnya." QS. Hūd [11]: 61

Prinsip isti'mār al-arḍ atau memakmurkan bumi relevan dengan AI sebagai utilitas global. Jika AI menjadi infrastruktur kehidupan, maka ia harus membantu manusia memakmurkan bumi, bukan merusaknya. AI perlu diarahkan untuk mengurangi kemiskinan, memperbaiki pendidikan, meningkatkan kesehatan, menjaga lingkungan, mengelola energi, mencegah bencana, dan memperkuat keadilan sosial. Namun jika AI hanya digunakan untuk memperbesar konsumsi, memperkuat monopoli, mempercepat eksploitasi, dan menguras energi tanpa pertimbangan ekologis, maka ia bertentangan dengan amanah memakmurkan bumi.

Hadis Nabi saw. juga memberikan orientasi bahwa manfaat sosial adalah ukuran penting dalam kehidupan:

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia."

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah kitab hadis dengan variasi sanad; maknanya banyak digunakan ulama sebagai prinsip umum kemanfaatan sosial.

Dalam kerangka Life 4.0, prinsip ini dapat diperluas menjadi etika teknologi: sebaik-baik teknologi adalah yang paling membawa manfaat nyata bagi manusia tanpa merusak martabat, keadilan, dan lingkungan. AI sebagai utilitas global tidak boleh hanya dinilai dari kecanggihan model, jumlah parameter, kecepatan respons, atau nilai pasar perusahaan, tetapi dari manfaatnya bagi pendidikan, kesehatan, ilmu, kesejahteraan, akhlak, dan perlindungan kelompok rentan.

Namun manfaat tidak boleh dipahami secara sempit. Sebuah sistem AI mungkin bermanfaat bagi perusahaan karena meningkatkan efisiensi, tetapi merugikan pekerja jika menghapus pekerjaan tanpa perlindungan sosial. AI mungkin bermanfaat bagi negara karena mempercepat administrasi, tetapi merugikan warga jika tidak transparan dan tidak ada mekanisme banding. AI mungkin bermanfaat bagi pengguna karena memberi jawaban cepat, tetapi merugikan perkembangan akal jika membuatnya malas membaca. Karena itu, kemanfaatan AI harus diukur secara holistik: manfaat teknis, sosial, ekonomi, moral, pendidikan, dan ekologis.

AI sebagai utilitas global juga perlu dipahami melalui konsep ketahanan sistemik. Ketika masyarakat terlalu bergantung pada satu utilitas, gangguan pada utilitas tersebut dapat melumpuhkan banyak sektor. Pemadaman listrik dapat menghentikan rumah sakit, transportasi, komunikasi, dan industri. Gangguan internet dapat menghentikan pembayaran, pendidikan, bisnis, dan layanan publik. Gangguan AI pada masa depan dapat mengacaukan administrasi, pendidikan, keamanan, logistik, dan pengambilan keputusan. Karena itu, sistem AI harus dirancang dengan prinsip redundansi, keamanan, audit, kemampuan fallback manual, dan ketahanan terhadap serangan siber.

Masalah keamanan menjadi semakin penting karena AI sebagai utilitas global akan menjadi target strategis. Jika AI mengelola layanan publik, sistem kesehatan, jaringan energi, transportasi, keuangan, dan data warga, maka serangan terhadap AI dapat berdampak luas. Ancaman dapat berupa pencurian model, manipulasi data pelatihan, serangan prompt, penyalahgunaan agen otonom, deepfake, disinformasi, dan sabotase infrastruktur. National Academies mencatat bahwa penggunaan AI-enabled systems yang meningkat membawa perhatian terhadap keamanan AI dan risiko dalam aplikasi berdampak tinggi seperti riset ilmiah, penemuan obat, dan layanan keuangan. Maka, AI sebagai utilitas tidak boleh dibangun hanya dengan orientasi kenyamanan, tetapi juga keamanan dan ketahanan.

Di bidang agama dan dakwah, AI sebagai utilitas global membuka peluang besar. AI dapat membantu pencarian ayat dan hadis, transliterasi, penerjemahan, analisis tema, penyusunan bahan kajian, manajemen masjid, edukasi zakat, kalender ibadah, hisab falak, dan dakwah digital. Bagi umat Islam di berbagai negara, AI dapat menjadi alat bantu memahami materi keislaman dalam bahasa masing-masing. Namun bahaya juga besar jika AI menghasilkan dalil palsu, salah mengutip hadis, menyederhanakan perbedaan mazhab, atau memberi jawaban fikih tanpa metodologi. Oleh karena itu, AI dalam agama harus diposisikan sebagai khādim al-ʿilm, pelayan ilmu, bukan pemilik otoritas ilmu.

Pada titik ini, ulama, akademisi, dan lembaga pendidikan Islam perlu mengembangkan etika AI keagamaan. Pedoman ini dapat mencakup kewajiban verifikasi dalil, larangan menjadikan AI sebagai mufti tunggal, transparansi penggunaan AI dalam naskah dakwah, perlindungan data jamaah, pengembangan model berbasis sumber tepercaya, dan pelatihan literasi AI bagi dai, guru, santri, dan masyarakat. Jika AI menjadi utilitas global, maka umat Islam tidak cukup menjadi pengguna pasif. Umat perlu menjadi pengarah nilai, pengembang konten bermutu, penjaga adab, dan pengawal kemaslahatan.

Dari sudut pandang peradaban, AI sebagai utilitas global akan menciptakan perubahan yang lebih dalam daripada sekadar kemudahan teknis. Jika setiap manusia memiliki akses ke kecerdasan operasional, maka struktur keunggulan sosial akan bergeser. Keunggulan tidak lagi hanya ditentukan oleh siapa yang memiliki informasi, tetapi siapa yang mampu menggunakan informasi secara bijaksana. Tidak lagi hanya siapa yang dapat menulis, tetapi siapa yang memiliki gagasan asli dan tanggung jawab moral. Tidak lagi hanya siapa yang dapat menghitung, tetapi siapa yang mampu menafsirkan hasil hitungan untuk kemaslahatan. Tidak lagi hanya siapa yang dapat membuat konten, tetapi siapa yang dapat memberi makna.

Dengan demikian, AI sebagai utilitas global akan memperbesar perbedaan antara akses dan kualitas penggunaan. Dua orang dapat menggunakan AI yang sama, tetapi hasilnya berbeda karena kedalaman ilmu, kualitas pertanyaan, integritas, pengalaman, dan tujuan hidup yang berbeda. AI dapat memberi alat, tetapi tidak otomatis memberi hikmah. AI dapat mempercepat proses, tetapi tidak otomatis memperbaiki niat. AI dapat memperluas kemampuan, tetapi tidak otomatis membangun karakter. Oleh karena itu, Life 4.0 harus menempatkan pendidikan akhlak, filsafat, literasi kritis, dan spiritualitas sebagai pelengkap utama utilitas kecerdasan.

AI sebagai utilitas global juga mengubah cara kita memahami kesetaraan. Pada masa lalu, kesenjangan utama sering berupa akses terhadap tanah, modal, pendidikan, atau informasi. Pada masa Life 4.0, kesenjangan baru dapat berupa akses terhadap kecerdasan mesin berkualitas tinggi. Seseorang yang memiliki AI personal canggih, data pribadi terkelola, perangkat kuat, koneksi cepat, dan literasi baik akan memiliki keunggulan besar dibandingkan orang yang hanya memiliki akses terbatas. Maka, kebijakan publik perlu memikirkan keadilan AI sebagaimana memikirkan keadilan pendidikan, kesehatan, listrik, dan internet. AI tidak boleh menjadi privilese eksklusif.

Secara praktis, terdapat beberapa prinsip agar AI sebagai utilitas global dapat berjalan sehat. Pertama, akses inklusif, yaitu AI harus tersedia bagi berbagai kelompok sosial, bahasa, wilayah, dan tingkat ekonomi. Kedua, transparansi, yaitu pengguna perlu mengetahui kapan mereka berinteraksi dengan AI dan bagaimana keputusan penting dibuat. Ketiga, akuntabilitas, yaitu harus ada pihak yang bertanggung jawab atas kerugian akibat sistem AI. Keempat, keamanan dan privasi, yaitu data pengguna harus dilindungi. Kelima, keberlanjutan, yaitu infrastruktur AI harus memperhatikan energi, air, emisi, dan lingkungan. Keenam, kedaulatan dan keberagaman budaya, yaitu AI tidak boleh memaksakan satu budaya dominan kepada seluruh dunia. Ketujuh, orientasi kemaslahatan, yaitu AI diarahkan untuk memperkuat kehidupan, bukan sekadar keuntungan.

Akhirnya, AI sebagai utilitas global merupakan tahap penting dalam perjalanan dari revolusi AI menuju Life 4.0. Ketika AI telah menjadi utilitas, manusia tidak lagi hidup “dengan AI” sebagai alat tambahan, tetapi hidup “di dalam ekosistem AI” sebagai lingkungan yang menopang keputusan, pengetahuan, komunikasi, produksi, dan pelayanan. Ini adalah peluang besar sekaligus ujian besar. Peluangnya adalah

perluasan ilmu, produktivitas, kesehatan, pendidikan, dan kolaborasi global. Ujiannya adalah konsentrasi kekuasaan, ketimpangan akses, risiko privasi, bias algoritmik, ketergantungan kognitif, keamanan siber, dan beban lingkungan.

Subbab ini menegaskan bahwa AI sebagai utilitas global bukan sekadar perkembangan teknis, melainkan perubahan status peradaban. AI berpindah dari aplikasi menuju infrastruktur, dari alat menuju layanan dasar, dari kecanggihan menuju kebutuhan, dan dari pilihan menuju prasyarat kehidupan modern. Karena itu, pembahasan berikutnya akan bergerak kepada konsekuensi yang lebih luas: munculnya peradaban pasca-AI, yaitu keadaan ketika AI tidak lagi menjadi pusat kekaguman, tetapi menjadi fondasi tersembunyi yang membentuk struktur baru kehidupan manusia.

1.5 Munculnya Peradaban Pasca-AI

Peradaban pasca-AI adalah tahap kehidupan manusia ketika kecerdasan buatan tidak lagi berdiri sebagai teknologi yang terpisah, spektakuler, dan terus-menerus dibicarakan, melainkan telah menyatu ke dalam struktur dasar peradaban. Pada tahap ini, AI tidak lagi sekadar dipakai untuk menulis teks, membuat gambar, menerjemahkan bahasa, membantu riset, mengajar, mendiagnosis penyakit, atau mengotomatisasi pekerjaan. AI telah berubah menjadi lapisan kecerdasan sistemik yang menopang cara masyarakat belajar, bekerja, berobat, berdagang, beribadah, mengambil keputusan, mengelola negara, menafsirkan data, dan membangun masa depan.



Istilah peradaban pasca-AI tidak berarti kehidupan setelah AI hilang. Sebaliknya, ia berarti kehidupan setelah AI menjadi terlalu biasa untuk terus disebut sebagai pusat perhatian. “Pasca-AI” bukanlah fase tanpa AI, melainkan fase setelah revolusi AI selesai sebagai kejutan sejarah. Pada fase ini, AI telah menjadi infrastruktur normal, sebagaimana listrik tidak lagi disebut revolusi listrik setiap kali lampu dinyalakan, internet tidak lagi disebut revolusi digital setiap kali seseorang mengirim pesan, dan smartphone tidak lagi disebut revolusi komunikasi setiap kali orang membuka peta, membaca berita, atau melakukan transaksi. AI menjadi fondasi tersembunyi dari kehidupan.

Dengan demikian, peradaban pasca-AI dapat didefinisikan sebagai tatanan kehidupan manusia yang dibangun di atas integrasi luas antara kecerdasan biologis, kecerdasan buatan, data global, sistem otonom, robotika, komputasi awan, bioteknologi, neuroteknologi, dan institusi sosial baru, sehingga batas antara aktivitas manusia dan aktivitas mesin semakin sulit dipisahkan secara sederhana. Definisi ini menempatkan AI bukan semata sebagai perangkat lunak, tetapi sebagai kekuatan peradaban yang mengubah struktur kehidupan manusia dari dalam.

Gagasan ini memiliki dasar dalam teori teknologi serbaguna atau General Purpose Technology. Teknologi serbaguna adalah teknologi yang tidak hanya berguna dalam satu bidang, tetapi menyebar lintas sektor, terus mengalami peningkatan, dan melahirkan inovasi turunan. OECD menyatakan bahwa generative AI menunjukkan ciri teknologi serbaguna karena bersifat pervasif, terus membaik, dan dapat memicu inovasi baru di banyak bidang. Jika listrik menjadi utilitas energi, internet menjadi utilitas konektivitas, dan cloud computing menjadi utilitas komputasi, maka AI berpotensi menjadi utilitas kecerdasan. Pada saat AI menjadi utilitas kecerdasan, perubahan yang terjadi bukan hanya perubahan alat, melainkan perubahan peradaban.

Peradaban pasca-AI muncul ketika tiga perubahan besar terjadi secara bersamaan. Pertama, AI menjadi infrastruktur teknis yang tertanam dalam perangkat, jaringan, layanan publik, sistem pendidikan, industri, kesehatan, dan ekonomi. Kedua, AI menjadi infrastruktur kognitif yang membantu manusia memperoleh pengetahuan, menafsirkan informasi, menyusun keputusan, dan memproduksi karya. Ketiga, AI menjadi infrastruktur sosial yang ikut membentuk norma, kebiasaan, kepercayaan, relasi kekuasaan, struktur pekerjaan, dan sistem nilai. Pada titik ini, AI tidak lagi hanya mengubah apa yang manusia lakukan, tetapi juga mengubah bagaimana manusia memahami dunia.

Latar historis menuju peradaban pasca-AI dapat ditelusuri dari tiga gelombang besar modernitas teknologi. Gelombang pertama adalah revolusi industri yang memperbesar tenaga manusia melalui mesin. Gelombang kedua adalah revolusi informasi yang memperbesar kemampuan manusia dalam menyimpan, mengirim, dan mengakses informasi. Gelombang ketiga adalah revolusi AI yang memperbesar kemampuan manusia dalam mengenali pola, memprediksi kemungkinan, menghasilkan simbol, dan mengotomatisasi sebagian fungsi kognitif. Jika mesin industri mengubah produksi, internet mengubah komunikasi, maka AI mengubah distribusi kecerdasan operasional dalam masyarakat.

Namun peradaban pasca-AI tidak boleh dipahami secara deterministik, seolah-olah teknologi secara otomatis menentukan seluruh masa depan. Sejarah menunjukkan bahwa teknologi selalu berinteraksi dengan politik, ekonomi, budaya, agama, hukum, pendidikan, dan moralitas. Teknologi memberi kemungkinan, tetapi masyarakat menentukan arah aktualnya melalui kebijakan, nilai, regulasi, kepemilikan, pendidikan, dan budaya penggunaan. Oleh karena itu, peradaban pasca-AI bukan akibat

otomatis dari kemajuan algoritma, tetapi hasil pertemuan antara teknologi yang semakin cerdas dan masyarakat yang memilih bagaimana kecerdasan itu digunakan.

Stanford AI Index 2026 menunjukkan bahwa kemampuan dan adopsi AI terus meluas; laporan itu mencatat percepatan kemampuan AI, adopsi organisasi yang tinggi, dan penggunaan generative AI yang telah menjangkau populasi luas dalam waktu singkat. Data semacam ini tidak perlu dibaca sebagai euforia teknologi, melainkan sebagai tanda bahwa AI sedang bergerak dari pinggir menuju pusat kehidupan. Ketika mahasiswa, organisasi, perusahaan, sekolah, lembaga publik, dan individu mulai menjadikan AI sebagai bagian rutin dari aktivitasnya, maka fondasi peradaban pasca-AI mulai terbentuk.

Ciri pertama peradaban pasca-AI adalah otomatisasi kognitif sehari-hari. Pada masa sebelum AI, otomatisasi terutama berkaitan dengan kerja fisik, produksi industri, transportasi, dan administrasi sederhana. Pada masa pasca-AI, otomatisasi mulai memasuki wilayah membaca, menulis, menyusun analisis, membuat desain, merumuskan strategi, mengajar, menjawab pertanyaan, menilai risiko, dan memberi rekomendasi. Ini bukan berarti manusia berhenti berpikir, tetapi sebagian proses berpikir rutin dapat dipindahkan kepada sistem. Akibatnya, nilai manusia bergeser dari sekadar melakukan tugas kognitif teknis menuju kemampuan mengarahkan, memverifikasi, menafsirkan, dan bertanggung jawab.

Ciri kedua adalah kehidupan berbasis pendamping cerdas. Pada peradaban pasca-AI, setiap orang berpotensi memiliki AI personal yang memahami jadwal, gaya belajar, riwayat kesehatan, kebiasaan kerja, preferensi komunikasi, konteks keluarga, bahkan kebutuhan spiritual dan emosional. AI personal dapat menjadi tutor, sekretaris, penerjemah, penasihat awal, pengingat ibadah, penyusun dokumen, pengelola informasi, pelatih keterampilan, dan pendamping produktivitas. Dalam bentuk yang sehat, AI personal dapat memperluas kemampuan manusia. Dalam bentuk yang tidak sehat, ia dapat menciptakan ketergantungan psikologis, manipulasi perilaku, dan hilangnya ruang privat.

Ciri ketiga adalah institusi yang semakin algoritmik. Sekolah menggunakan AI untuk memetakan kemampuan murid. Universitas menggunakan AI untuk riset, administrasi, deteksi plagiarisme, dan desain pembelajaran. Rumah sakit menggunakan AI untuk analisis citra medis dan dukungan diagnosis. Pemerintah menggunakan AI untuk layanan publik, pengawasan, prediksi kebutuhan sosial, dan penanganan bencana. Perusahaan menggunakan AI untuk rekrutmen, pemasaran, logistik, produksi, dan analisis pelanggan. Ketika institusi menjadi algoritmik, keputusan sosial semakin banyak dibantu oleh sistem komputasi. Di sinilah muncul kebutuhan kuat terhadap transparansi, akuntabilitas, dan kontrol manusia.

NIST menekankan bahwa sistem AI yang dapat dipercaya perlu valid dan andal, aman, tangguh, akuntabel, transparan, dapat dijelaskan, menjaga privasi, serta adil dengan bias berbahaya yang dikelola. Prinsip ini menjadi sangat penting bagi peradaban pasca-AI karena sistem AI tidak lagi hanya menghasilkan konten, tetapi dapat memengaruhi akses seseorang terhadap pendidikan, pekerjaan, layanan kesehatan, kredit, bantuan sosial, keadilan hukum, dan reputasi digital. Makin besar peran AI dalam institusi, makin besar pula kewajiban moral untuk memastikan bahwa AI tidak menjadi alat diskriminasi yang tersembunyi di balik bahasa efisiensi.

Ciri keempat adalah pergeseran makna kerja. Dalam peradaban industri, pekerjaan menjadi pusat identitas sosial. Orang sering ditanya, “Apa pekerjaan Anda?” seolah-olah profesi adalah ringkasan nilai diri. Pada peradaban pasca-AI, sebagian pekerjaan tradisional mengalami otomatisasi, sebagian berubah, dan sebagian baru muncul. Tetapi perubahan paling mendalam bukan hanya hilangnya profesi tertentu,

melainkan runtuhnya anggapan bahwa nilai manusia terutama diukur dari pekerjaan produktifnya. Jika AI dan robot dapat melakukan banyak pekerjaan lebih cepat, lebih murah, dan lebih konsisten, maka manusia harus merumuskan kembali nilai dirinya melalui makna, kontribusi, kebijaksanaan, relasi, iman, kreativitas otentik, dan tanggung jawab sosial.

Ciri kelima adalah pendidikan yang bergerak dari transfer informasi menuju pembentukan manusia. Dalam dunia ketika informasi langka, sekolah berperan sebagai tempat utama untuk memperoleh pengetahuan. Dalam dunia ketika informasi melimpah, sekolah berperan sebagai tempat menyaring, menafsirkan, dan menyusun pengetahuan. Dalam peradaban pasca-AI, ketika jawaban dapat diperoleh dengan cepat, pendidikan harus bergerak lebih jauh: membentuk kemampuan bertanya, menguji kebenaran, membangun nalar, menjaga integritas, mengembangkan empati, menumbuhkan adab, dan menuntun manusia menemukan tujuan hidup. Guru tidak hilang, tetapi perannya naik dari penyampai informasi menjadi pembimbing kebijaksanaan.

Ciri keenam adalah ekonomi berbasis data, reputasi, dan otomatisasi. Dalam ekonomi pasca-AI, data menjadi sumber daya strategis, reputasi digital menjadi modal sosial, dan otomatisasi menjadi fondasi produksi. Barang dan jasa dapat dipersonalisasi secara ekstrem. Perusahaan dapat membaca kebutuhan konsumen sebelum konsumen menyadarinya. Sistem logistik dapat bergerak otomatis. Keuangan dapat diprogram. Kontrak dapat dijalankan oleh sistem digital. Namun ekonomi seperti ini juga dapat memperkuat pengawasan komersial, eksploitasi data, manipulasi perilaku, monopoli platform, dan ketimpangan baru antara pemilik infrastruktur AI dan pengguna biasa.

Ciri ketujuh adalah politik yang dipengaruhi oleh prediksi dan simulasi. Negara pasca-AI dapat menggunakan sistem prediktif untuk membaca kemacetan, kriminalitas, penyebaran penyakit, bencana alam, pergerakan ekonomi, dan opini publik. Secara positif, AI dapat meningkatkan pelayanan publik. Namun secara negatif, AI dapat digunakan untuk pengawasan massal, manipulasi opini, penilaian warga, penindasan oposisi, dan perang informasi. Karena itu, peradaban pasca-AI menuntut demokrasi yang lebih matang: bukan hanya demokrasi pemilu, tetapi demokrasi data, demokrasi algoritma, dan hak warga untuk memahami serta menggugat keputusan otomatis yang memengaruhi hidupnya.

Ciri kedelapan adalah agama yang menghadapi pertanyaan baru. Peradaban pasca-AI tidak membuat agama menjadi tidak relevan. Justru ketika pekerjaan berubah, identitas goyah, informasi melimpah, relasi manusia dimediasi mesin, dan keputusan sosial semakin algoritmik, kebutuhan manusia terhadap makna, adab, dan orientasi transenden menjadi semakin kuat. Agama akan menghadapi pertanyaan baru: bolehkah AI memberi nasihat agama? Bagaimana hukum karya yang dibuat AI? Siapa bertanggung jawab jika robot melakukan kerusakan? Bagaimana fikih data pribadi? Bagaimana maqashid syariah melindungi akal di era manipulasi algoritmik? Bagaimana ulama menjaga otoritas ilmu di tengah jawaban instan mesin?

UNESCO melalui Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence menempatkan etika AI sebagai standar global yang berlaku bagi negara-negara anggotanya, dengan perhatian pada hak asasi manusia, martabat, keberagaman, lingkungan, dan keadilan sosial. Perspektif semacam ini penting karena peradaban pasca-AI tidak boleh hanya dibangun oleh insinyur, investor, dan penguasa platform. Ia harus dibangun oleh seluruh unsur masyarakat: ilmuwan, pendidik, ulama, filsuf, ahli hukum, dokter, pekerja, seniman, keluarga, komunitas lokal, dan warga biasa. AI terlalu penting untuk diserahkan hanya kepada pasar teknologi.

Ciri kesembilan adalah pergeseran identitas manusia. Dalam dunia sebelum AI, identitas manusia terutama terikat pada tubuh, nama, keluarga, pekerjaan, lokasi, dan komunitas sosial. Dalam peradaban pasca-AI, identitas manusia semakin bercabang: identitas biologis, identitas digital, avatar, riwayat data, reputasi daring, karya yang dibuat bersama AI, dan kemungkinan kembaran digital. Seseorang dapat hadir dalam banyak ruang secara bersamaan melalui sistem digital. Pertanyaannya bukan hanya siapa manusia secara administratif, tetapi siapa manusia ketika jejak digitalnya dapat terus hidup, berbicara, bekerja, atau berinteraksi bahkan setelah tubuh biologisnya tidak lagi aktif.

Ciri kesepuluh adalah krisis dan pembaruan makna. Ketika AI mengambil alih banyak tugas teknis, manusia dapat mengalami kekosongan. Jika selama ini seseorang merasa bernilai karena pekerjaannya, lalu pekerjaan itu berubah atau hilang, ia dapat bertanya: untuk apa saya hidup? Jika siswa dapat memperoleh jawaban instan, ia dapat bertanya: untuk apa belajar? Jika mesin dapat membuat karya seni, manusia dapat bertanya: untuk apa mencipta? Jika AI dapat memberi nasihat, manusia dapat bertanya: untuk apa guru, ulama, konselor, dan sahabat? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa peradaban pasca-AI bukan hanya masalah teknologi, tetapi masalah eksistensial.

Dalam kerangka ini, Life 4.0 harus dipahami sebagai nama bagi fase peradaban pasca-AI. Life 4.0 bukan sekadar kehidupan digital yang lebih canggih, tetapi kehidupan ketika manusia harus menata ulang relasi antara akal, tubuh, teknologi, kerja, ilmu, agama, negara, keluarga, dan masa depan. Life 4.0 adalah era ketika kecerdasan tidak lagi hanya berada dalam individu manusia, tetapi tersebar dalam jaringan manusia-mesin. Namun justru karena kecerdasan operasional tersebar, manusia perlu memperkuat kebijaksanaan moral. Tanpa kebijaksanaan, AI yang sangat cerdas dapat digunakan untuk tujuan yang sangat dangkal atau bahkan merusak.

Peradaban pasca-AI juga mengandung paradoks besar. Di satu sisi, AI dapat memperbesar kemampuan manusia secara luar biasa. Ia dapat membantu dokter menemukan penyakit lebih cepat, guru memahami murid lebih baik, peneliti membaca data lebih luas, petani mengelola lahan lebih tepat, pemerintah merespons bencana lebih cepat, dan masyarakat memperoleh akses ilmu lebih mudah. Di sisi lain, AI dapat memperbesar kesalahan manusia. Bias dapat menjadi otomatis. Ketimpangan dapat menjadi sistemik. Pengawasan dapat menjadi masif. Disinformasi dapat menjadi sangat meyakinkan. Kemalasan berpikir dapat menjadi kebiasaan. Manipulasi psikologis dapat menjadi bisnis. Dengan kata lain, AI memperbesar kapasitas manusia, baik kapasitas kebaikan maupun kapasitas kerusakan.

Dalam perspektif filsafat teknologi, peradaban pasca-AI memperlihatkan bahwa manusia tidak pernah hidup di luar teknologi. Manusia adalah makhluk yang membangun alat, lalu dibentuk kembali oleh alat yang dibangunnya. Tulisan membentuk ingatan kolektif. Jam membentuk disiplin waktu. Mesin membentuk kerja industri. Kamera membentuk cara melihat. Internet membentuk cara berkomunikasi. AI membentuk cara berpikir. Karena itu, pertanyaan paling penting bukan apakah manusia dapat menghindari AI, tetapi bagaimana manusia dapat hidup bersama AI tanpa kehilangan kemanusiaannya.

Salah satu risiko terbesar peradaban pasca-AI adalah delegasi moral yang berlebihan. Delegasi teknis kepada AI dapat diterima dalam banyak keadaan: AI menghitung, merangkum, menyaring, mengklasifikasi, dan memberi rekomendasi. Namun delegasi moral tidak boleh dilakukan secara penuh. Manusia tidak boleh berkata, “AI yang memutuskan, maka saya tidak bertanggung jawab.” Dalam hukum, pendidikan, kesehatan, dakwah, keluarga, dan negara, keputusan yang menyangkut manusia harus tetap

berada dalam kerangka tanggung jawab manusia. AI dapat menjadi alat bantu, tetapi bukan penghapus akuntabilitas.

Al-Qur'an menegaskan prinsip tanggung jawab manusia secara sangat kuat:

كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ رَهِينَةٌ

"Setiap jiwa bertanggung jawab atas apa yang telah dikerjakannya." QS. Al-Muddaṡṡir [74]: 38

Ayat ini relevan dengan peradaban pasca-AI karena kecanggihan sistem tidak menghapus tanggung jawab moral manusia. Jika seseorang menggunakan AI untuk menipu, ia tetap bertanggung jawab. Jika lembaga menggunakan AI untuk mendiskriminasi, lembaga itu tetap bertanggung jawab. Jika negara menggunakan AI untuk menindas, negara tetap bertanggung jawab. Jika pendidik menggunakan AI tanpa memeriksa kebenaran, ia tetap bertanggung jawab atas dampaknya. AI dapat menjadi perantara tindakan, tetapi bukan penghapus pertanggungjawaban.

Al-Qur'an juga menempatkan manusia sebagai makhluk yang diberi amanah:

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ

"Sesungguhnya Kami telah menawarkan amanah kepada langit, bumi, dan gunung-gunung, tetapi semuanya enggan memikul amanah itu dan mereka khawatir tidak akan melaksanakannya, lalu dipikullah amanah itu oleh manusia." QS. Al-Aḥzāb [33]: 72

Amanah dalam konteks Life 4.0 dapat dipahami sebagai tanggung jawab manusia mengelola kekuatan teknologi. Semakin besar kemampuan AI, semakin besar amanah manusia. Ilmu tidak boleh menjadi kesombongan. Teknologi tidak boleh menjadi alat kezaliman. Data tidak boleh menjadi sarana eksploitasi. Kecerdasan tidak boleh dipisahkan dari adab. Peradaban pasca-AI hanya layak disebut maju apabila ia tidak hanya cerdas secara teknis, tetapi juga bertanggung jawab secara moral.

Hadis Nabi saw. memberikan prinsip kepemimpinan dan tanggung jawab sosial:

كُلُّكُمْ رَاعٍ وَكُلُّكُمْ مَسْئُولٌ عَنْ رَعِيَّتِهِ

"Setiap kalian adalah pemimpin, dan setiap kalian akan dimintai pertanggungjawaban atas yang dipimpinnya." HR. al-Bukhārī dan Muslim.

Hadis ini dapat dibaca secara luas dalam konteks peradaban pasca-AI. Pengembang AI adalah pemimpin atas sistem yang ia bangun. Guru adalah pemimpin atas penggunaan AI dalam pembelajaran. Orang tua adalah pemimpin atas penggunaan AI di rumah. Pemerintah adalah pemimpin atas regulasi dan perlindungan warga. Ulama adalah pemimpin dalam menjaga adab dan arah moral umat. Pengguna biasa pun pemimpin atas tindakannya sendiri. Tidak ada ruang untuk bersembunyi di balik mesin.

Dalam kehidupan keluarga, peradaban pasca-AI dapat membawa perubahan halus tetapi mendasar. Anak-anak akan tumbuh bersama perangkat yang dapat menjawab pertanyaan, berbicara, menghibur,

mengajar, dan meniru empati. Orang tua akan terbantu, tetapi juga ditantang. Jika keluarga menyerahkan terlalu banyak fungsi dialog kepada AI, anak dapat kehilangan pengalaman relasional yang hangat dengan manusia. Namun jika AI digunakan secara bijak, ia dapat membantu pembelajaran, mendukung anak berkebutuhan khusus, memantau kesehatan, dan memperluas akses pengetahuan. Keluarga pasca-AI harus menjadi ruang yang mengajarkan bahwa mesin dapat membantu, tetapi kasih sayang, adab, teladan, dan iman tetap harus diberikan manusia.

Dalam kehidupan budaya, peradaban pasca-AI akan menciptakan banjir konten sintetis. Musik, gambar, video, teks, khutbah, cerpen, film pendek, desain, dan simulasi dapat diproduksi secara cepat. Ini dapat memperluas kreativitas, tetapi juga menciptakan kebisingan budaya. Ketika konten melimpah, yang langka bukan lagi kemampuan memproduksi, melainkan kemampuan memilih, memahami, dan memberi makna. Budaya pasca-AI akan menghadapi pertanyaan: apakah manusia masih mampu mengalami keindahan secara mendalam, atau hanya mengonsumsi variasi estetis yang tidak pernah habis? Apakah seni menjadi lebih demokratis, atau justru kehilangan kedalaman karena terlalu mudah diproduksi?

Dalam ilmu pengetahuan, peradaban pasca-AI dapat mempercepat penemuan. AI dapat membaca literatur dalam skala besar, menemukan pola dalam data, menyusun hipotesis, menjalankan simulasi, dan membantu eksperimen. Stanford AI Index 2026 bahkan menempatkan AI dalam sains dan kedokteran sebagai bagian pembahasan khusus, mencerminkan dampak AI yang makin besar di dua bidang tersebut. Tetapi percepatan penemuan juga menimbulkan pertanyaan epistemologis: bagaimana jika AI menemukan teori yang sulit dipahami manusia? Bagaimana validasi ilmiah dilakukan ketika proses penemuan semakin otomatis? Apakah ilmuwan menjadi penemu, pengarah, atau penafsir mesin? Peradaban pasca-AI menuntut filsafat ilmu baru yang mampu memahami kolaborasi manusia-mesin.

Dalam bidang hukum, peradaban pasca-AI akan membutuhkan kategori baru. Hukum modern banyak dibangun di atas subjek manusia, badan hukum, benda, kontrak, tanggung jawab, dan bukti. AI menantang kategori ini. Jika AI membuat keputusan, siapa bertanggung jawab? Jika AI menghasilkan karya, siapa pemiliknya? Jika AI menyebabkan kerugian, siapa yang mengganti? Jika AI digunakan untuk manipulasi psikologis, bagaimana pembuktiannya? Jika data pribadi menjadi bahan pelatihan model, apa batas persetujuan? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa peradaban pasca-AI memerlukan pembaruan hukum yang tidak hanya reaktif, tetapi antisipatif.

Dalam bidang politik global, peradaban pasca-AI akan memperkuat geopolitik data, cip, energi, cloud, talenta, dan model AI. Negara yang menguasai infrastruktur AI akan memiliki keunggulan strategis. Negara yang hanya menjadi pengguna dapat menjadi tergantung. AI tidak hanya menjadi alat ekonomi, tetapi juga alat kekuasaan. Karena itu, kedaulatan AI menjadi isu penting: kemampuan suatu bangsa untuk mengembangkan, mengatur, mengamankan, dan memanfaatkan AI sesuai kepentingan publik dan nilai budayanya. Tanpa kedaulatan AI, suatu masyarakat dapat hidup dalam ekosistem kecerdasan yang nilai, bahasa, dan kepentingannya ditentukan pihak lain.

Namun peradaban pasca-AI tidak harus dibayangkan secara gelap. Ia juga dapat menjadi peradaban kemaslahatan jika diarahkan dengan benar. AI dapat membantu pengentasan kemiskinan melalui pemetaan kebutuhan sosial. AI dapat membantu pertanian presisi agar pangan lebih aman. AI dapat membantu diagnosis dini penyakit. AI dapat membantu pendidikan personal bagi anak-anak yang tertinggal. AI dapat membantu penyandang disabilitas berkomunikasi dan bekerja. AI dapat membantu mitigasi bencana. AI dapat membantu riset energi bersih. AI dapat membantu pengarsipan manuskrip,

penerjemahan ilmu, dan penyebaran dakwah yang lebih luas. Dengan kata lain, AI dapat menjadi sarana rahmah sosial apabila ditempatkan dalam kerangka adab dan kemaslahatan.

Al-Qur'an memberi prinsip orientasi kebaikan sosial:

وَافْعَلُوا الْخَيْرَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

"Dan berbuatlah kebaikan agar kamu beruntung." QS. Al-Ḥajj [22]: 77

Prinsip ini sederhana tetapi sangat mendasar. Peradaban pasca-AI harus diukur bukan hanya dari kecanggihan teknologinya, tetapi dari seberapa banyak kebaikan yang dihasilkannya. Apakah AI membuat orang miskin lebih terlindungi? Apakah AI membuat pendidikan lebih adil? Apakah AI membuat kesehatan lebih terjangkau? Apakah AI membuat pemerintah lebih amanah? Apakah AI membuat manusia lebih beradab? Jika jawabannya tidak, maka kecanggihan AI hanyalah kemajuan alat tanpa kemajuan peradaban.

Karena itu, peradaban pasca-AI membutuhkan arsitektur nilai. Arsitektur teknis mengatur bagaimana sistem dibangun. Arsitektur ekonomi mengatur bagaimana nilai pasar diciptakan. Arsitektur hukum mengatur hak dan kewajiban. Namun arsitektur nilai mengatur tujuan: untuk apa semua ini? Tanpa arsitektur nilai, AI akan mengikuti dorongan paling kuat: keuntungan, kontrol, efisiensi, hiburan, atau kekuasaan. Dengan arsitektur nilai, AI dapat diarahkan kepada ilmu, keadilan, rahmah, martabat, kesejahteraan, dan keberlanjutan.

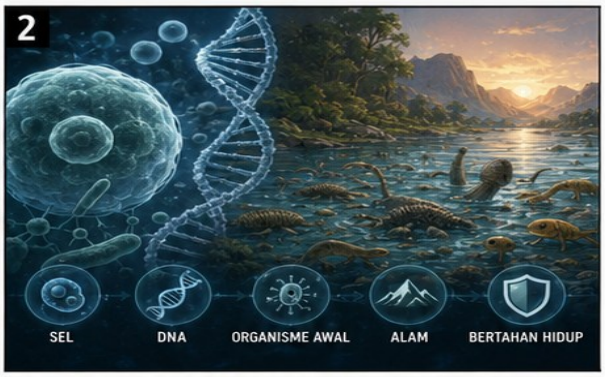
Dalam konteks Islam, arsitektur nilai itu dapat dibangun melalui maqashid syariah. Perlindungan agama berarti AI tidak boleh merusak iman, memalsukan otoritas agama, atau menyebarkan kesesatan tanpa kontrol ilmiah. Perlindungan jiwa berarti AI harus mendukung kesehatan, keselamatan, dan martabat manusia. Perlindungan akal berarti AI harus memperkuat ilmu, bukan menormalisasi kebodohan instan. Perlindungan keturunan berarti AI harus menjaga keluarga, anak, dan masa depan generasi. Perlindungan harta berarti AI harus mencegah penipuan, eksploitasi data, dan ketidakadilan ekonomi. Perlindungan martabat berarti manusia tidak boleh direduksi menjadi objek prediksi, komoditas data, atau pengguna yang dimanipulasi.

Dengan demikian, munculnya peradaban pasca-AI adalah momen yang ambivalen: ia membuka kemungkinan kemajuan besar, tetapi juga risiko besar. Ia dapat menjadi era kemudahan, pengetahuan, kesehatan, dan kolaborasi. Namun ia juga dapat menjadi era ketimpangan, pengawasan, manipulasi, dan kehilangan makna. Perbedaannya terletak pada cara manusia mengelola teknologi tersebut. AI tidak otomatis menentukan apakah masa depan menjadi lebih manusiawi atau tidak. Manusia, melalui nilai, kebijakan, pendidikan, agama, hukum, dan budaya, tetap memiliki tanggung jawab untuk menentukan arah.

Subbab ini sekaligus menutup Bab 1 dengan tesis utama: ketika AI menjadi teknologi biasa, kehidupan manusia justru memasuki perubahan yang tidak biasa. AI yang telah ternormalisasi akan menjadi fondasi peradaban baru. Oleh karena itu, memahami Life 4.0 harus dimulai dari kesadaran bahwa AI tidak hanya mengubah alat, tetapi mengubah lingkungan hidup manusia. Bab berikutnya akan masuk lebih jauh ke definisi Life 4.0: bagaimana membedakan Life 1.0, Life 2.0, Life 3.0, dan Life 4.0, serta mengapa fase baru ini perlu dirumuskan sebagai kategori peradaban yang khas.

BAB 2 — DEFINISI LIFE 4.0













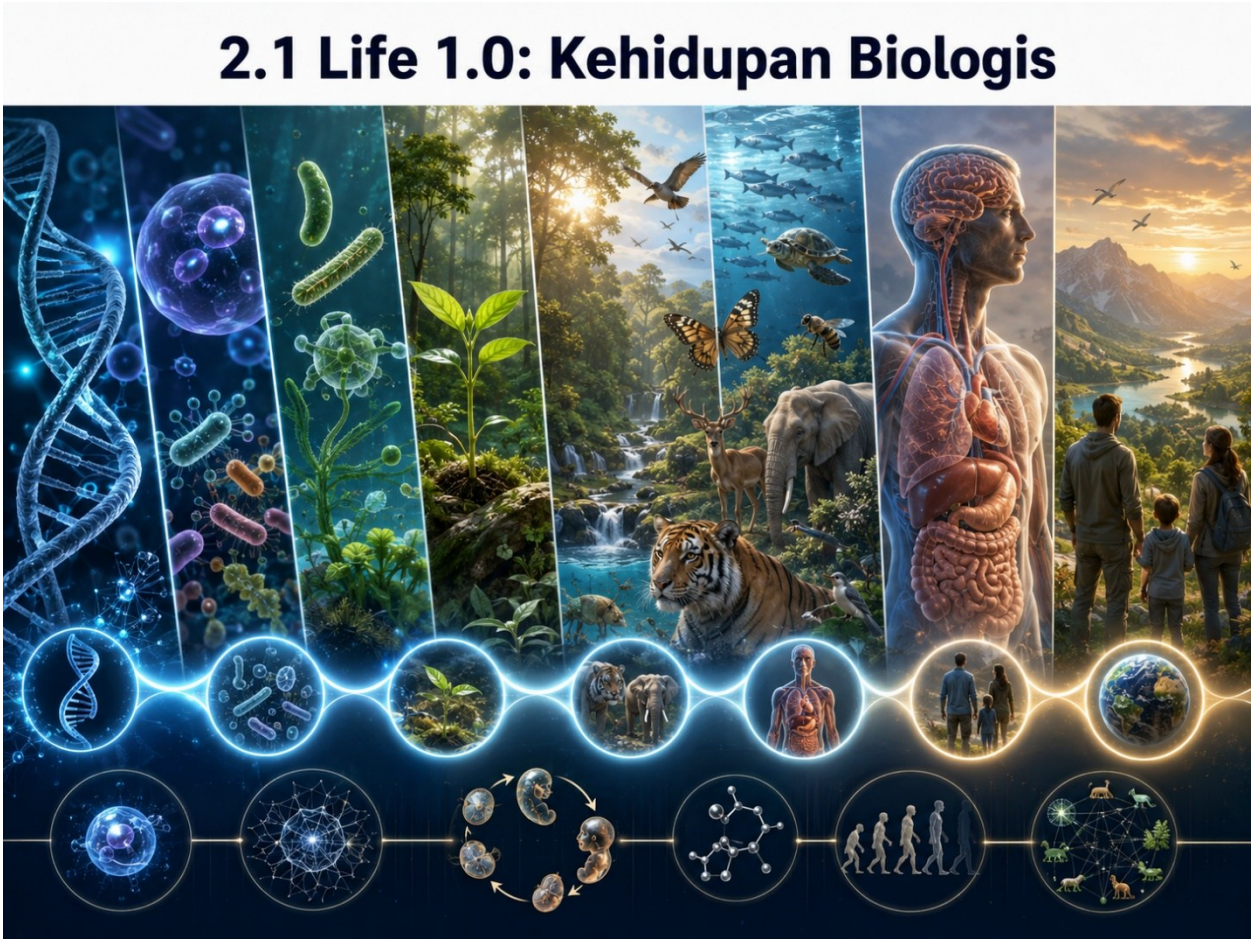




BAB 2 — DEFINISI LIFE 4.0

2.1 Life 1.0: Kehidupan Biologis

Sebelum membahas Life 4.0 sebagai kehidupan pasca-AI, kita perlu kembali kepada fondasi paling awal dari kehidupan itu sendiri. Tidak mungkin memahami kehidupan berbasis kecerdasan buatan, kehidupan digital, manusia augmented, atau peradaban pasca-AI tanpa terlebih dahulu memahami apa yang dimaksud dengan kehidupan biologis. Life 1.0 adalah titik mula. Ia menunjuk pada bentuk kehidupan yang sepenuhnya bergantung pada proses biologis, evolusi alamiah, metabolisme, reproduksi, adaptasi, seleksi alam, dan pewarisan informasi genetik. Pada tahap ini, kehidupan belum memiliki budaya simbolik, belum memiliki pendidikan formal, belum memiliki teknologi, belum memiliki institusi sosial kompleks, dan belum mampu secara sadar mendesain ulang dirinya sendiri. Ia hidup, tumbuh, bereproduksi, beradaptasi, dan berubah terutama melalui mekanisme biologis.



Dalam kerangka yang dipopulerkan oleh Max Tegmark, Life 1.0 dapat dipahami sebagai tahap kehidupan yang “hardware” dan “software”-nya berkembang melalui evolusi biologis. Hardware menunjuk pada tubuh biologis: sel, jaringan, organ, sistem saraf, struktur fisik, dan mekanisme tubuh. Software menunjuk pada pola perilaku, naluri, program biologis, respons terhadap lingkungan, dan mekanisme pengendalian hidup. Pada Life 1.0, baik hardware maupun software tidak dirancang secara sadar oleh organisme itu

sendiri. Keduanya dibentuk oleh evolusi melalui proses panjang variasi, mutasi, seleksi, adaptasi, dan pewarisan.

Dengan kata lain, Life 1.0 adalah kehidupan yang belum mampu menulis ulang dirinya secara sadar. Seekor bakteri tidak memilih struktur metabolismenya melalui perenungan rasional. Tumbuhan tidak menyusun strategi genetiknya melalui pendidikan. Hewan tidak mendesain ulang tubuhnya melalui rekayasa teknologi. Mereka berubah melalui waktu biologis yang panjang. Jika lingkungan berubah, sebagian individu bertahan karena memiliki variasi yang lebih sesuai; sebagian lain punah. Kehidupan bergerak, tetapi geraknya lambat, alamiah, dan tidak selalu memiliki kesadaran reflektif.

Definisi kehidupan biologis sendiri bukan persoalan sederhana. Dalam astrobiologi, salah satu definisi kerja yang sering digunakan menyatakan bahwa kehidupan adalah sistem kimia yang mampu mempertahankan diri dan mengalami evolusi Darwinian. Definisi ini penting karena menekankan dua unsur utama: keberlanjutan sistem dan kemampuan berevolusi. Kehidupan bukan sekadar kumpulan molekul, tetapi sistem yang mampu mempertahankan organisasi internalnya, mengambil energi dari lingkungan, mereplikasi informasi, dan mengalami perubahan antargenerasi. Dalam Life 1.0, kehidupan berarti keteraturan biologis yang terus-menerus berhadapan dengan entropi, lingkungan, kelangkaan, ancaman, dan kompetisi.

Ada beberapa karakter utama Life 1.0. Pertama, Life 1.0 bersifat metabolik. Setiap organisme biologis membutuhkan pertukaran energi dan materi dengan lingkungan. Sel harus memperoleh energi, membangun molekul, membuang limbah, dan menjaga keseimbangan internal. Tanpa metabolisme, kehidupan biologis tidak dapat bertahan. Kedua, Life 1.0 bersifat reproduktif. Kehidupan biologis tidak hanya bertahan sebagai individu, tetapi juga meneruskan informasi kepada generasi berikutnya. Ketiga, Life 1.0 bersifat adaptif. Organisme harus mampu merespons perubahan lingkungan, baik melalui mekanisme fisiologis jangka pendek maupun evolusi jangka panjang. Keempat, Life 1.0 bersifat informasional. DNA, RNA, dan mekanisme pewarisan biologis menunjukkan bahwa kehidupan tidak hanya berupa materi, tetapi juga pola informasi yang disalin, dimodifikasi, dan diwariskan.

Dari sini tampak bahwa kehidupan biologis sejak awal sudah mengandung unsur informasi. Namun informasi dalam Life 1.0 masih tertanam dalam struktur biologis. Informasi genetik tidak dapat diubah secara sadar oleh organisme sederhana. Ia diwariskan melalui proses biologis. Organisme dapat merespons lingkungan, tetapi respons itu terutama dibatasi oleh struktur tubuh dan mekanisme yang telah dibentuk evolusi. Seekor serangga dapat memiliki perilaku kompleks, tetapi perilaku itu sebagian besar dikendalikan oleh program biologis dan sinyal lingkungan. Dalam arti ini, Life 1.0 adalah kehidupan yang cerdas secara adaptif, tetapi belum reflektif secara budaya.

Konsep autopoiesis yang dikembangkan Humberto Maturana dan Francisco Varela membantu memperdalam pemahaman tentang Life 1.0. Autopoiesis berarti kemampuan sistem hidup untuk memproduksi dan mempertahankan dirinya sendiri melalui jaringan proses internal. Sebuah organisme hidup bukan sekadar benda yang bergerak, melainkan sistem yang terus-menerus membuat dan memperbarui komponen-komponen yang membentuk dirinya. Sel, misalnya, mempertahankan batas membran, mengatur pertukaran zat, memperbaiki kerusakan, dan menjaga organisasi internal. Dengan demikian, hidup tidak hanya berarti “ada”, tetapi berarti “terus-menerus memproduksi diri” di tengah lingkungan yang berubah.

Konsep ini penting untuk membedakan kehidupan biologis dari mesin. Mesin dapat bergerak, menghitung, atau menghasilkan keluaran, tetapi mesin tradisional tidak memproduksi dirinya sendiri secara biologis. Ia bergantung pada perancang, pabrik, suku cadang, dan pemeliharaan eksternal. Organisme biologis, sebaliknya, memiliki kapasitas internal untuk tumbuh, memperbaiki, mempertahankan, dan mereproduksi diri. Walaupun AI modern dapat belajar, memperbaiki performa, dan bahkan membantu menulis kode baru, ia belum sama dengan organisme biologis dalam pengertian autopoietik. AI tidak memiliki metabolisme biologis, tidak memiliki tubuh seluler, tidak lahir dari reproduksi organik, dan tidak mengalami hidup sebagai sistem kimia yang mempertahankan dirinya sendiri.

Di sinilah Life 1.0 memiliki kedalaman ontologis. Ia bukan sekadar tahap primitif sebelum teknologi. Ia adalah fondasi dari seluruh kehidupan yang kemudian melahirkan budaya, bahasa, kesadaran, agama, ilmu, dan teknologi. Tanpa Life 1.0, tidak ada manusia. Tanpa tubuh biologis, tidak ada otak. Tanpa otak, tidak ada bahasa. Tanpa bahasa, tidak ada budaya. Tanpa budaya, tidak ada sains. Tanpa sains, tidak ada AI. Dengan kata lain, AI yang tampak sangat canggih pada akhirnya berdiri di atas sejarah biologis yang sangat panjang. Mesin cerdas adalah produk jauh dari kehidupan biologis yang berevolusi menjadi manusia berakal, lalu manusia berakal menciptakan teknologi.

Life 1.0 juga menunjukkan bahwa kehidupan sejak awal adalah proses perjuangan melawan keterbatasan. Organisme biologis terbatas oleh energi, ruang, waktu, tubuh, reproduksi, penyakit, predator, iklim, dan kematian. Keterbatasan ini membentuk bentuk kehidupan. Tumbuhan mengembangkan fotosintesis untuk menangkap energi matahari. Hewan mengembangkan sistem gerak untuk mencari makan dan menghindari ancaman. Organisme bersel banyak mengembangkan diferensiasi fungsi. Sistem saraf berkembang untuk koordinasi yang lebih cepat. Otak berkembang untuk persepsi, memori, pembelajaran, dan keputusan. Manusia muncul sebagai makhluk biologis yang tidak hanya beradaptasi melalui tubuh, tetapi juga melalui kebudayaan.

Dalam Life 1.0, evolusi berlangsung tanpa rencana sadar. Seleksi alam bukan insinyur yang memiliki tujuan moral, tetapi proses alamiah yang mempertahankan variasi yang lebih sesuai dalam lingkungan tertentu. Karena itu, kehidupan biologis dapat menghasilkan bentuk-bentuk yang sangat kompleks tanpa perancang internal yang sadar. Mata, sayap, sistem saraf, sistem imun, dan perilaku sosial dapat muncul melalui proses panjang adaptasi. Kompleksitas biologis bukan hasil keputusan individu, tetapi hasil akumulasi sejarah alam. Hal ini memberi pelajaran penting bagi diskusi Life 4.0: kecerdasan bukan muncul tiba-tiba dari ruang kosong. Ia tumbuh dari struktur kehidupan yang terus-menerus menyesuaikan diri terhadap dunia.

Namun Life 1.0 juga memiliki keterbatasan mendasar. Pertama, perubahan biologis sangat lambat jika dibandingkan dengan perubahan budaya dan teknologi. Evolusi genetik membutuhkan banyak generasi. Sebaliknya, manusia dapat mengubah kebiasaan, ilmu, dan teknologi dalam satu generasi, bahkan dalam beberapa tahun. Kedua, Life 1.0 tidak memiliki mekanisme refleksi abstrak yang kuat. Organisme biologis dapat belajar, tetapi tidak semua dapat membangun teori, menulis sejarah, atau merumuskan etika. Ketiga, Life 1.0 sangat terikat pada tubuh. Tubuh adalah dasar kehidupan sekaligus batas kehidupan. Tubuh memberi kemampuan, tetapi juga membawa kerapuhan: sakit, lapar, lelah, tua, dan mati.

Keterbatasan tubuh ini menjadi salah satu alasan mengapa manusia kelak terdorong menuju Life 2.0, Life 3.0, dan Life 4.0. Manusia tidak puas hanya hidup secara biologis. Ia membangun bahasa untuk melampaui keterbatasan ingatan individual. Ia membangun tulisan untuk melampaui keterbatasan waktu. Ia

membangun alat untuk melampaui keterbatasan tubuh. Ia membangun institusi untuk melampaui keterbatasan individu. Ia membangun sains untuk memahami pola alam. Ia membangun teknologi untuk memperluas tindakan. Ia membangun AI untuk memperluas kemampuan kognitif. Namun semua perluasan itu tetap dimulai dari tubuh biologis yang terbatas.

Secara historis, Life 1.0 dapat dilihat sebagai era panjang kehidupan sebelum manusia menjadi makhluk budaya kompleks. Selama miliaran tahun, kehidupan di Bumi berkembang melalui proses biologis. Organisme sederhana muncul, bereplikasi, bermutasi, dan berevolusi. Fotosintesis mengubah atmosfer. Organisme bersel banyak berkembang. Kehidupan laut menghasilkan keragaman bentuk. Organisme berpindah ke darat. Mamalia berkembang. Primata muncul. Homo sapiens lahir sebagai spesies biologis yang memiliki otak besar, kemampuan sosial tinggi, bahasa, dan kapasitas simbolik. Dengan lahirnya manusia, Life 1.0 tidak hilang, tetapi menjadi dasar bagi Life 2.0. Manusia tetap makhluk biologis, tetapi tidak hanya biologis.

Inilah perbedaan penting antara Life 1.0 dan tahap berikutnya. Pada Life 1.0, perubahan utama terjadi melalui evolusi genetik. Pada Life 2.0, manusia mulai mengubah “software” hidupnya melalui budaya: bahasa, pendidikan, agama, norma, seni, hukum, dan ilmu. Tubuh biologis manusia masih dibentuk evolusi, tetapi perilaku manusia dapat berubah melalui pembelajaran. Anak manusia lahir lemah secara fisik dibanding banyak hewan, tetapi memiliki kapasitas belajar yang luar biasa. Ia tidak hanya mewarisi gen, tetapi juga mewarisi bahasa, cerita, nilai, teknik, dan iman. Dengan demikian, Life 2.0 adalah kehidupan biologis yang telah memperoleh akselerasi budaya.

Dalam konteks buku ini, Life 1.0 perlu dipahami bukan untuk merendahkan kehidupan biologis sebagai tahap “rendah”, tetapi untuk mengingatkan bahwa semua kecanggihan peradaban tetap bergantung pada basis biologis. AI dapat menulis teks, tetapi manusia yang memberi makna masih hidup dalam tubuh. AI dapat menganalisis data kesehatan, tetapi rasa sakit dialami oleh tubuh manusia. AI dapat membuat simulasi dunia, tetapi lapar, haus, lelah, takut, kasih sayang, dan kematian tetap dialami dalam kehidupan biologis. Life 4.0 tidak boleh melupakan Life 1.0. Peradaban pasca-AI yang mengabaikan tubuh akan menjadi peradaban yang dingin dan tidak manusiawi.

Di sinilah muncul kritik terhadap sebagian imajinasi futuristik yang terlalu cepat meninggalkan tubuh. Ada gagasan bahwa masa depan manusia adalah pikiran digital, kesadaran yang diunggah, avatar abadi, atau kehidupan tanpa tubuh biologis. Gagasan seperti itu perlu dianalisis dengan hati-hati. Tubuh bukan sekadar wadah sementara bagi pikiran. Tubuh adalah bagian integral dari pengalaman manusia. Cara manusia berpikir, merasa, mencintai, takut, beribadah, bekerja, dan berelasi sangat dipengaruhi oleh keberadaan tubuh. Manusia tidak hanya “memiliki” tubuh; manusia juga “adalah” makhluk bertubuh. Karena itu, Life 4.0 tidak boleh dibangun di atas kebencian terhadap tubuh, tetapi di atas pemuliaan tubuh sebagai amanah.

Perspektif Islam sangat penting dalam membaca Life 1.0. Al-Qur’an berulang kali mengingatkan manusia bahwa ia diciptakan dari unsur bumi dan melalui proses biologis. Kesadaran ini menempatkan manusia dalam kerendahan hati kosmik: manusia memiliki akal dan ruhani, tetapi juga berasal dari tanah, air, dan proses penciptaan jasmani. Al-Qur’an menyatakan:

ثُمَّ خَلَقْنَا ۝ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ۝وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ

"Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari sari pati yang berasal dari tanah. Kemudian Kami menjadikannya air mani yang disimpan dalam tempat yang kokoh. Kemudian air mani itu Kami jadikan sesuatu yang melekat, lalu sesuatu yang melekat itu Kami jadikan segumpal daging, lalu segumpal daging itu Kami jadikan tulang-belulang, lalu tulang-belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian Kami menjadikannya makhluk yang berbentuk lain. Maka Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik." *QS. Al-Mu'minūn [23]: 12–14*

Ayat ini menunjukkan bahwa kehidupan manusia memiliki dimensi biologis yang nyata. Tubuh tidak boleh dianggap remeh. Proses penciptaan jasmani adalah bagian dari tanda kebesaran Allah. Dalam konteks Life 4.0, ayat ini memberi peringatan agar manusia tidak terjebak pada imajinasi digital yang merendahkan tubuh. Tubuh biologis adalah bagian dari kehormatan penciptaan manusia. Teknologi boleh memperbaiki kesehatan, membantu penyembuhan, mengganti organ yang rusak, atau meningkatkan kualitas hidup, tetapi tidak boleh menghapus kesadaran bahwa tubuh adalah amanah yang harus dijaga.

Al-Qur'an juga menegaskan asal-usul manusia dari air:

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ مِنَ الْمَاءِ بَشَرًا فَجَعَلَهُ نَسَبًا وَصِهْرًا ۗ وَكَانَ رَبُّكَ قَدِيرًا

"Dan Dialah yang menciptakan manusia dari air, lalu Dia menjadikannya mempunyai keturunan dan hubungan kekeluargaan. Dan Tuhanmu Mahakuasa." *QS. Al-Furqān [25]: 54*

Ayat ini memperlihatkan bahwa kehidupan biologis manusia tidak terpisah dari relasi sosial. Dari proses biologis muncul nasab, keluarga, pernikahan, keturunan, dan tanggung jawab sosial. Ini penting karena Life 1.0 bukan sekadar kehidupan sel dan organ, tetapi juga dasar bagi keberlanjutan generasi. Dalam era Life 4.0, ketika rekayasa reproduksi, bioteknologi, dan identitas digital semakin berkembang, manusia perlu kembali mengingat bahwa kehidupan biologis terkait erat dengan keluarga, keturunan, amanah, dan tanggung jawab antar generasi.

Hadis Nabi saw. juga memberi perhatian besar pada tubuh sebagai amanah. Dalam hadis yang diriwayatkan oleh al-Bukhārī, Nabi saw. bersabda:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." *HR. al-Bukhārī.*

Hadis ini sangat relevan bagi diskusi Life 1.0. Tubuh bukan musuh spiritualitas. Tubuh memiliki hak: hak untuk dijaga, diberi istirahat, diberi makanan yang baik, dilindungi dari kerusakan, dan tidak dieksploitasi secara berlebihan. Dalam peradaban pasca-AI, ketika manusia dapat tergoda untuk hidup terus-menerus di ruang digital, bekerja tanpa batas waktu, atau menyerahkan perhatian kepada layar dan mesin, hadis

ini mengingatkan bahwa kehidupan biologis tetap memerlukan keseimbangan. Tidak ada Life 4.0 yang sehat tanpa penghormatan kepada Life 1.0.

Dari sisi sains modern, tubuh manusia adalah sistem biologis yang sangat kompleks. Ia terdiri dari triliunan sel, jaringan saraf, sistem imun, mikrobioma, hormon, organ, dan interaksi biokimia yang terus-menerus berlangsung. Otak manusia bukan komputer kering yang berdiri sendiri, tetapi organ biologis yang dipengaruhi oleh tidur, makanan, emosi, relasi sosial, gerak tubuh, kesehatan, dan lingkungan. Maka, kecerdasan manusia selalu bersifat embodied, yaitu bertubuh. Ini membedakan manusia dari AI yang bekerja melalui arsitektur komputasi. AI dapat meniru pola bahasa manusia, tetapi tidak mengalami tubuh sebagaimana manusia mengalami tubuh.

Pembedaan ini penting agar pembahasan AI tidak jatuh pada penyamaan yang terlalu cepat antara manusia dan mesin. AI dapat tampak cerdas dalam teks, tetapi tidak memiliki metabolisme. AI dapat merespons pertanyaan tentang rasa sakit, tetapi tidak merasakan sakit biologis. AI dapat menulis tentang lapar, tetapi tidak lapar. AI dapat menjelaskan kematian, tetapi tidak menghadapi kematian sebagai organisme hidup. AI dapat menghasilkan doa, tetapi tidak mengalami kerendahan hati eksistensial sebagai hamba yang fana. Karena itu, Life 1.0 mengingatkan bahwa kehidupan bukan hanya pemrosesan informasi, tetapi juga pengalaman biologis, kerentanan, pertumbuhan, keterbatasan, dan kefanaan.

Kerentanan biologis sering dipandang sebagai kelemahan. Namun dalam perspektif kemanusiaan, kerentanan justru menjadi salah satu sumber moralitas. Karena manusia dapat sakit, ia belajar peduli. Karena manusia dapat lapar, ia memahami kebutuhan orang lain. Karena manusia dapat lelah, ia membutuhkan kasih sayang. Karena manusia dapat mati, ia mencari makna. Jika manusia membayangkan masa depan hanya sebagai pelarian dari tubuh, ia dapat kehilangan sebagian sumber empati. Life 4.0 harus memperkuat kehidupan manusia, bukan menjadikannya asing terhadap kerentanan yang membentuk akhlak.

Life 1.0 juga mengajarkan bahwa kehidupan selalu berjejaring. Tidak ada organisme yang benar-benar berdiri sendiri. Tumbuhan membutuhkan cahaya, air, tanah, mikroorganisme, dan siklus ekologi. Hewan membutuhkan rantai makanan, habitat, iklim, dan hubungan ekologis. Manusia membutuhkan oksigen, pangan, air, mikrobioma, keluarga, komunitas, dan ekosistem. Dengan demikian, kehidupan biologis bersifat ekologis. Ia tidak dapat dipisahkan dari bumi. Ini memberi kritik penting terhadap sebagian narasi futuristik yang terlalu fokus pada dunia digital dan antariksa tetapi melupakan kerusakan ekologis di bumi. Life 4.0 tidak boleh menjadi proyek meninggalkan bumi yang rusak; ia harus menjadi proyek memulihkan bumi sebagai rumah biologis manusia.

Dalam konteks lingkungan, Life 1.0 adalah pengingat bahwa seluruh peradaban teknologi tetap bergantung pada biosfer. Pusat data AI membutuhkan energi dan air. Cip membutuhkan mineral. Robot membutuhkan material. Internet membutuhkan kabel, satelit, dan listrik. Manusia membutuhkan pangan, udara, dan iklim stabil. Tidak ada kehidupan digital yang sepenuhnya lepas dari kehidupan biologis dan ekologis. Karena itu, teknologi masa depan harus tunduk pada etika keberlanjutan. AI yang dikembangkan tanpa memperhatikan energi, air, emisi, dan kerusakan lingkungan bertentangan dengan fondasi Life 1.0.

Life 1.0 juga dapat dianalisis melalui hubungan antara naluri dan kebebasan. Organisme biologis memiliki pola perilaku yang dibentuk oleh kebutuhan dasar: makan, bertahan, bereproduksi, menghindari ancaman, mencari lingkungan yang sesuai, dan mempertahankan diri. Manusia juga memiliki dasar

biologis ini. Namun manusia tidak berhenti pada naluri. Ia mampu menilai, menunda, memilih, menafsirkan, dan memberi makna. Perjalanan dari Life 1.0 menuju Life 2.0 adalah perjalanan dari dominasi naluri menuju kebudayaan. Perjalanan menuju Life 4.0 akan menambah lapisan baru: dari kebudayaan menuju integrasi manusia-mesin. Tetapi naluri biologis tetap ada. Manusia digital tetap dapat lapar, cemburu, takut, marah, mencintai, dan mencari pengakuan.

Hal ini penting dalam memahami risiko AI. Banyak sistem digital tidak hanya berinteraksi dengan akal manusia, tetapi juga dengan naluri biologisnya: dorongan mencari perhatian, kesenangan instan, status sosial, rasa takut, amarah, dan keinginan diterima. Algoritma media sosial telah menunjukkan bagaimana sistem digital dapat mengeksploitasi perhatian manusia. AI yang lebih personal dapat memperbesar risiko ini jika tidak diatur secara etis. Life 1.0 mengingatkan bahwa manusia tidak murni rasional. Ia makhluk biologis yang memiliki emosi, hormon, kelemahan, dan bias. Karena itu, desain AI harus mempertimbangkan psikologi dan biologi manusia, bukan hanya efisiensi teknis.

Dalam pendidikan, pemahaman Life 1.0 sangat penting. Siswa bukan mesin input-output. Anak belajar melalui tubuh, emosi, gerak, tidur, nutrisi, interaksi sosial, rasa aman, dan motivasi. Jika pendidikan pasca-AI hanya berfokus pada tutor digital dan personalisasi kognitif, ia dapat mengabaikan aspek biologis belajar. Anak tetap membutuhkan bermain, bergerak, berinteraksi, melihat wajah guru, mendengar nada suara manusia, mengalami kegagalan, merasakan dukungan, dan membangun karakter melalui kebiasaan. AI dapat membantu pembelajaran, tetapi tidak boleh menghapus dimensi biologis dan sosial pendidikan.

Dalam kesehatan, Life 1.0 mengingatkan bahwa teknologi medis harus menghormati kompleksitas tubuh. AI dapat membaca data kesehatan, tetapi pasien bukan sekadar kumpulan angka. Tubuh manusia terkait dengan pengalaman subjektif, keluarga, ekonomi, budaya, agama, dan harapan hidup. Diagnosis yang baik bukan hanya klasifikasi penyakit, tetapi juga pemahaman terhadap manusia yang sakit. Kedokteran pasca-AI harus menggabungkan akurasi mesin dengan empati manusia. Jika tidak, kesehatan akan menjadi dingin dan mekanistik.

Dalam ekonomi, Life 1.0 menunjukkan bahwa kebutuhan biologis tetap menjadi dasar. Seberapa canggih pun ekonomi digital, manusia tetap membutuhkan makanan, air, tempat tinggal, kesehatan, istirahat, dan keamanan. Ekonomi pasca-AI tidak boleh hanya mengejar data, token, aset virtual, dan otomatisasi, tetapi harus memastikan pemenuhan kebutuhan biologis dasar secara adil. Kecerdasan buatan yang digunakan untuk memperbesar spekulasi digital tetapi gagal menyelesaikan kelaparan, penyakit, dan kemiskinan adalah tanda peradaban yang tidak seimbang.

Dalam agama, Life 1.0 mengingatkan pentingnya ibadah yang melibatkan tubuh. Salat melibatkan berdiri, rukuk, sujud, bacaan, waktu, arah, dan kesadaran jasmani. Puasa melibatkan lapar, haus, pengendalian tubuh, dan disiplin spiritual. Zakat melibatkan harta nyata dan solidaritas sosial. Haji melibatkan perjalanan fisik, pakaian ihram, thawaf, sa'i, wukuf, dan pengalaman tubuh dalam ruang sakral. Islam tidak memandang tubuh sebagai beban yang harus ditinggalkan, tetapi sebagai sarana ibadah. Oleh karena itu, kehidupan digital tidak boleh menggantikan pengalaman jasmani ibadah yang memang ditetapkan secara syar'i.

Life 1.0 juga memperlihatkan hubungan antara kematian dan makna. Semua kehidupan biologis berakhir. Kematian bukan sekadar kegagalan sistem, tetapi bagian dari struktur kehidupan dunia. Dalam konteks futurisme, muncul gagasan memperpanjang umur, menghentikan penuaan, atau memindahkan

kesadaran ke medium digital. Gagasan ini perlu dibahas secara hati-hati pada bab-bab berikutnya. Namun sejak awal harus ditegaskan bahwa dalam perspektif Islam, kematian bukan sekadar problem teknis yang harus dihapus, melainkan bagian dari perjalanan eksistensial manusia menuju pertanggungjawaban. Teknologi kesehatan boleh memperpanjang dan memperbaiki kualitas hidup, tetapi tidak boleh membuat manusia lupa bahwa hidup memiliki akhir dan tujuan.

Al-Qur'an menyatakan:

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ ۗ وَنَبْلُوكُمْ بِالشَّرِّ وَالْخَيْرِ فِتْنَةً ۖ وَإِلَيْنَا تُرْجَعُونَ

"Setiap yang bernyawa akan merasakan mati. Kami menguji kamu dengan keburukan dan kebaikan sebagai cobaan. Dan hanya kepada Kami kamu dikembalikan." QS. Al-Anbiyā' [21]: 35

Ayat ini memberi batas spiritual terhadap imajinasi teknologi. Life 4.0 boleh membahas umur panjang, organ buatan, nanomedicine, dan human enhancement, tetapi tidak boleh membangun ilusi bahwa manusia dapat sepenuhnya melarikan diri dari kefanaan. Kesadaran akan kematian justru membuat kehidupan bermakna. Tanpa kesadaran kefanaan, manusia dapat kehilangan urgensi moral untuk berbuat baik.

Dengan demikian, Life 1.0 adalah fondasi biologis, ekologis, dan eksistensial dari seluruh pembahasan Life 4.0. Ia mengajarkan bahwa hidup bukan sekadar data, bukan sekadar kecerdasan, bukan sekadar algoritma, dan bukan sekadar produksi informasi. Hidup adalah metabolisme, tubuh, reproduksi, adaptasi, kerentanan, relasi ekologis, keterbatasan, dan amanah. AI dapat memperluas kemampuan manusia, tetapi tidak boleh membuat manusia lupa bahwa ia adalah makhluk hidup yang bertubuh, bergantung, terbatas, dan bertanggung jawab.

Kesimpulan penting subbab ini adalah bahwa Life 4.0 harus dibangun di atas pemahaman yang benar tentang Life 1.0. Jika peradaban pasca-AI melupakan tubuh, ia akan kehilangan empati. Jika melupakan ekologi, ia akan merusak rumah kehidupan. Jika melupakan keterbatasan biologis, ia akan menuntut manusia hidup seperti mesin. Jika melupakan kematian, ia akan kehilangan orientasi spiritual. Maka, sebelum membicarakan manusia digital, AI personal, pikiran kolektif, atau kehidupan multiplanet, kita harus mengakui bahwa dasar pertama kehidupan manusia adalah kehidupan biologis yang rapuh tetapi mulia.

Pembahasan berikutnya akan bergerak dari Life 1.0 menuju Life 2.0: Era Budaya, yaitu tahap ketika manusia tidak hanya berevolusi melalui gen, tetapi juga melalui bahasa, pendidikan, agama, seni, norma, ilmu, dan pewarisan makna antar generasi.

2.2 Life 2.0: Era Budaya

Life 2.0 adalah tahap kehidupan ketika manusia tidak lagi hanya berkembang melalui perubahan biologis, tetapi mulai mengembangkan dirinya melalui budaya. Jika Life 1.0 ditandai oleh dominasi evolusi biologis, maka Life 2.0 ditandai oleh lahirnya kemampuan manusia untuk memperbarui "software" kehidupannya melalui bahasa, pembelajaran, norma, agama, seni, teknologi, pendidikan, hukum, tradisi, ilmu, dan institusi sosial. Tubuh manusia masih merupakan hasil evolusi biologis, tetapi cara manusia berpikir, bertindak, bekerja, beribadah, berkeluarga, bernegara, dan memaknai hidup tidak lagi ditentukan semata-mata oleh gen. Manusia menjadi makhluk budaya.

Dalam kerangka Max Tegmark, Life 2.0 adalah kehidupan yang hardware-nya masih berkembang melalui evolusi biologis, tetapi software-nya dapat didesain ulang melalui pembelajaran. Hardware manusia adalah tubuh biologis: otak, saraf, tangan, mata, telinga, pita suara, sistem hormon, dan organ-organ tubuh. Hardware ini tidak berubah secara drastis dalam satu generasi. Namun software manusia—bahasa, ilmu, keterampilan, nilai, cara berpikir, keyakinan, teknologi, dan pola sosial—dapat berubah sangat cepat. Seorang anak lahir tanpa mengetahui bahasa, matematika, agama, hukum, sejarah, atau teknologi. Namun melalui pendidikan dan budaya, ia dapat memperoleh seluruh perangkat mental tersebut dalam waktu relatif singkat.

2.2 Life 2.0: Era Budaya



Di sinilah letak lompatan besar dari Life 1.0 menuju Life 2.0. Pada Life 1.0, organisme menunggu perubahan biologis lintas generasi untuk memperoleh adaptasi baru. Pada Life 2.0, manusia dapat memperoleh adaptasi baru melalui belajar. Manusia tidak perlu menunggu evolusi genetik untuk dapat hidup di gurun, kutub, hutan, kota, atau ruang angkasa; ia menciptakan pakaian, rumah, alat, pengetahuan, sistem sosial, dan teknologi. Manusia tidak perlu menunggu tubuhnya berubah menjadi lebih kuat untuk mengangkat benda berat; ia menciptakan tuas, roda, mesin, dan robot. Manusia tidak perlu menunggu ingatannya berevolusi menjadi sempurna; ia menciptakan tulisan, buku, arsip, perpustakaan, komputer, dan internet. Life 2.0 adalah era ketika manusia memperluas dirinya melalui budaya.

Budaya dalam pengertian ini bukan sekadar kesenian, adat, atau tradisi lokal. Budaya adalah seluruh sistem makna, simbol, pengetahuan, nilai, keterampilan, praktik, dan institusi yang dipelajari, diwariskan, dimodifikasi, dan dikembangkan oleh manusia. Budaya mencakup bahasa, agama, ilmu, teknologi, norma, hukum, ekonomi, seni, pendidikan, keluarga, ritual, sistem politik, bahkan cara manusia memahami waktu, ruang, tubuh, kematian, dan Tuhan. Budaya adalah software kolektif yang memungkinkan manusia hidup melampaui batas naluri biologisnya.

Salah satu ciri paling penting Life 2.0 adalah pembelajaran sosial. Manusia tidak harus menemukan sendiri seluruh pengetahuan yang ia butuhkan. Ia belajar dari orang tua, guru, ulama, ilmuwan, seniman, pemimpin, komunitas, buku, pengalaman kolektif, dan generasi sebelumnya. Inilah yang membedakan manusia secara radikal dari banyak organisme lain. Hewan juga dapat belajar dalam derajat tertentu, bahkan sebagian dapat meniru perilaku. Namun manusia memiliki kemampuan yang jauh lebih kuat untuk menyimpan, memperbaiki, memperluas, dan mewariskan pengetahuan secara kumulatif. Seorang manusia modern dapat menggunakan matematika, bahasa, agama, kedokteran, astronomi, dan teknologi yang merupakan hasil akumulasi ribuan tahun, tanpa harus menciptakan semuanya dari awal.

Konsep evolusi budaya kumulatif sangat penting untuk memahami Life 2.0. Evolusi budaya kumulatif berarti perubahan budaya yang terakumulasi lintas generasi, sehingga menghasilkan pengetahuan, alat, institusi, dan praktik yang tidak mungkin diciptakan oleh satu individu sendirian dalam satu kehidupan. Bahasa, kalender, sistem hukum, ilmu falak, teknologi pertanian, kedokteran, matematika, kitab tafsir, metode ilmiah, universitas, dan internet adalah contoh hasil evolusi budaya kumulatif. Tidak ada satu orang yang menciptakan seluruh peradaban. Setiap generasi mewarisi, menyeleksi, memperbaiki, dan menambah warisan sebelumnya.

Dalam Life 2.0, manusia menjadi makhluk yang hidup di dalam warisan simbolik. Ia tidak hanya makan, bergerak, bereproduksi, dan bertahan hidup. Ia memberi nama pada benda, membuat kategori, menyusun cerita, membangun hukum, menciptakan puisi, menafsirkan tanda-tanda alam, menyusun kalender, membangun rumah ibadah, menulis kitab, mendirikan sekolah, dan merumuskan cita-cita. Manusia hidup bukan hanya dalam lingkungan biologis, tetapi juga dalam lingkungan makna. Seekor burung membangun sarang karena dorongan biologis dan pola perilaku spesiesnya. Manusia membangun rumah bukan hanya untuk berlindung dari hujan, tetapi juga untuk membentuk keluarga, menjaga privasi, mengekspresikan status sosial, menjalankan ibadah, dan membangun kenangan.

Life 2.0 juga ditandai oleh lahirnya bahasa simbolik. Bahasa bukan sekadar alat komunikasi. Bahasa adalah teknologi kognitif paling mendasar dalam sejarah manusia. Dengan bahasa, manusia dapat menyimpan pengalaman, mengajarkan keterampilan, memberi perintah, menyusun hukum, meriwayatkan sejarah, menyampaikan wahyu, menciptakan ilmu, dan membangun identitas kolektif. Bahasa memungkinkan sesuatu yang tidak hadir secara fisik tetap hadir dalam pikiran: masa lalu, masa depan, malaikat, hukum, negara, janji, dosa, pahala, hak, kewajiban, bangsa, uang, dan cita-cita. Tanpa bahasa, budaya tidak akan berkembang menjadi sistem kompleks.

Bahasa juga memungkinkan manusia membangun dunia normatif. Hewan dapat memiliki hierarki sosial, tetapi manusia dapat merumuskan keadilan. Hewan dapat bereaksi terhadap ancaman, tetapi manusia dapat menyusun hukum pidana. Hewan dapat berkelompok, tetapi manusia dapat membentuk negara. Hewan dapat memiliki pasangan, tetapi manusia membangun konsep nikah, nasab, waris, tanggung jawab

keluarga, dan adab pergaulan. Dengan bahasa, manusia tidak hanya hidup dalam fakta, tetapi juga dalam nilai. Ia tidak hanya bertanya, “Apa yang terjadi?” tetapi juga, “Apa yang seharusnya dilakukan?”

Dalam perspektif sejarah, Life 2.0 mengalami beberapa lompatan besar. Lompatan pertama adalah penggunaan alat dan api. Alat memperluas tangan manusia, sedangkan api mengubah makanan, keamanan, waktu malam, dan struktur sosial. Lompatan kedua adalah bahasa kompleks yang memungkinkan koordinasi sosial lebih luas. Lompatan ketiga adalah revolusi simbolik: seni, ritual, penguburan, mitos, dan representasi abstrak. Lompatan keempat adalah revolusi pertanian yang membuat manusia membangun permukiman tetap, surplus pangan, kepemilikan, stratifikasi sosial, dan negara awal. Lompatan kelima adalah tulisan, yang memungkinkan pengetahuan melampaui batas ingatan manusia. Lompatan keenam adalah percetakan, yang mempercepat penyebaran ilmu. Lompatan ketujuh adalah sains modern, yang mengubah cara manusia memahami alam. Lompatan kedelapan adalah teknologi digital, yang menjadi jembatan menuju Life 3.0.

Masing-masing lompatan itu menunjukkan bahwa Life 2.0 bergerak melalui akselerasi budaya. Manusia tidak hanya beradaptasi terhadap lingkungan; manusia menciptakan lingkungan baru. Ia membangun desa, kota, irigasi, jalan, pasar, sekolah, masjid, perpustakaan, laboratorium, rumah sakit, universitas, jaringan komunikasi, dan negara. Dalam teori niche construction, manusia tidak hanya dipengaruhi oleh lingkungan, tetapi juga membentuk lingkungan yang kemudian memengaruhi evolusi dan perilakunya sendiri. Pertanian, misalnya, mengubah pola makan, kepadatan penduduk, penyakit, pembagian kerja, kepemilikan tanah, dan struktur kekuasaan. Budaya bukan lapisan tipis di atas biologi; budaya dapat mengubah tekanan seleksi, kebiasaan tubuh, dan arah sejarah.

Hubungan antara gen dan budaya dikenal sebagai gene–culture coevolution. Teori ini menjelaskan bahwa budaya dapat memengaruhi evolusi biologis, sementara kondisi biologis juga memengaruhi kemungkinan budaya. Contoh yang sering dikaji adalah toleransi laktosa pada sebagian populasi manusia. Praktik budaya beternak dan mengonsumsi susu menciptakan tekanan seleksi yang mendukung kemampuan sebagian orang dewasa mencerna laktosa. Artinya, budaya tidak hanya berada di luar biologi, tetapi dapat kembali memengaruhi biologi. Dalam skala lebih luas, penggunaan api, memasak, pertanian, bahasa, kehidupan kota, dan sistem sosial manusia ikut membentuk tekanan evolusioner baru. Life 2.0 bukan pemutusan dari Life 1.0, melainkan perluasan dan transformasi Life 1.0 melalui budaya.

Namun Life 2.0 tidak hanya menghasilkan kemajuan teknis. Ia juga menghasilkan struktur moral. Manusia membangun konsep baik dan buruk, halal dan haram, adil dan zalim, sopan dan tidak sopan, mulia dan hina, benar dan salah. Setiap masyarakat memiliki sistem nilai, meskipun bentuknya berbeda. Agama memiliki peran sangat besar dalam membentuk sistem nilai tersebut. Dalam peradaban Islam, wahyu, sunnah, fikih, akhlak, tasawuf, ilmu kalam, filsafat, adab, dan tradisi pendidikan membentuk software budaya yang sangat luas. Islam tidak hanya memberi ajaran ritual, tetapi juga membentuk pandangan tentang ilmu, keluarga, ekonomi, hukum, politik, kebersihan, waktu, makanan, warisan, kematian, dan hubungan manusia dengan alam.

Al-Qur’an menempatkan kemampuan bahasa dan pengetahuan sebagai bagian penting dari kemuliaan manusia. Allah berfirman:

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

"Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama semuanya, kemudian Dia memperlihatkannya kepada para malaikat seraya berfirman, 'Sebutkanlah kepada-Ku nama semua ini jika kamu yang benar!'" QS. Al-Baqarah [2]: 31

Ayat ini dapat dibaca sebagai dasar teologis bahwa manusia memiliki kemampuan simbolik, konseptual, dan penamaan. Menamai bukan sekadar memberi label, tetapi kemampuan memahami, membedakan, mengklasifikasi, dan menghubungkan realitas. Dalam kerangka Life 2.0, kemampuan memberi nama adalah dasar budaya. Manusia membangun ilmu karena mampu menamai dan mengonsepkan alam. Manusia membangun hukum karena mampu membedakan tindakan. Manusia membangun agama dalam bentuk pendidikan karena mampu menerima, menghafal, menjelaskan, dan mewariskan wahyu.

Ayat lain yang sangat relevan adalah permulaan wahyu:

الَّذِي ۝ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ
عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝عَلَّمَ بِالْقَلَمِ

"Bacalah dengan nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari sesuatu yang melekat. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Mahamulia. Yang mengajar manusia dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya." QS. Al-'Alaq [96]: 1–5

Ayat ini sangat kuat untuk memahami Life 2.0. Manusia berasal dari proses biologis, tetapi dimuliakan dengan membaca, menulis, belajar, dan memperoleh ilmu. Ayat ini menghubungkan Life 1.0 dan Life 2.0: manusia diciptakan dari 'alaq, tetapi diangkat melalui ilmu dan pena. Pena adalah simbol budaya tertulis. Dengan pena, pengetahuan dapat diwariskan lintas generasi. Dengan tulisan, wahyu, ilmu, sejarah, hukum, dan pengalaman tidak hilang bersama kematian individu. Life 2.0 adalah era pena dalam makna luas: era ketika manusia menyimpan hidupnya dalam simbol.

Hadis Nabi saw. juga menegaskan pentingnya ilmu sebagai jalan kehidupan:

مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

"Barang siapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga." HR. Muslim.

Hadis ini menunjukkan bahwa pencarian ilmu bukan sekadar aktivitas intelektual, tetapi jalan spiritual. Dalam Life 2.0, budaya yang paling tinggi bukan sekadar kemampuan membuat alat, tetapi kemampuan menuntun manusia menuju kebaikan. Ilmu yang benar tidak hanya membuat manusia lebih terampil, tetapi juga lebih bertanggung jawab. Inilah perbedaan antara budaya sebagai akumulasi teknik dan budaya sebagai pembentukan adab.

Konsep adab sangat penting dalam memahami Life 2.0 dari perspektif Islam. Adab bukan sekadar sopan santun, tetapi kemampuan menempatkan sesuatu pada tempatnya. Orang beradab mengetahui kedudukan ilmu, guru, orang tua, wahyu, akal, tubuh, alam, masyarakat, dan Tuhan. Budaya tanpa adab dapat menghasilkan kecanggihan yang liar. Teknologi tanpa adab dapat menjadi alat kezaliman. Ilmu

tanpa adab dapat menjadi kesombongan. Kekuasaan tanpa adab dapat menjadi penindasan. Karena itu, Life 2.0 dalam perspektif Islam bukan hanya era budaya, tetapi era pembentukan manusia beradab.

Life 2.0 juga melahirkan pendidikan sebagai mekanisme pewarisan software budaya. Pendidikan adalah cara masyarakat menanamkan bahasa, nilai, keterampilan, memori kolektif, dan cita-cita kepada generasi berikutnya. Tanpa pendidikan, budaya tidak stabil. Setiap generasi harus mengulang dari awal. Dengan pendidikan, anak manusia dapat masuk ke dalam warisan panjang peradaban. Ia belajar membaca huruf yang diciptakan jauh sebelum ia lahir. Ia belajar ilmu yang dibangun oleh ilmuwan masa lalu. Ia belajar ibadah yang diwariskan melalui tradisi kenabian. Ia belajar hukum, etika, dan cara hidup. Pendidikan menjadikan manusia bukan hanya organisme biologis, tetapi ahli waris peradaban.

Namun pendidikan dalam Life 2.0 juga memiliki sisi ambivalen. Ia dapat membebaskan, tetapi juga dapat membatasi. Ia dapat menumbuhkan akal, tetapi juga dapat menjadi indoktrinasi. Ia dapat mewariskan ilmu, tetapi juga dapat mewariskan prasangka. Ia dapat menjaga identitas, tetapi juga dapat menolak pembaruan. Karena itu, setiap budaya membutuhkan mekanisme koreksi. Dalam Islam, mekanisme koreksi itu antara lain ijtihad, tajdid, amar makruf nahi mungkar, musyawarah, kritik ilmiah, dan tradisi sanad keilmuan. Dalam sains, mekanisme koreksi itu berupa observasi, eksperimen, peer review, falsifikasi, replikasi, dan debat akademik. Life 2.0 yang sehat bukan budaya yang beku, tetapi budaya yang mampu mewariskan nilai inti sambil memperbaiki bentuk-bentuk penerapannya.

Life 2.0 juga membangun memori kolektif. Manusia tidak hanya mengingat secara individual, tetapi juga melalui cerita, kitab, arsip, monumen, ritual, kalender, dan lembaga. Kalender, misalnya, bukan sekadar alat menghitung hari. Ia adalah struktur budaya yang mengatur ibadah, kerja, sejarah, perayaan, dan identitas. Dalam Islam, kalender Hijriah menghubungkan waktu dengan hijrah, perjuangan, ibadah, dan komunitas umat. Waktu biologis manusia—lahir, tumbuh, tua, mati—diikat oleh waktu budaya: tahun, bulan, pekan, hari raya, Ramadan, haji, dan momentum sejarah. Dengan demikian, Life 2.0 mengubah pengalaman waktu. Manusia tidak hanya hidup dalam siklus alam, tetapi juga dalam kalender makna.

Budaya juga mengubah ruang. Pada Life 1.0, ruang terutama berarti habitat biologis. Pada Life 2.0, ruang menjadi bermakna: rumah, masjid, sekolah, pasar, makam, tanah air, batas negara, tempat suci, kampung halaman, dan pusat ilmu. Ka'bah, misalnya, bukan sekadar bangunan fisik, tetapi pusat orientasi ibadah. Masjid bukan sekadar ruang beratap, tetapi ruang sujud, ilmu, ukhuwah, dan pengabdian. Sekolah bukan sekadar gedung, tetapi ruang pewarisan ilmu. Dengan budaya, manusia mengubah geografi menjadi simbol.

Life 2.0 juga melahirkan teknologi sebagai hasil budaya. Teknologi bukan sekadar benda; ia adalah pengetahuan yang dibekukan dalam alat. Sebuah pisau menyimpan pengetahuan tentang bahan, bentuk, fungsi, dan teknik. Sebuah kapal menyimpan pengetahuan tentang kayu, air, arah, angin, dan navigasi. Sebuah komputer menyimpan pengetahuan tentang logika, listrik, matematika, fisika, dan rekayasa. Dengan demikian, teknologi adalah budaya yang menjadi material. Setiap alat membawa cara berpikir tertentu. Ketika manusia menggunakan alat, ia tidak hanya memperpanjang tubuh, tetapi juga memasuki pola tindakan yang dibentuk alat tersebut.

Dalam Life 2.0, teknologi masih berada dalam kendali manusia secara langsung. Manusia membuat alat, mengoperasikan alat, memperbaiki alat, dan mewariskan teknik penggunaannya. Namun semakin maju budaya, teknologi semakin kompleks. Tidak semua orang memahami alat yang digunakan. Seorang pengguna smartphone tidak selalu memahami semikonduktor, sistem operasi, jaringan seluler, satelit,

enkripsi, dan algoritma yang bekerja di balik layar. Di sinilah Life 2.0 mulai bergerak menuju Life 3.0. Budaya menciptakan teknologi yang makin lama makin otonom, kompleks, dan sulit dipahami oleh individu biasa.

Life 2.0 memiliki keunggulan besar dibanding Life 1.0: kecepatan adaptasi. Manusia dapat mengubah cara hidup melalui pembelajaran, bukan hanya melalui mutasi genetik. Namun Life 2.0 juga memiliki kelemahan: budaya dapat salah arah. Tidak semua tradisi benar. Tidak semua kebiasaan adil. Tidak semua institusi bijak. Tidak semua teknologi membawa maslahat. Budaya dapat menyimpan kebijaksanaan, tetapi juga dapat menyimpan kezaliman. Budaya dapat melahirkan ilmu, tetapi juga mitos palsu. Budaya dapat menyatukan, tetapi juga memecah. Karena itu, Life 2.0 membutuhkan etika, kritik, wahyu, akal sehat, dan pembaruan.

Salah satu risiko besar Life 2.0 adalah keterikatan buta pada warisan. Karena budaya diwariskan, manusia dapat menganggap semua warisan pasti benar. Padahal sebagian warisan perlu dipertahankan, sebagian perlu ditafsirkan ulang, dan sebagian perlu ditinggalkan jika bertentangan dengan keadilan dan kebenaran. Al-Qur'an mengkritik sikap mengikuti nenek moyang tanpa ilmu:

وَإِذَا قِيلَ لَهُمُ اتَّبِعُوا مَا أَنْزَلَ اللَّهُ قَالُوا بَلْ نَتَّبِعُ مَا أَلْفَيْنَا عَلَيْهِ آبَاءَنَا ۗ أَوَلَوْ كَانَ آبَاؤُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ شَيْئًا وَلَا يَهْتَدُونَ

"Dan apabila dikatakan kepada mereka, 'Ikutilah apa yang telah diturunkan Allah,' mereka menjawab, 'Tidak! Kami mengikuti apa yang kami dapati pada nenek moyang kami.' Apakah mereka tetap mengikuti meskipun nenek moyang mereka tidak mengerti apa pun dan tidak mendapat petunjuk?" QS. Al-Baqarah [2]: 170

Ayat ini menunjukkan bahwa budaya harus tunduk kepada kebenaran, bukan kebenaran tunduk kepada budaya. Life 2.0 tidak boleh menjadi penyembahan terhadap tradisi. Budaya adalah sarana hidup, bukan sumber kebenaran mutlak. Dalam menghadapi Life 4.0, prinsip ini sangat penting. Umat manusia harus mampu menjaga nilai inti, tetapi juga berani memperbarui cara berpikir ketika dunia berubah. Menolak semua pembaruan atas nama tradisi dapat membuat masyarakat tertinggal. Menerima semua pembaruan tanpa nilai dapat membuat masyarakat kehilangan arah. Yang diperlukan adalah kemampuan tarjih, ijtihad, kritik, dan hikmah.

Life 2.0 juga ditandai oleh lahirnya institusi. Institusi adalah pola sosial yang relatif stabil dan mengatur perilaku manusia: keluarga, pendidikan, agama, hukum, pasar, negara, universitas, rumah sakit, pengadilan, dan lembaga riset. Institusi membuat budaya tidak hanya hidup dalam pikiran individu, tetapi menjadi struktur sosial. Keluarga mewariskan kasih sayang dan nilai dasar. Sekolah mewariskan ilmu. Masjid mewariskan ibadah dan ukhuwah. Negara mengatur hukum dan keamanan. Pasar mengatur pertukaran. Universitas mengembangkan ilmu. Tanpa institusi, budaya mudah hilang. Dengan institusi, budaya menjadi sistem.

Namun institusi juga dapat membeku. Sekolah dapat menjadi tempat hafalan tanpa pemahaman. Negara dapat menjadi alat kekuasaan. Pasar dapat menjadi sarana eksploitasi. Lembaga agama dapat kehilangan ruh jika hanya menjaga formalitas. Karena itu, Life 2.0 membutuhkan pembaruan institusional. Setiap institusi harus kembali kepada tujuannya. Sekolah untuk memanusiakan manusia. Negara untuk menjaga

keadilan. Pasar untuk memenuhi kebutuhan secara adil. Masjid untuk memakmurkan iman dan masyarakat. Ilmu untuk mencari kebenaran dan maslahat. Ketika institusi melupakan tujuan, budaya berubah menjadi rutinitas kosong.

Dalam perspektif Life 4.0, memahami Life 2.0 sangat penting karena AI tidak akan menggantikan budaya secara langsung, tetapi akan masuk ke dalam budaya. AI akan masuk ke sekolah, masjid, keluarga, hukum, ekonomi, seni, dan bahasa. AI akan mengubah cara budaya diwariskan. Jika dulu anak belajar dari orang tua, guru, kitab, dan lingkungan, maka pada masa depan anak juga belajar dari sistem AI. Jika dulu fatwa dicari kepada ulama, pada masa depan masyarakat mungkin lebih dahulu bertanya kepada chatbot. Jika dulu karya seni dibuat oleh seniman manusia, kini mesin dapat membantu mencipta. Jika dulu reputasi dibangun melalui interaksi sosial, kini reputasi juga dibentuk oleh jejak digital dan algoritma.

Ini berarti Life 4.0 bukan penghapusan Life 2.0, tetapi transformasi Life 2.0 oleh kecerdasan buatan. Budaya akan tetap ada, tetapi cara budaya diproduksi, diedarkan, disimpan, dipelajari, dan diperdebatkan berubah. Bahasa tetap ada, tetapi diterjemahkan mesin secara real-time. Pendidikan tetap ada, tetapi dipersonalisasi AI. Agama tetap ada, tetapi dakwah, kajian, arsip, dan tanya jawab keagamaan semakin digital. Seni tetap ada, tetapi batas antara karya manusia dan karya mesin semakin kabur. Hukum tetap ada, tetapi analisis kasus dibantu algoritma. Keluarga tetap ada, tetapi relasi keluarga hidup bersama perangkat cerdas.

Maka, pertanyaan pentingnya bukan apakah budaya akan hilang, tetapi budaya seperti apa yang akan bertahan dalam Life 4.0. Budaya yang hanya berbasis hafalan prosedural mungkin tergeser oleh AI. Budaya yang hanya mengandalkan otoritas tanpa argumentasi dapat melemah di tengah akses informasi terbuka. Budaya yang tidak mampu berdialog dengan ilmu dan teknologi dapat ditinggalkan generasi muda. Sebaliknya, budaya yang memiliki kedalaman nilai, adab, makna, hikmah, dan kemampuan adaptasi akan tetap relevan. Dalam dunia AI, yang paling penting bukan sekadar informasi budaya, tetapi kebijaksanaan budaya.

Life 2.0 juga memberi pelajaran bahwa manusia adalah makhluk pembelajar. Ia tidak lahir langsung menjadi manusia berbudaya. Ia dibentuk. Karena itu, masa depan Life 4.0 akan sangat ditentukan oleh pendidikan manusia sejak dini. Jika manusia dilatih hanya menjadi pengguna AI, ia akan bergantung. Jika manusia dilatih menjadi pemikir kritis, ia akan menggunakan AI secara bijak. Jika manusia dilatih hanya mengejar efisiensi, ia akan mengukur hidup dengan produktivitas. Jika manusia dilatih dengan adab, ia akan menempatkan AI sebagai alat, bukan tuan. Dengan demikian, Life 2.0 adalah fondasi moral dan pendidikan untuk memasuki Life 4.0.

Dalam dunia pasca-AI, budaya juga menjadi benteng identitas. Globalisasi digital dapat membuat semua orang mengonsumsi konten seragam, bahasa seragam, estetika seragam, dan nilai seragam. AI yang dilatih pada data global dapat memperkuat homogenisasi budaya. Jika masyarakat tidak memiliki kesadaran budaya yang kuat, ia dapat menjadi konsumen pasif dari nilai yang diproduksi pihak lain. Oleh karena itu, pengembangan AI harus disertai pelestarian bahasa lokal, tradisi ilmu, nilai agama, sejarah bangsa, dan kearifan masyarakat. Life 4.0 yang sehat bukan dunia tanpa budaya, tetapi dunia dengan budaya yang mampu berdialog secara cerdas dengan teknologi.

Dari perspektif Islam, budaya harus dibedakan dari agama, tetapi tidak dipisahkan secara mutlak. Agama memberi prinsip wahyu, sedangkan budaya memberi bentuk historis. Ibadah mahdhah memiliki ketentuan syar'i yang tidak boleh diubah sembarangan. Namun banyak aspek kehidupan sosial,

pendidikan, ekonomi, seni, teknologi, dan tata kelola dapat berkembang melalui ijtihad budaya selama tidak bertentangan dengan prinsip syariah. Karena itu, umat Islam dapat mengembangkan AI, pendidikan digital, kalender hisab, aplikasi fikih, dakwah online, dan sistem informasi masjid sebagai bagian dari budaya teknologi yang diarahkan oleh nilai agama.

Life 2.0 juga menegaskan bahwa manusia selalu hidup dalam narasi. Masyarakat membutuhkan cerita tentang asal-usul, tujuan, perjuangan, pahlawan, kesalahan masa lalu, dan harapan masa depan. Tanpa narasi, manusia kehilangan orientasi. AI dapat menghasilkan teks naratif, tetapi narasi peradaban tidak cukup dibuat oleh mesin. Narasi membutuhkan pengalaman, tanggung jawab, penderitaan, harapan, iman, dan keputusan moral. Dalam Life 4.0, manusia harus menulis narasi baru: bukan narasi bahwa mesin menggantikan manusia, tetapi narasi bahwa manusia menggunakan mesin untuk memperdalam ilmu, memperluas kemaslahatan, dan menjaga martabat.

Dengan demikian, Life 2.0 adalah era ketika manusia menjadi makhluk budaya: belajar, mengajar, menulis, mewariskan, menafsirkan, mencipta, memperbaiki, dan membangun institusi. Life 2.0 membuat manusia melampaui keterbatasan Life 1.0 tanpa meninggalkan basis biologisnya. Melalui budaya, manusia dapat hidup dalam sejarah, bukan hanya dalam alam. Melalui bahasa, manusia dapat menyimpan dunia dalam simbol. Melalui agama, manusia dapat mengarahkan hidup kepada Tuhan. Melalui pendidikan, manusia dapat mewariskan ilmu. Melalui teknologi, manusia dapat memperluas tubuh dan pikirannya. Namun budaya juga dapat salah arah jika kehilangan adab, kritik, dan orientasi kebenaran.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Life 2.0 merupakan jembatan besar antara kehidupan biologis dan kehidupan teknologi. Tanpa Life 2.0, tidak akan ada sains, komputer, internet, atau AI. AI bukan muncul dari alam secara langsung, tetapi dari budaya manusia yang mampu mengakumulasi ilmu, membangun institusi, menciptakan matematika, mengembangkan logika, dan merancang mesin. Karena itu, memahami AI dan Life 4.0 harus dimulai dari pemahaman tentang budaya. AI adalah anak dari budaya manusia. Namun setelah lahir, AI akan mengubah budaya yang melahirkannya. Inilah titik transisi menuju pembahasan berikutnya: Life 3.0 sebagai era AI, ketika kehidupan mulai memasuki fase baru karena kecerdasan tidak lagi hanya diwariskan melalui biologi dan budaya, tetapi mulai diwujudkan dalam sistem buatan yang dapat belajar, beradaptasi, dan memengaruhi kehidupan manusia secara luas.

2.3 Life 3.0: Era AI

Life 3.0 adalah tahap kehidupan ketika kecerdasan tidak lagi hanya diwujudkan dalam tubuh biologis dan tidak lagi hanya diwariskan melalui budaya manusia, tetapi mulai direalisasikan dalam sistem buatan yang dapat belajar, mengenali pola, menghasilkan bahasa, membuat prediksi, membantu keputusan, mengotomatisasi kerja kognitif, dan memengaruhi struktur kehidupan manusia secara luas. Jika Life 1.0 adalah era kehidupan biologis dan Life 2.0 adalah era budaya, maka Life 3.0 adalah era ketika manusia menciptakan kecerdasan non-biologis yang mulai memasuki ruang-ruang yang selama ini dianggap sebagai wilayah khas manusia: bahasa, pengetahuan, kreativitas, analisis, keputusan, strategi, dan interaksi sosial.

Dalam kerangka Max Tegmark, Life 3.0 merujuk pada bentuk kehidupan yang mampu mendesain ulang bukan hanya “software”-nya, tetapi juga “hardware”-nya. Life 1.0 tidak mampu mendesain ulang software dan hardware-nya secara sadar; keduanya berubah melalui evolusi biologis. Life 2.0, yang diwakili manusia, mampu memperbarui software melalui pembelajaran, budaya, pendidikan, agama, ilmu, dan teknologi, tetapi hardware biologisnya masih relatif tetap dalam jangka pendek. Life 3.0 menunjuk pada

kemungkinan sistem cerdas yang mampu mengubah software dan hardware-nya sendiri secara lebih bebas. Dalam arti sempit, Life 3.0 dapat dipahami sebagai masa depan kecerdasan buatan umum yang sangat otonom. Namun dalam buku ini, Life 3.0 digunakan juga sebagai nama bagi era transisi ketika AI mulai menjadi kekuatan peradaban yang mengubah cara manusia hidup, meskipun AI belum tentu memiliki kesadaran atau status kehidupan biologis.



Perlu ditegaskan sejak awal bahwa istilah Life 3.0 tidak boleh dipahami secara gegabah seolah-olah AI hari ini sudah menjadi makhluk hidup dalam pengertian biologis atau teologis. AI tidak memiliki metabolisme, tidak lahir dari reproduksi biologis, tidak mengalami lapar, sakit, takut mati, iman, dosa, taubat, atau tanggung jawab ruhani. AI juga tidak otomatis memiliki kesadaran subjektif sebagaimana manusia. Namun AI memiliki satu karakter yang sangat penting bagi sejarah peradaban: ia dapat menjalankan fungsi-fungsi yang sebelumnya memerlukan kecerdasan manusia. Di sinilah letak signifikansi Life 3.0. Yang berubah bukan hakikat kehidupan biologis, melainkan distribusi fungsi kecerdasan dalam masyarakat.

Untuk memahami Life 3.0, kita harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan AI. Secara umum, Artificial Intelligence adalah bidang ilmu dan teknologi yang berusaha membangun sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Tugas tersebut dapat berupa mengenali suara, memahami bahasa, melihat pola dalam gambar, merencanakan tindakan, bermain strategi, menganalisis data, menerjemahkan bahasa, membuat keputusan, mengendalikan robot, dan menghasilkan teks atau gambar. Russell dan Norvig dalam Artificial Intelligence: A Modern

Approach membahas AI melalui berbagai pendekatan, antara lain sistem yang berpikir seperti manusia, bertindak seperti manusia, berpikir rasional, dan bertindak rasional. Keragaman definisi ini menunjukkan bahwa AI bukan satu teknologi tunggal, tetapi keluarga besar metode untuk membangun agen cerdas.

Secara historis, pertanyaan tentang mesin cerdas telah muncul jauh sebelum AI generatif populer. Alan Turing pada tahun 1950 mengajukan pertanyaan terkenal, “Can machines think?” Namun Turing menyadari bahwa istilah “berpikir” dan “mesin” tidak mudah didefinisikan secara tajam, sehingga ia mengusulkan permainan imitasi sebagai cara operasional untuk membahas kecerdasan mesin. Gagasan Turing penting bukan hanya karena menjadi salah satu fondasi filosofis AI, tetapi juga karena menggeser perdebatan dari metafisika abstrak menuju perilaku yang dapat diamati. Pertanyaan yang muncul bukan sekadar apakah mesin memiliki batin, tetapi apakah mesin dapat memperlihatkan perilaku cerdas yang tidak mudah dibedakan dari manusia dalam konteks tertentu.

Istilah Artificial Intelligence sendiri mulai memperoleh bentuk akademik pada pertengahan abad ke-20, terutama setelah lokakarya Dartmouth tahun 1956 yang sering dianggap sebagai momen kelahiran formal bidang AI. Pada masa awal, AI banyak dipengaruhi oleh logika simbolik, pencarian solusi, permainan, pembuktian teorema, dan representasi pengetahuan. Para peneliti berharap bahwa kecerdasan dapat dibangun dengan merumuskan aturan-aturan eksplisit. Pendekatan ini menghasilkan kemajuan tertentu, terutama dalam bidang sistem pakar dan pemecahan masalah terbatas. Namun ia menghadapi kendala besar ketika berhadapan dengan dunia nyata yang penuh ketidakpastian, ambiguitas, konteks, dan pengetahuan diam-diam.

Kegagalan sebagian harapan awal AI melahirkan periode yang sering disebut AI winter, yaitu masa menurunnya pendanaan, minat, dan optimisme terhadap AI. Namun AI tidak mati. Ia mengalami transformasi melalui statistik, machine learning, jaringan saraf tiruan, peningkatan daya komputasi, ketersediaan data besar, dan perkembangan perangkat keras. Jika AI lama berusaha memberi aturan eksplisit kepada mesin, machine learning memberi kemampuan kepada mesin untuk belajar dari data. Pergeseran ini sangat penting. Mesin tidak hanya diperintah langkah demi langkah, tetapi dilatih agar menemukan pola dari contoh.

Perkembangan deep learning menjadi salah satu fondasi utama kebangkitan AI modern. Deep learning menggunakan jaringan dengan banyak lapisan untuk belajar representasi data pada berbagai tingkat abstraksi. Dengan data besar dan komputasi kuat, sistem deep learning berhasil meningkatkan performa dalam pengenalan gambar, pengenalan suara, pemrosesan bahasa alami, deteksi objek, dan berbagai bidang lain. LeCun, Bengio, dan Hinton menunjukkan bahwa deep learning memungkinkan model komputasi mempelajari representasi data yang kompleks, sehingga banyak tugas yang dahulu sulit diselesaikan secara eksplisit dapat dipelajari melalui pelatihan. Inilah salah satu titik penting menuju Life 3.0: kecerdasan mesin tidak lagi hanya berupa aturan yang ditulis manusia, tetapi pola yang dipelajari dari dunia.

Kemudian muncul AI generatif, terutama model bahasa besar dan model multimodal. AI generatif berbeda dari sistem klasifikasi biasa karena mampu menghasilkan keluaran baru: teks, gambar, audio, video, kode, desain, ringkasan, simulasi, atau rencana tindakan. Model bahasa besar dilatih pada korpus teks sangat besar sehingga mampu menangkap pola bahasa, hubungan konsep, struktur argumen, gaya penulisan, dan berbagai bentuk pengetahuan tersirat. Sistem semacam ini dapat menjawab pertanyaan, menulis esai, membantu pemrograman, menerjemahkan, menyusun bahan ajar, membuat dialog, dan

membantu riset. Model multimodal bahkan dapat mengolah teks, gambar, audio, dan video secara terpadu.

Dari sudut pandang peradaban, AI generatif merupakan titik balik karena ia membuat otomatisasi masuk ke wilayah simbolik. Sebelumnya, otomatisasi paling sering dikaitkan dengan mesin industri atau perangkat lunak administratif. Kini otomatisasi masuk ke bahasa, narasi, desain, kode, gambar, musik, dan pemikiran konseptual. Karena budaya manusia sangat bergantung pada simbol, maka AI generatif tidak hanya mengubah pekerjaan teknis, tetapi juga mengubah cara budaya diproduksi. Buku, artikel, khutbah, materi ajar, poster, lagu, video, kode program, laporan penelitian, dan percakapan dapat dibantu oleh AI. Inilah mengapa Life 3.0 harus dipahami sebagai perubahan budaya, bukan hanya perubahan teknologi.

Life 3.0 memiliki beberapa karakter utama. Pertama adalah otomatisasi kognitif. AI dapat mengambil alih atau membantu banyak tugas yang sebelumnya membutuhkan kerja mental manusia: membaca, merangkum, mengklasifikasi, menerjemahkan, menyusun jawaban, membuat prediksi, dan memberi rekomendasi. Otomatisasi kognitif berbeda dari otomatisasi fisik karena ia menyentuh wilayah keahlian, pendidikan, dan status profesional. Jika robot industri menggantikan sebagian kerja tangan, AI kognitif dapat menggantikan atau mengubah sebagian kerja pikiran. Ini tidak berarti semua pekerjaan intelektual hilang, tetapi struktur kerja intelektual pasti berubah.

Kedua adalah personalisasi skala besar. AI memungkinkan layanan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu dalam jumlah sangat besar. Dalam pendidikan, AI dapat menyesuaikan penjelasan dengan tingkat pemahaman siswa. Dalam kesehatan, AI dapat membantu analisis berbasis data pasien. Dalam pemasaran, AI dapat menyesuaikan rekomendasi dengan perilaku konsumen. Dalam dakwah, AI dapat membantu menyusun materi sesuai bahasa dan konteks audiens. Personalisasi dapat menjadi peluang besar, tetapi juga berisiko menciptakan manipulasi perilaku jika digunakan untuk mengarahkan pilihan manusia secara tersembunyi.

Ketiga adalah agen otonom. AI tidak hanya menjawab pertanyaan, tetapi mulai dirancang untuk menjalankan rangkaian tugas: merencanakan, mengambil langkah, menggunakan alat digital, mencari informasi, menulis kode, mengatur jadwal, memantau sistem, dan berinteraksi dengan aplikasi lain. Agen AI dapat menjadi asisten kerja, operator sistem, pengelola data, atau pelaksana tugas digital. Ketika agen AI semakin otonom, batas antara alat pasif dan aktor sistemik menjadi semakin kabur. Masalah tanggung jawab pun semakin penting: siapa bertanggung jawab jika agen AI salah menjalankan tugas, membocorkan data, membuat keputusan keliru, atau melakukan tindakan yang merugikan?

Keempat adalah interaksi manusia-mesin yang semakin alami. Pada masa awal komputer, manusia harus belajar bahasa mesin atau perintah teknis. Kemudian muncul antarmuka grafis, layar sentuh, dan aplikasi mobile. Dalam Life 3.0, interaksi bergerak menuju bahasa alami: manusia cukup berbicara, menulis, memberi gambar, atau memberi konteks, lalu AI merespons. Antarmuka bahasa alami membuat AI lebih mudah diakses oleh masyarakat luas. Orang yang tidak bisa memprogram dapat meminta bantuan teknis. Guru dapat membuat bahan ajar tanpa menguasai desain grafis. Siswa dapat bertanya tanpa takut malu. Namun kemudahan ini juga dapat membuat pengguna tidak menyadari kompleksitas dan risiko di balik jawaban yang tampak sederhana.

Kelima adalah integrasi AI ke dalam infrastruktur sosial. AI tidak lagi berdiri sebagai aplikasi terpisah. Ia masuk ke mesin pencari, pengolah kata, aplikasi rapat, perangkat desain, sistem kesehatan, sistem administrasi, kendaraan, kamera, rumah pintar, platform pendidikan, sistem hukum, pertanian,

keuangan, dan pemerintahan. Semakin AI tertanam, semakin ia menghilang dari kesadaran pengguna. Orang tidak lagi merasa sedang “menggunakan AI”, tetapi sekadar bekerja, belajar, berkendara, mencari informasi, atau berobat. Inilah awal dari peradaban pasca-AI yang telah dibahas sebelumnya.

Life 3.0 juga membawa transformasi besar dalam konsep keahlian. Sebelum AI, keahlian sering diukur dari kemampuan mengingat, mengakses informasi, melakukan prosedur, dan menghasilkan dokumen atau analisis. Setelah AI, sebagian fungsi itu dapat dibantu mesin. Maka keahlian manusia bergeser ke arah kemampuan merumuskan masalah, mengajukan pertanyaan yang baik, memahami konteks, memeriksa validitas, memberi penilaian etis, mengintegrasikan perspektif, dan bertanggung jawab atas keputusan. Dalam dunia AI, orang yang ahli bukan hanya orang yang tahu jawaban, tetapi orang yang tahu cara menilai jawaban.

Transformasi ini tampak jelas dalam pendidikan. Pada Life 2.0, pendidikan banyak dibangun di atas pewarisan ilmu melalui guru, buku, lembaga, hafalan, latihan, dan ujian. Pada Life 3.0, siswa dapat memperoleh penjelasan dari AI kapan saja. AI dapat membuat latihan, memberi umpan balik, menerjemahkan, menjelaskan ulang, membuat simulasi, dan menyesuaikan materi. Ini dapat memperluas akses belajar, terutama bagi siswa yang kurang mendapat bimbingan. Namun pendidikan tidak boleh berubah menjadi konsumsi jawaban instan. Jika siswa hanya memakai AI untuk menyelesaikan tugas tanpa memahami proses, maka AI melemahkan pendidikan. Jika siswa memakai AI untuk berdialog, menguji ide, memperbaiki pemahaman, dan memperluas wawasan, maka AI memperkuat pendidikan.

Dalam konteks guru dan dosen, AI mengubah peran pendidik. Pendidik tidak lagi hanya menjadi sumber informasi, karena informasi melimpah dan dapat diakses melalui mesin. Pendidik menjadi pembimbing nalar, penjaga adab, perancang pengalaman belajar, penilai integritas, pembangun motivasi, dan teladan kemanusiaan. AI dapat menjelaskan konsep, tetapi guru memahami wajah murid, latar keluarga, kecemasan, semangat, kebingungan, dan perkembangan karakter. AI dapat membuat soal, tetapi guru memahami tujuan pembelajaran. AI dapat memberi ringkasan, tetapi dosen membangun tradisi ilmiah. Maka Life 3.0 tidak menghapus guru; ia menuntut guru naik kelas.

Dalam dunia kerja, Life 3.0 memunculkan pola kerja hibrida manusia-AI. Seorang programmer dibantu AI menulis kode. Seorang dokter dibantu AI membaca citra medis. Seorang pengacara dibantu AI menelusuri preseden. Seorang jurnalis dibantu AI menganalisis dokumen. Seorang peneliti dibantu AI menyaring literatur. Seorang dai dibantu AI menyusun struktur kajian. Seorang pengusaha kecil dibantu AI membuat materi pemasaran. Dalam semua contoh ini, AI tidak sepenuhnya menggantikan manusia, tetapi mengubah alur kerja. Pekerjaan menjadi kolaborasi antara intuisi manusia, konteks sosial, tujuan moral, dan kemampuan mesin.

Namun kolaborasi ini tidak selalu seimbang. Jika organisasi menggunakan AI hanya untuk efisiensi biaya, pekerja dapat ditekan, diawasi, dan digantikan tanpa perlindungan. Jika AI digunakan untuk mengukur produktivitas secara berlebihan, manusia dapat diperlakukan seperti komponen mesin. Jika AI digunakan untuk rekrutmen tanpa audit bias, kelompok tertentu dapat dirugikan. Jika AI digunakan untuk menilai performa guru atau pegawai secara sempit, aspek kemanusiaan yang tidak mudah diukur dapat diabaikan. Oleh karena itu, Life 3.0 memerlukan tata kelola kerja yang adil.

Dalam bidang ilmu pengetahuan, Life 3.0 mengubah metode riset. AI dapat membantu menemukan pola yang tidak mudah terlihat manusia, menyusun hipotesis, menjalankan simulasi, mempercepat desain molekul, menganalisis citra mikroskop, membaca literatur dalam skala besar, dan mempercepat

penemuan obat. AI membuka peluang lahirnya laboratorium virtual dan riset berbasis simulasi yang semakin kuat. Namun AI juga menimbulkan pertanyaan baru: bagaimana memastikan hasil yang dihasilkan mesin valid? Bagaimana mencegah fabrikasi referensi? Bagaimana menjaga integritas akademik ketika teks ilmiah dapat dibuat otomatis? Bagaimana memahami teori yang ditemukan model tetapi sulit dijelaskan secara intuitif? Life 3.0 menuntut epistemologi baru: ilmu manusia-mesin.

Dalam bidang kesehatan, AI menawarkan potensi besar tetapi juga risiko tinggi. AI dapat membantu deteksi penyakit, pengolahan rekam medis, prediksi risiko, penemuan obat, dan personalisasi terapi. Namun pasien bukan kumpulan data. Keputusan kesehatan harus mempertimbangkan kondisi biologis, psikologis, sosial, ekonomi, budaya, dan agama pasien. AI dapat membantu dokter, tetapi tidak boleh menggantikan tanggung jawab klinis secara serampangan. Kesalahan AI dalam konteks medis dapat berdampak pada nyawa. Karena itu, AI kesehatan memerlukan validasi, regulasi, audit, transparansi, dan pengawasan manusia.

Dalam bidang hukum dan pemerintahan, AI dapat membantu administrasi, analisis kebijakan, pemantauan layanan publik, deteksi kecurangan, pengelolaan kota, prediksi bencana, dan perencanaan sumber daya. Namun penggunaan AI oleh negara juga memiliki risiko besar. Jika negara menggunakan AI untuk pengawasan massal tanpa batas, hak warga terancam. Jika sistem bantuan sosial menggunakan algoritma yang bias, kelompok miskin dapat dirugikan. Jika keputusan hukum dibantu AI yang tidak transparan, keadilan dapat berubah menjadi proses teknis yang sulit digugat. Maka Life 3.0 menuntut konsep hak digital, hak atas penjelasan, hak atas banding manusia, dan perlindungan dari diskriminasi algoritmik.

Dalam bidang agama, Life 3.0 membawa tantangan yang sangat halus. AI dapat membantu mencari ayat, hadis, pendapat ulama, terjemahan, dan struktur kajian. AI dapat membantu dakwah digital, manajemen masjid, pendidikan santri, penyusunan khutbah, hisab falak, dan literasi keislaman. Namun AI juga dapat salah mengutip dalil, mencampur mazhab tanpa metodologi, menghasilkan hadis palsu, menyederhanakan masalah fikih, atau menjawab persoalan agama tanpa tanggung jawab ruhani. Dalam Islam, ilmu agama tidak hanya membutuhkan informasi, tetapi juga sanad, adab, pemahaman konteks, kemampuan tarjih, dan ketakwaan. AI dapat menjadi alat bantu ilmu, tetapi tidak boleh menjadi mufti mandiri.

Al-Qur'an memberikan prinsip penting tentang verifikasi pengetahuan:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." *QS. Al-Isrā' [17]: 36*

Ayat ini sangat relevan bagi Life 3.0. AI dapat memberikan jawaban yang tampak rapi dan meyakinkan, tetapi manusia tidak boleh mengikuti jawaban itu tanpa ilmu. Pendengaran, penglihatan, dan hati tetap dimintai pertanggungjawaban. Dalam era AI, tanggung jawab epistemik menjadi semakin penting. Manusia harus memeriksa sumber, membandingkan pendapat, memahami konteks, dan menyadari batas sistem. Kecanggihan mesin tidak membebaskan manusia dari kewajiban tabayyun.

Al-Qur'an juga memperingatkan agar manusia meneliti berita sebelum bertindak:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan, yang akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6

Prinsip tabayyun dalam ayat ini dapat diperluas ke konteks AI. Pada masa lalu, berita datang melalui manusia. Pada Life 3.0, informasi dapat datang melalui bot, model bahasa, sistem rekomendasi, deepfake, mesin pencari, dan agen digital. Karena itu, tabayyun tidak hanya berarti memeriksa narasumber manusia, tetapi juga memeriksa sistem teknologi yang menghasilkan informasi. Siapa yang membuat model? Data apa yang digunakan? Apakah ada bias? Apakah jawaban dapat diverifikasi? Apakah ada sumber primer? Apakah informasi ini dapat menimbulkan mudarat jika disebarkan?

Hadis Nabi saw. juga memberi peringatan penting:

كَفَى بِالْمَرْءِ كَذِبًا أَنْ يُحَدِّثَ بِكُلِّ مَا سَمِعَ

"Cukuplah seseorang dianggap berdusta apabila ia menceritakan setiap apa yang ia dengar." HR. Muslim dalam Muqaddimah Ṣaḥīḥ Muslim.

Dalam era AI, hadis ini dapat dibaca sebagai larangan menyebarkan setiap keluaran mesin tanpa pemeriksaan. "Apa yang didengar" kini dapat berarti apa yang dibaca dari AI, apa yang muncul di layar, apa yang disarankan algoritma, atau apa yang dibuat oleh sistem otomatis. Manusia yang langsung menyebarkan hasil AI tanpa verifikasi dapat ikut menyebarkan kesalahan. Maka pengguna AI harus memiliki adab informasi: tidak tergesa-gesa, tidak mudah terpukau, tidak menyebarkan tanpa ilmu, dan tidak menjadikan mesin sebagai pengganti tanggung jawab.

Life 3.0 juga membawa pertanyaan filosofis tentang kesadaran. Apakah AI benar-benar memahami? Apakah AI hanya memanipulasi simbol? Apakah model bahasa memiliki makna atau hanya statistik? Apakah kesadaran dapat muncul dari komputasi? Apakah mesin dapat memiliki pengalaman subjektif? Pertanyaan-pertanyaan ini belum selesai. Ada pandangan yang optimis bahwa kesadaran mungkin dapat dijelaskan secara komputasional. Ada pandangan yang skeptis bahwa AI hanya menjalankan pemrosesan informasi tanpa pengalaman batin. Dalam buku ini, posisi yang hati-hati lebih tepat: AI dapat menunjukkan perilaku cerdas dalam banyak tugas, tetapi tidak boleh secara otomatis disamakan dengan kesadaran manusia. Kecerdasan operasional bukan identik dengan kesadaran eksistensial.

Pembedaan ini penting agar manusia tidak terjebak dalam dua kesalahan. Kesalahan pertama adalah meremehkan AI karena ia "hanya mesin", sehingga mengabaikan dampak nyata sistem AI terhadap masyarakat. Kesalahan kedua adalah memuja AI seolah-olah ia memiliki hikmah, ruh, dan tanggung jawab moral seperti manusia. Sikap yang benar adalah proporsional: AI sangat kuat sebagai alat kognitif dan sistem sosial-teknis, tetapi tetap terbatas secara ontologis dan moral. AI dapat membantu manusia berpikir, tetapi manusia tetap harus memutuskan dengan nilai. AI dapat menyusun teks agama, tetapi tidak memiliki iman. AI dapat memberi rekomendasi etis, tetapi tidak memikul dosa dan pahala.

Dalam perspektif Islam, manusia memiliki kedudukan moral yang tidak dapat direduksi menjadi kecerdasan teknis. Al-Qur'an menyatakan:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." QS. Al-Isrā' [17]: 70

Kemuliaan manusia bukan hanya karena kemampuan menghitung atau berbahasa. Jika kemuliaan manusia hanya karena kemampuan kognitif, maka mesin yang lebih cepat menghitung dapat dianggap lebih mulia. Namun Islam menempatkan kemuliaan manusia dalam kerangka penciptaan, amanah, akal, moralitas, ibadah, tanggung jawab, dan hubungan dengan Allah. AI dapat melampaui manusia dalam tugas tertentu, tetapi tidak otomatis mengambil kedudukan moral manusia. Karena itu, Life 3.0 harus menegaskan kembali martabat manusia, bukan menghapusnya.

Akan tetapi, martabat manusia tidak boleh dijadikan alasan untuk malas belajar teknologi. Sebaliknya, karena manusia bermartabat dan bertanggung jawab, ia harus memahami teknologi yang membentuk zamannya. Umat yang tidak memahami AI akan mudah menjadi objek, bukan subjek. Mereka hanya memakai sistem yang dibuat orang lain, mengikuti nilai yang tertanam dalam platform orang lain, dan menyerahkan data kepada kekuasaan digital orang lain. Dalam Life 3.0, literasi AI menjadi bagian dari tanggung jawab keilmuan. Literasi ini bukan hanya kemampuan menggunakan aplikasi, tetapi kemampuan memahami prinsip, risiko, bias, etika, dan implikasi sosial AI.

Life 3.0 juga memperkuat problem ketimpangan. AI dapat menjadi alat demokratisasi pengetahuan, tetapi juga dapat memperbesar jarak antara yang memiliki akses dan yang tidak. Mereka yang memiliki perangkat kuat, koneksi cepat, bahasa global, literasi digital, dan akses ke model premium akan memiliki keunggulan besar. Mereka yang tidak memiliki akses dapat tertinggal dalam pendidikan, ekonomi, riset, dan pekerjaan. Maka AI bukan hanya isu inovasi, tetapi isu keadilan. Jika AI menjadi prasyarat produktivitas modern, maka akses terhadap AI berkualitas harus dipikirkan seperti akses terhadap pendidikan, internet, listrik, dan layanan publik.

Dalam ekonomi global, Life 3.0 juga dapat memperkuat konsentrasi kekuasaan. Model AI besar membutuhkan data, komputasi, talenta, energi, perangkat keras, dan modal yang sangat besar. Akibatnya, hanya sejumlah kecil perusahaan dan negara yang mampu membangun sistem terdepan. Jika kecerdasan buatan menjadi infrastruktur utama kehidupan, maka penguasaan atas model, data, pusat komputasi, dan platform distribusi menjadi sumber kekuasaan baru. Dunia dapat memasuki era kolonialisme digital yang halus: masyarakat luas menjadi pengguna, sementara segelintir aktor menguasai infrastruktur kecerdasan. Oleh karena itu, Life 3.0 memerlukan agenda kedaulatan AI, keterbukaan, interoperabilitas, dan perlindungan kepentingan publik.

Dari sisi lingkungan, Life 3.0 memiliki biaya material. AI tampak seperti layanan ringan di layar, tetapi di baliknya ada pusat data, chip, listrik, air pendingin, jaringan, dan rantai pasok global. Semakin besar model dan semakin luas penggunaannya, semakin besar pula kebutuhan energi dan infrastruktur. Ini menantang narasi bahwa dunia digital sepenuhnya "tidak material". AI sangat material. Ia membutuhkan bumi, energi, mineral, air, dan tenaga manusia. Karena itu, pengembangan AI harus memperhatikan keberlanjutan. AI yang cerdas tetapi boros energi dan merusak lingkungan bukan tanda peradaban yang bijak.

Dalam dunia budaya, Life 3.0 menciptakan banjir konten sintetis. Teks, gambar, suara, video, dan musik dapat diproduksi dengan cepat. Di satu sisi, ini membuka kreativitas bagi banyak orang. Orang yang tidak mahir menggambar dapat membuat ilustrasi. Guru dapat membuat media pembelajaran. Komunitas kecil dapat membuat kampanye visual. Di sisi lain, banjir konten dapat menurunkan kepercayaan. Deepfake dapat merusak reputasi. Gambar palsu dapat memicu konflik. Teks otomatis dapat memenuhi ruang publik dengan informasi dangkal. Seni dapat mengalami inflasi bentuk tanpa kedalaman pengalaman. Maka Life 3.0 menuntut literasi estetika dan etika: manusia harus mampu membedakan produksi simbolik dari makna yang sungguh-sungguh.

Dalam keluarga, AI dapat menjadi pendamping rumah tangga, tutor anak, pengingat kesehatan, pengelola jadwal, dan alat komunikasi. Namun AI juga dapat masuk terlalu dalam ke ruang privat. Anak dapat lebih banyak berbicara dengan mesin daripada dengan orang tua. Lansia dapat ditemani robot, tetapi tetap membutuhkan kasih sayang manusia. Suami-istri dapat terbantu oleh teknologi, tetapi komunikasi emosional tidak boleh digantikan sepenuhnya oleh aplikasi. Keluarga Life 3.0 harus mengembangkan batas sehat: teknologi hadir sebagai pelayan, bukan pengganti kehangatan manusia.

Dalam politik informasi, Life 3.0 mempersulit batas antara benar dan palsu. AI dapat menghasilkan teks yang tampak kredibel, gambar yang tampak nyata, suara yang meniru seseorang, dan video yang sulit dibedakan dari peristiwa asli. Kepercayaan publik dapat terganggu. Orang dapat tidak lagi percaya kepada bukti digital, atau sebaliknya mudah percaya pada bukti palsu yang sesuai prasangka. Demokrasi dapat terancam oleh disinformasi yang diproduksi otomatis dan dipersonalisasi. Karena itu, Life 3.0 membutuhkan sistem verifikasi baru, pendidikan media, watermarking, audit konten, dan etika komunikasi publik.

Dalam konteks spiritual, Life 3.0 dapat menjadi ujian baru bagi manusia. AI memberi kemudahan besar, tetapi kemudahan dapat melahirkan kelalaian. AI membuat jawaban cepat, tetapi kecepatan dapat mengurangi perenungan. AI membuat karya mudah, tetapi kemudahan dapat mengurangi kesungguhan. AI membuat komunikasi luas, tetapi keluasan dapat mengurangi kedalaman. AI membuat manusia merasa berkuasa atas informasi, tetapi informasi bukan hikmah. Di sinilah agama perlu hadir bukan untuk menolak AI, tetapi untuk menata hati manusia agar tidak diperbudak oleh kemudahan.

Al-Qur'an mengingatkan bahwa manusia dapat melampaui batas ketika merasa cukup:

أَنْ رَآهُ اسْتَغْنَىٰ ۝ كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَانَ لَيَطْغَىٰ

"Sekali-kali tidak! Sesungguhnya manusia benar-benar melampaui batas, apabila ia melihat dirinya serba cukup." QS. Al-'Alaq [96]: 6–7

Ayat ini relevan dengan Life 3.0. Ketika manusia merasa memiliki mesin yang dapat menjawab segalanya, ia dapat merasa cukup dari guru, tradisi, wahyu, komunitas, dan kerendahan hati. Rasa cukup palsu ini berbahaya. AI dapat memberi banyak informasi, tetapi manusia tetap membutuhkan bimbingan nilai. AI dapat mempercepat kerja, tetapi manusia tetap membutuhkan niat yang benar. AI dapat memperluas pengetahuan, tetapi manusia tetap membutuhkan adab.

Life 3.0 juga menimbulkan pertanyaan tentang masa depan manusia sebagai spesies. Jika AI terus berkembang, apakah manusia akan tetap menjadi pusat peradaban? Apakah AI akan menjadi mitra, alat, pesaing, atau penerus manusia? Apakah kecerdasan buatan umum akan muncul? Apakah

superintelligence mungkin terjadi? Pertanyaan-pertanyaan ini masih diperdebatkan. Ada yang menekankan potensi manfaat luar biasa. Ada yang memperingatkan risiko eksistensial jika sistem AI yang sangat kuat tidak selaras dengan nilai manusia. Ada pula yang menilai kekhawatiran tersebut terlalu spekulatif dibanding risiko nyata saat ini seperti bias, ketimpangan, disinformasi, monopoli, dan eksploitasi data. Buku ini tidak perlu memilih satu ekstrem. Yang penting adalah mengakui bahwa Life 3.0 membuka spektrum risiko dan peluang yang sangat luas.

Karena itu, tata kelola AI menjadi bagian penting Life 3.0. Prinsip AI yang dapat dipercaya mencakup validitas, keandalan, keamanan, ketangguhan, transparansi, akuntabilitas, kemampuan dijelaskan, privasi, dan keadilan. Prinsip-prinsip ini tidak boleh hanya menjadi slogan. Ia harus diterjemahkan ke dalam audit model, dokumentasi data, evaluasi bias, perlindungan pengguna, mekanisme banding, kontrol manusia, regulasi sektor berisiko tinggi, dan pendidikan publik. Tanpa tata kelola, AI dapat menjadi kekuatan yang bergerak lebih cepat daripada kemampuan masyarakat mengendalikannya.

UNESCO menekankan bahwa AI harus menghormati hak asasi manusia dan martabat manusia, serta dibangun di atas prinsip transparansi, keadilan, keberlanjutan lingkungan, dan pengawasan manusia. Prinsip ini selaras dengan pendekatan Islam yang menempatkan teknologi dalam kerangka amanah dan kemaslahatan. AI boleh dikembangkan, tetapi harus menjaga jiwa, akal, harta, keturunan, agama, martabat, dan lingkungan. Dalam bahasa maqashid syariah, AI harus diarahkan untuk memperkuat maslahat dan mencegah mafsadat. Ia tidak boleh menjadi alat yang mencerdaskan sebagian kecil manusia sambil menzalimi banyak orang.

Life 3.0 juga menuntut pembaruan pendidikan Islam. Pesantren, madrasah, sekolah Muhammadiyah, universitas Islam, majelis tarjih, lembaga fatwa, dan komunitas dakwah perlu memahami AI secara serius. Bukan untuk tunduk kepada AI, tetapi untuk memimpin umat dalam menggunakannya secara benar. Kurikulum perlu memasukkan literasi AI, etika digital, verifikasi dalil, fikih teknologi, perlindungan data, dan tanggung jawab dakwah digital. Ulama masa depan tidak cukup hanya memahami kitab klasik; ia juga perlu memahami cara teknologi membentuk pertanyaan umat. Sebaliknya, teknolog Muslim tidak cukup hanya memahami kode; ia perlu memahami maqashid, adab, dan tanggung jawab.

Dalam konteks kehidupan pribadi, Life 3.0 menuntut disiplin baru. Pengguna AI perlu bertanya sebelum memakai: apakah tugas ini boleh dibantu AI? Apakah saya memahami hasilnya? Apakah saya memeriksa kebenarannya? Apakah penggunaan ini jujur? Apakah ada data pribadi yang tidak boleh dimasukkan? Apakah hasilnya merugikan orang lain? Apakah AI membuat saya lebih paham atau hanya membuat saya lebih cepat selesai? Pertanyaan semacam ini adalah adab baru manusia AI. Tanpa adab, AI menjadi jalan pintas yang melemahkan karakter. Dengan adab, AI menjadi alat yang memperluas ilmu.

Pada akhirnya, Life 3.0 adalah fase ketika manusia mulai hidup berdampingan dengan kecerdasan buatan yang semakin kuat. Ia bukan akhir manusia, tetapi akhir monopoli manusia atas fungsi kognitif tertentu. Manusia tidak lagi menjadi satu-satunya entitas yang dapat menghasilkan teks, membaca pola, membuat desain, atau memberi rekomendasi. Namun manusia tetap menjadi makhluk yang memikul amanah moral, hidup dalam tubuh, memiliki relasi ruhani, dan bertanggung jawab atas pilihan. Tantangan Life 3.0 bukan membuktikan bahwa manusia selalu lebih unggul dari mesin dalam semua hal, melainkan menemukan kembali keunggulan manusia yang tidak dapat direduksi menjadi performa tugas.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Life 3.0 merupakan era AI sebagai kekuatan kognitif, sosial, ekonomi, budaya, dan moral. AI mempercepat pengetahuan, mengubah pekerjaan, menantang

pendidikan, memperluas kreativitas, mengguncang otoritas informasi, dan memaksa manusia mendefinisikan ulang kecerdasan. Namun Life 3.0 belum menjadi tujuan akhir. Ia adalah jembatan menuju Life 4.0, yaitu era ketika kecerdasan biologis, budaya manusia, AI, data global, robotika, bioteknologi, dan sistem otonom tidak lagi berjalan terpisah, tetapi terintegrasi dalam satu ekosistem kehidupan baru. Pada subbab berikutnya, pembahasan akan memasuki Life 4.0 sebagai era integrasi kecerdasan, yaitu tahap ketika manusia tidak hanya menggunakan AI, tetapi hidup dalam peradaban yang dibentuk oleh jaringan kecerdasan manusia-mesin secara menyeluruh.

2.4 Life 4.0: Era Integrasi Kecerdasan

Life 4.0 adalah tahap kehidupan ketika kecerdasan biologis manusia, kecerdasan budaya, kecerdasan buatan, data global, robotika, bioteknologi, neuroteknologi, komputasi awan, sistem otonom, dan institusi sosial digital tidak lagi berjalan sebagai unsur yang terpisah, tetapi mulai terintegrasi dalam satu ekosistem kehidupan baru. Jika Life 1.0 adalah kehidupan biologis, Life 2.0 adalah kehidupan budaya, dan Life 3.0 adalah era AI, maka Life 4.0 adalah era ketika AI tidak lagi hanya menjadi alat bantu, tetapi menjadi bagian dari struktur kehidupan manusia yang menyatu dengan tubuh, pikiran, pendidikan, ekonomi, agama, politik, hukum, keluarga, dan peradaban.



Dalam Life 3.0, AI masih sering dipandang sebagai teknologi yang digunakan manusia: manusia membuka aplikasi, memberi instruksi, menerima jawaban, lalu memutuskan apakah jawaban itu akan dipakai. Dalam

Life 4.0, relasi itu berubah. AI tidak lagi hanya dipanggil saat dibutuhkan, tetapi hadir sebagai lapisan kecerdasan yang terus bekerja di latar belakang. Ia membaca pola, memantau kondisi, memberi peringatan, menyesuaikan layanan, mengelola informasi, mengatur sistem, membantu keputusan, dan menghubungkan manusia dengan jaringan pengetahuan global. Dengan kata lain, Life 4.0 bukan sekadar kehidupan dengan AI, melainkan kehidupan di dalam ekosistem AI.

Definisi Life 4.0 dapat dirumuskan sebagai berikut: Life 4.0 adalah fase peradaban ketika berbagai bentuk kecerdasan—biologis, kultural, buatan, kolektif, algoritmik, dan sistemik—terintegrasi dalam kehidupan manusia sehingga batas antara manusia, mesin, data, lingkungan, dan institusi sosial semakin saling menembus, saling memengaruhi, dan saling bergantung. Definisi ini menekankan kata "integrasi". Life 4.0 bukan hanya tentang AI yang lebih canggih, tetapi tentang penyatuan AI dengan seluruh jaringan kehidupan manusia.

Konsep integrasi kecerdasan menjadi inti Life 4.0. Dalam Life 1.0, kecerdasan terutama hadir sebagai adaptasi biologis: organisme merespons lingkungan untuk bertahan hidup. Dalam Life 2.0, kecerdasan diperluas melalui budaya: manusia belajar, menulis, mengajar, berbahasa, membangun ilmu, dan mewariskan nilai. Dalam Life 3.0, kecerdasan mulai diwujudkan dalam mesin: AI mengenali pola, membuat prediksi, menghasilkan teks, menerjemahkan, menyusun kode, menganalisis data, dan mendukung keputusan. Dalam Life 4.0, ketiga lapisan itu tidak berdiri sendiri. Tubuh biologis manusia dipantau oleh sensor. Budaya manusia diproduksi dan disebarkan melalui platform digital. AI membantu pendidikan, kesehatan, hukum, ekonomi, dan dakwah. Robot hadir dalam rumah, pabrik, rumah sakit, dan ruang publik. Data menjadi memori sosial baru. Semua unsur tersebut membentuk ekosistem kecerdasan yang saling terhubung.

Life 4.0 dengan demikian merupakan perluasan dari gagasan Tegmark tentang tahap-tahap kehidupan, tetapi dengan penekanan yang berbeda. Life 3.0 dalam kerangka Tegmark menunjuk pada kemungkinan kehidupan yang mampu mendesain ulang hardware dan software-nya. Buku ini menerima gagasan dasar tersebut, tetapi mengembangkan kategori Life 4.0 untuk menunjuk pada tahap setelah AI menjadi biasa dan menyatu dengan peradaban. Life 4.0 bukan semata-mata spekulasi tentang superintelligence, melainkan analisis tentang kehidupan manusia setelah AI, bioteknologi, neuroteknologi, robotika, dan sistem digital menjadi infrastruktur normal kehidupan.

Ciri paling penting Life 4.0 adalah hilangnya batas tegas antara alat dan lingkungan. Pada masa lalu, alat digunakan dalam ruang dan waktu tertentu. Seseorang mengambil pena ketika hendak menulis, mengambil cangkul ketika hendak bertani, atau membuka komputer ketika hendak bekerja. Dalam Life 4.0, teknologi tidak lagi hanya hadir sebagai alat yang dipakai sesaat. Ia hadir sebagai lingkungan cerdas. Rumah memiliki sensor. Kendaraan memiliki sistem navigasi dan otonomi. Perangkat kesehatan memantau tubuh. Platform pendidikan memantau kemajuan belajar. Sistem keuangan membaca pola transaksi. Pemerintah menggunakan data untuk pelayanan publik. Komunikasi sosial dipandu algoritma. Manusia tidak lagi hanya memakai teknologi; ia hidup dalam ruang yang telah dikonfigurasi teknologi.

Perubahan ini membawa konsekuensi filosofis. Jika teknologi menjadi lingkungan, maka teknologi ikut membentuk pengalaman manusia sebelum manusia menyadarinya. Algoritma rekomendasi memengaruhi informasi yang dilihat. AI pendidikan memengaruhi cara siswa memahami materi. Sistem navigasi memengaruhi cara manusia memahami ruang. Asisten digital memengaruhi cara manusia mengingat jadwal dan membuat keputusan. Platform sosial memengaruhi cara manusia melihat diri dan

orang lain. Dengan demikian, Life 4.0 bukan hanya perubahan perangkat, tetapi perubahan fenomenologi kehidupan: cara dunia hadir kepada manusia semakin dimediasi oleh sistem cerdas.

Dalam Life 4.0, kecerdasan manusia tidak hilang, tetapi menjadi kecerdasan hibrida. Manusia berpikir bersama alat. Seorang dokter membaca pasien bersama sistem AI. Seorang guru merancang pembelajaran bersama tutor digital. Seorang ilmuwan menganalisis data bersama model komputasi. Seorang ulama mencari referensi dengan bantuan basis data dan AI, tetapi tetap melakukan tarjih dengan ilmu dan adab. Seorang arsitek merancang bangunan bersama sistem generatif. Seorang petani mengambil keputusan berdasarkan sensor tanah, prediksi cuaca, dan model pertumbuhan tanaman. Kecerdasan tidak lagi sepenuhnya individual; ia menjadi jaringan manusia-mesin.

Kecerdasan hibrida ini tidak boleh dipahami sebagai pengurangan martabat manusia. Justru sepanjang sejarah, manusia selalu memperluas dirinya melalui alat. Tulisan memperluas ingatan. Jam memperluas koordinasi waktu. Teleskop memperluas penglihatan. Mikroskop memperluas pengamatan. Kalkulator memperluas perhitungan. Internet memperluas akses informasi. AI memperluas sebagian fungsi kognitif. Yang baru dalam Life 4.0 adalah kedalaman dan keluasan integrasinya. AI bukan hanya memperluas satu kemampuan, tetapi dapat masuk ke hampir semua aktivitas simbolik, analitis, administratif, kreatif, dan prediktif manusia.

Namun Life 4.0 juga membawa risiko bahwa manusia dapat kehilangan kemandirian berpikir jika kecerdasan hibrida berubah menjadi ketergantungan pasif. Ada perbedaan besar antara manusia yang menggunakan AI untuk memperdalam pemahaman dan manusia yang menggunakan AI untuk menghindari proses memahami. Ada perbedaan antara guru yang menggunakan AI untuk memperkaya pedagogi dan guru yang menyerahkan kreativitas mengajar sepenuhnya kepada mesin. Ada perbedaan antara dai yang menggunakan AI untuk menata bahan kajian dan dai yang menyampaikan jawaban AI tanpa verifikasi dalil. Kecerdasan hibrida membutuhkan manusia yang tetap menjadi subjek, bukan sekadar operator.

Life 4.0 juga ditandai oleh integrasi tubuh dan data. Tubuh manusia tidak lagi hanya dipahami melalui pengalaman subjektif atau pemeriksaan medis berkala, tetapi melalui data terus-menerus: detak jantung, kualitas tidur, kadar gula, aktivitas fisik, tekanan darah, ekspresi wajah, suara, pola gerak, dan indikator biologis lain. Wearable devices, sensor medis, biochip, dan sistem kesehatan digital dapat mengubah tubuh menjadi sumber data real-time. Ini dapat sangat bermanfaat untuk pencegahan penyakit, perawatan lansia, rehabilitasi, dan kedokteran personal. Namun ia juga menimbulkan persoalan privasi tubuh. Jika data tubuh dimiliki perusahaan, diasuransikan, diperdagangkan, atau digunakan untuk diskriminasi, maka tubuh manusia kehilangan perlindungan moralnya.

Integrasi tubuh dan data akan semakin kuat jika neuroteknologi berkembang. Antarmuka otak-komputer, pembacaan sinyal saraf, stimulasi otak, prostetik cerdas, dan perangkat kognitif dapat membuka peluang besar bagi penyandang disabilitas, pasien gangguan saraf, dan pengembangan terapi baru. Namun neurodata adalah salah satu jenis data paling sensitif karena berkaitan dengan pikiran, emosi, niat, perhatian, dan kemungkinan pola mental seseorang. Dalam Life 4.0, hak privasi tidak cukup lagi hanya melindungi alamat, nomor identitas, atau riwayat transaksi; ia harus melindungi tubuh, pikiran, dan otonomi kognitif. Karena itu, muncul kebutuhan terhadap konsep hak mental atau cognitive liberty.

Dalam konteks Islam, tubuh dan akal adalah amanah. Tubuh tidak boleh diperlakukan sebagai objek eksploitasi data, dan akal tidak boleh dimanipulasi oleh sistem yang bekerja secara tersembunyi.

Maqashid syariah memberi kerangka yang sangat relevan. Perlindungan jiwa menuntut teknologi kesehatan yang aman dan adil. Perlindungan akal menuntut perlindungan dari manipulasi kognitif, disinformasi, dan ketergantungan yang merusak nalar. Perlindungan keturunan menuntut kehati-hatian dalam bioengineering, reproduksi berbantuan, dan rekayasa genetik. Perlindungan harta menuntut keamanan data dan perlindungan dari penipuan digital. Perlindungan agama menuntut teknologi yang tidak merusak iman, ibadah, dan otoritas ilmu.

Al-Qur'an mengingatkan bahwa manusia diciptakan dalam bentuk yang sebaik-baiknya:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

"Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya." QS. At-Tīn [95]: 4

Ayat ini memberi dasar bahwa tubuh manusia memiliki kemuliaan penciptaan. Dalam Life 4.0, teknologi boleh membantu menyembuhkan, memperbaiki fungsi tubuh, mengurangi penderitaan, dan meningkatkan kualitas hidup. Namun teknologi tidak boleh membangun kebencian terhadap tubuh alami manusia atau menjadikan tubuh sekadar proyek komersial tanpa batas. Human enhancement perlu dibedakan dari perawatan medis. Menyembuhkan penyakit berbeda dari mengejar superioritas tubuh yang dapat melahirkan ketimpangan biologis baru. Jika hanya orang kaya dapat meningkatkan kemampuan tubuh dan kognitifnya melalui teknologi mahal, maka Life 4.0 dapat melahirkan kasta biologis-teknologis.

Life 4.0 juga ditandai oleh integrasi pendidikan dan kecerdasan personal. Pendidikan tidak lagi dapat dipahami sebagai proses massal yang sama untuk semua orang. AI memungkinkan pembelajaran personal: materi disesuaikan dengan kemampuan, minat, gaya belajar, kelemahan, kecepatan, dan tujuan siswa. Siswa dapat memiliki tutor AI sepanjang waktu. Guru dapat memperoleh data perkembangan belajar. Kurikulum dapat menjadi lebih fleksibel. Namun pendidikan personal juga membawa risiko fragmentasi. Jika setiap siswa hanya belajar sesuai preferensi pribadi, ia mungkin kehilangan pengalaman bersama, disiplin umum, dialog sosial, dan pembentukan karakter kolektif. Pendidikan tidak boleh hanya menjadi personalisasi kognitif; ia harus tetap menjadi pembentukan manusia sosial dan moral.

Dalam Life 4.0, fungsi guru berubah semakin dalam. Guru tidak digantikan oleh AI, tetapi dipanggil untuk menjadi lebih manusiawi. Ketika AI dapat menjelaskan konsep, guru harus mengajarkan kebijaksanaan. Ketika AI dapat membuat latihan, guru harus membangun motivasi. Ketika AI dapat menilai jawaban, guru harus melihat kejujuran, ketekunan, rasa ingin tahu, dan adab siswa. Ketika AI dapat memberi informasi, guru harus membimbing murid menafsirkan informasi. Dengan demikian, Life 4.0 bukan era berakhirnya pendidikan, melainkan era pemurnian tujuan pendidikan: dari transfer informasi menuju pembentukan manusia utuh.

Life 4.0 juga memperluas konsep kerja. Dalam Life 3.0, AI mulai membantu pekerjaan. Dalam Life 4.0, banyak pekerjaan dirancang sejak awal sebagai kerja manusia-mesin. Organisasi tidak lagi menambahkan AI ke proses lama, tetapi mendesain ulang proses berdasarkan asumsi bahwa AI, robot, sistem otonom, dan data real-time tersedia. Pekerjaan administratif dapat diotomatisasi. Analisis rutin dapat dikerjakan mesin. Keputusan operasional dapat dibantu prediksi. Akibatnya, nilai manusia dalam kerja bergeser ke arah kreativitas otentik, relasi, kepemimpinan moral, kemampuan menilai konteks, dan pemecahan masalah kompleks.

Namun pergeseran ini tidak boleh dirayakan tanpa kritik. Tidak semua orang dapat dengan mudah berpindah ke pekerjaan berbasis makna. Banyak pekerja akan mengalami disrupsi, kehilangan pekerjaan, atau penurunan nilai keterampilan. Life 4.0 yang adil membutuhkan kebijakan transisi: pelatihan ulang, perlindungan sosial, redistribusi manfaat produktivitas, sistem pendidikan sepanjang hayat, dan penghormatan terhadap pekerjaan manusia yang tidak selalu bernilai pasar tinggi tetapi bernilai sosial besar, seperti merawat anak, menjaga orang tua, mengajar dengan hati, dan melayani masyarakat.

Dalam ekonomi, Life 4.0 dapat melahirkan ekonomi yang sangat otomatis, personal, dan berbasis data. Produksi dapat diatur oleh robot dan AI. Rantai pasok dapat dioptimalkan. Konsumsi dapat diprediksi. Uang dapat menjadi programmable money. Kepemilikan dapat bergeser ke akses berbasis layanan. Data pribadi menjadi aset ekonomi. Namun pertanyaan moralnya sangat besar: siapa pemilik data? Siapa yang memperoleh keuntungan dari otomatisasi? Apakah manusia menjadi lebih sejahtera atau hanya lebih terpantau? Apakah produktivitas AI digunakan untuk mengurangi kemiskinan atau memperbesar kekayaan segelintir pemilik infrastruktur?

Dalam Life 4.0, data dapat menjadi “tanah baru”. Pada era agraris, tanah adalah sumber kekayaan utama. Pada era industri, pabrik, energi, dan modal menjadi pusat kekuatan. Pada era digital, data, platform, jaringan, dan komputasi menjadi sumber daya strategis. Dalam Life 4.0, data tidak hanya menggambarkan perilaku manusia, tetapi dapat digunakan untuk memprediksi, memengaruhi, dan mengarahkan perilaku. Karena itu, kepemilikan data bukan hanya isu ekonomi, tetapi isu kebebasan. Orang yang menguasai data dapat memahami manusia lebih baik daripada manusia memahami dirinya sendiri, lalu menggunakan pemahaman itu untuk iklan, politik, kredit, asuransi, pekerjaan, atau kontrol sosial.

Life 4.0 juga ditandai oleh integrasi ruang fisik dan ruang digital. Realitas tidak lagi hanya fisik atau virtual. Augmented reality, virtual reality, digital twin, sensor kota, peta real-time, robot, dan AI akan membentuk ruang campuran. Kota dapat memiliki kembaran digital untuk memantau lalu lintas, energi, cuaca, keamanan, dan infrastruktur. Rumah memiliki representasi data. Tubuh memiliki profil digital. Sekolah memiliki platform belajar. Masjid memiliki sistem informasi jamaah, jadwal ibadah, kajian daring, dan arsip digital. Dunia fisik diperkaya oleh lapisan data, sementara dunia digital semakin terikat pada tindakan fisik.

Integrasi ruang ini membawa implikasi teologis dan sosial. Manusia dapat hadir secara virtual, tetapi tidak semua kehadiran virtual sama dengan kehadiran fisik. Dalam Islam, sebagian ibadah memiliki dimensi fisik yang tidak dapat digantikan oleh simulasi. Salat berjamaah, haji, puasa, zakat, silaturahmi, menjenguk orang sakit, dan merawat jenazah memiliki dimensi tubuh, waktu, tempat, dan komunitas. Life 4.0 boleh memperluas dakwah digital, pendidikan agama daring, dan arsip ilmu, tetapi tidak boleh menghapus makna kehadiran jasmani dalam ibadah dan ukhuwah.

Dalam politik, Life 4.0 dapat melahirkan pemerintahan algoritmik. Negara dapat menggunakan AI untuk membaca kebutuhan warga, mengelola anggaran, mendeteksi korupsi, merencanakan kota, mengatur transportasi, memantau kesehatan publik, dan merespons bencana. Pemerintahan dapat menjadi lebih cepat dan berbasis data. Namun jika tidak dikendalikan, pemerintahan algoritmik dapat menjadi alat pengawasan yang sangat kuat. Warga dapat diklasifikasi, dinilai, diprediksi, dan diarahkan tanpa mengetahui prosesnya. Demokrasi Life 4.0 harus menjamin hak atas transparansi, hak atas penjelasan, hak atas koreksi data, hak atas banding manusia, dan perlindungan dari keputusan otomatis yang zalim.

Di sinilah prinsip keadilan menjadi sangat penting. Al-Qur’an memerintahkan keadilan secara tegas:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ وَإِيتَاءِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَيَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَالْبَغْيِ ۚ يَعِظُكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil, berbuat ihsan, dan memberi kepada kaum kerabat; dan Dia melarang perbuatan keji, kemungkaran, dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran." *QS. An-Naḥl [16]: 90*

Ayat ini dapat menjadi prinsip tata kelola Life 4.0. AI, robotika, data, dan sistem otonom harus diarahkan pada keadilan dan ihsan, bukan sekadar efisiensi. Efisiensi tanpa keadilan dapat mempercepat kezaliman. Prediksi tanpa ihsan dapat mereduksi manusia menjadi angka risiko. Otomatisasi tanpa moral dapat menghapus hak kelompok rentan. Life 4.0 yang Islami dan manusiawi harus menjadikan keadilan sebagai prinsip desain, bukan sekadar koreksi setelah kerusakan terjadi.

Life 4.0 juga membawa tantangan baru bagi agama. Pada Life 2.0, agama diwariskan melalui keluarga, guru, kitab, majelis, masjid, pesantren, dan komunitas. Pada Life 3.0, AI mulai membantu pencarian dan penyusunan informasi keagamaan. Pada Life 4.0, pertanyaan agama akan semakin kompleks karena teknologi menyentuh tubuh, pikiran, reproduksi, kematian, identitas, dan otoritas. Apakah organ buatan memiliki implikasi fikih tertentu? Bagaimana hukum implant saraf? Apakah data seseorang dapat diwariskan? Bagaimana fikih avatar dan identitas digital? Bagaimana hukum robot pendamping? Bagaimana kedudukan keputusan algoritmik dalam akad? Bagaimana ibadah di luar Bumi? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan perlunya fikih peradaban baru.

Fikih Life 4.0 tidak cukup bersifat kasuistik kecil. Ia perlu bersifat maqashidi, usuli, kolektif, dan antisipatif. Artinya, fikih harus memahami tujuan syariah, metodologi istinbath, realitas teknologi, dampak sosial, dan perubahan masa depan. Ulama perlu berdialog dengan ilmuwan komputer, dokter, ahli bioteknologi, ahli hukum, ekonom, psikolog, ahli pendidikan, dan pakar keamanan data. Ijtihad Life 4.0 tidak dapat dilakukan secara sempit karena persoalannya lintas disiplin. Di sinilah peran lembaga tarjih, majelis fatwa, universitas Islam, dan komunitas ilmiah menjadi sangat penting.

Hadis Nabi saw. tentang tanggung jawab kepemimpinan memberi fondasi moral:

كُلُّكُمْ رَاعٍ وَكُلُّكُمْ مَسْئُولٌ عَنْ رَعِيَّتِهِ

"Setiap kalian adalah pemimpin, dan setiap kalian akan dimintai pertanggungjawaban atas yang dipimpinnya." *HR. al-Bukhārī dan Muslim.*

Dalam Life 4.0, tanggung jawab ini meluas. Pengembang AI adalah pemimpin atas sistem yang ia bangun. Pemerintah adalah pemimpin atas regulasi teknologi. Guru adalah pemimpin atas penggunaan AI dalam kelas. Orang tua adalah pemimpin atas penggunaan AI di rumah. Ulama adalah pemimpin dalam menjaga umat dari kesalahan pemahaman agama berbasis mesin. Pengguna biasa pun pemimpin atas data, kata, keputusan, dan konten yang ia hasilkan dengan bantuan AI. Tidak ada seorang pun yang dapat berkata bahwa mesinlah yang sepenuhnya bertanggung jawab.

Life 4.0 juga menuntut pembaruan konsep literasi. Literasi lama berarti kemampuan membaca dan menulis. Literasi modern mencakup literasi digital, data, media, finansial, sains, dan teknologi. Dalam Life

4.0, literasi harus diperluas menjadi literasi integratif: kemampuan memahami hubungan antara tubuh, data, AI, hukum, etika, agama, ekonomi, dan lingkungan. Seseorang yang mampu menggunakan aplikasi AI belum tentu melek Life 4.0. Literasi Life 4.0 berarti mampu bertanya: data apa yang saya berikan? Siapa yang memprosesnya? Apa dampaknya terhadap kebebasan saya? Apakah jawaban AI dapat dipercaya? Bagaimana penggunaan ini memengaruhi adab, ilmu, pekerjaan, keluarga, dan masyarakat?

Life 4.0 juga membawa tantangan terhadap identitas. Identitas manusia tidak lagi hanya terdiri dari nama, tubuh, keluarga, pekerjaan, dan kewarganegaraan. Identitas juga terdiri dari akun digital, riwayat data, reputasi online, avatar, jejak interaksi, preferensi algoritmik, dan kemungkinan digital twin. Seseorang dapat memiliki representasi digital yang berbicara, bekerja, atau mengambil keputusan terbatas. Ini membawa persoalan: apakah avatar mewakili orang secara sah? Siapa bertanggung jawab atas tindakan agen digital pribadi? Apakah data orang yang telah meninggal boleh digunakan untuk membuat simulasi dirinya? Apakah keluarga berhak menghapus atau mempertahankan jejak digital seseorang? Life 4.0 menuntut hukum identitas baru.

Dalam konteks keluarga, Life 4.0 akan menguji makna kedekatan manusia. AI dapat membantu mengasuh anak, mendampingi lansia, mengatur rumah, mengingatkan jadwal, memantau kesehatan, dan menyediakan hiburan. Namun keluarga bukan sekadar sistem manajemen rumah tangga. Keluarga adalah ruang kasih sayang, pendidikan iman, teladan akhlak, kesabaran, pengampunan, dan pembentukan karakter. Jika AI mengambil alih terlalu banyak interaksi emosional, keluarga dapat kehilangan kehangatan. Karena itu, keluarga Life 4.0 harus memiliki aturan adab teknologi: kapan perangkat digunakan, kapan dimatikan, kapan anak berdialog dengan manusia, kapan AI boleh membantu, dan kapan keputusan harus diambil oleh keluarga.

Dalam budaya, Life 4.0 akan melahirkan seni hibrida. Manusia mencipta bersama AI. Seniman memberi konsep, AI memberi variasi bentuk. Penulis memberi gagasan, AI membantu struktur. Musisi memberi arah emosi, AI membantu komposisi. Desainer memberi visi, AI menghasilkan prototipe. Namun seni bukan hanya produksi bentuk. Seni adalah ekspresi pengalaman manusia. Karena itu, seni Life 4.0 perlu mempertahankan kejujuran batin, konteks, penderitaan, harapan, dan makna. Jika semua karya dapat diproduksi cepat, maka nilai seni akan bergeser dari kemampuan teknis menuju kedalaman pengalaman dan integritas kreatif.

Dalam sains, Life 4.0 akan memperkuat laboratorium virtual, simulasi kompleks, digital twin, dan penemuan otomatis. AI dapat membantu menemukan obat, material baru, model iklim, desain molekul, dan teori ilmiah. Namun sains Life 4.0 memerlukan transparansi metodologis. Ilmuwan harus memahami batas model, sumber data, bias, validasi, dan interpretasi. Jika AI menghasilkan hipotesis yang tidak dimengerti manusia, sains menghadapi tantangan epistemik baru: apakah sesuatu dapat disebut pengetahuan jika manusia tidak memahami jalur penalarannya? Mungkin sains masa depan membutuhkan kombinasi antara kinerja prediktif mesin dan interpretabilitas manusia.

Dari sisi spiritualitas, Life 4.0 dapat memperkuat sekaligus melemahkan kehidupan ruhani. Ia dapat memperkuat karena AI dapat membantu akses ilmu, pengingat ibadah, pembelajaran Al-Qur'an, kajian hadis, manajemen zakat, hisab falak, dan dakwah global. Namun ia dapat melemahkan jika manusia tenggelam dalam distraksi, merasa cukup dengan jawaban instan, malas berguru, dan mengganti pengalaman ibadah dengan simulasi. Spiritualitas Life 4.0 harus menjaga keseimbangan: memanfaatkan teknologi untuk kebaikan, tetapi tidak membiarkan teknologi menguasai hati.

Al-Qur'an mengingatkan agar manusia menggunakan akal dan memperhatikan tanda-tanda Allah:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ

"Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal." QS. Āli 'Imrān [3]: 190

Ayat ini menunjukkan bahwa akal manusia diarahkan untuk membaca tanda-tanda ciptaan Allah. Dalam Life 4.0, AI dapat membantu manusia membaca data alam lebih luas, tetapi AI tidak boleh menggantikan sikap tafakkur. Data bukan tujuan akhir. Prediksi bukan hikmah tertinggi. Simulasi bukan pengganti kekaguman kepada ciptaan Allah. Orang berakal bukan hanya orang yang memiliki informasi, tetapi orang yang mampu mengambil pelajaran, menumbuhkan iman, dan bertanggung jawab.

Life 4.0 juga harus dibedakan dari transhumanisme yang ekstrem. Sebagian narasi transhumanis melihat manusia biologis sebagai tahap yang harus dilampaui menuju makhluk pascamanusia yang lebih kuat, lebih cerdas, lebih panjang umur, bahkan mungkin digital. Buku ini tidak menolak peningkatan kualitas hidup melalui teknologi, tetapi menolak pandangan yang merendahkan manusia biologis dan spiritual. Dalam perspektif Islam, manusia bukan sekadar mesin biologis yang perlu di-upgrade tanpa batas. Manusia adalah hamba Allah yang memiliki tubuh, ruh, akal, amanah, dan tujuan hidup. Teknologi boleh memperbaiki sarana hidup, tetapi tidak boleh mengganti makna hidup.

Life 4.0 juga tidak boleh menjadi proyek elite. Jika integrasi kecerdasan hanya dinikmati oleh kelompok kaya, negara maju, perusahaan besar, dan pusat teknologi, maka ia akan memperdalam ketidakadilan global. Dunia dapat terbagi antara manusia yang diperkuat AI, data, pendidikan personal, layanan kesehatan presisi, dan enhancement biologis, dengan manusia yang masih kekurangan listrik, internet, pangan, air bersih, dan pendidikan dasar. Oleh karena itu, agenda Life 4.0 harus mencakup keadilan akses. AI, pendidikan digital, kesehatan cerdas, dan perlindungan data harus menjadi bagian dari pembangunan manusia, bukan hanya produk premium.

Dari perspektif geopolitik, Life 4.0 akan membuat kekuasaan bergeser kepada pihak yang menguasai cip, komputasi, data, model AI, energi, satelit, bioteknologi, dan talenta ilmiah. Negara yang tidak mempersiapkan diri dapat menjadi pengguna pasif. Masyarakat yang tidak membangun kapasitas lokal dapat bergantung pada infrastruktur asing. Dalam konteks ini, kedaulatan teknologi bukan berarti menutup diri, tetapi memiliki kemampuan untuk memahami, mengatur, mengembangkan, memilih, dan mengamankan teknologi sesuai kepentingan publik. Life 4.0 membutuhkan kolaborasi global, tetapi juga ketahanan lokal.

Secara praktis, Life 4.0 memerlukan beberapa prinsip desain peradaban. Pertama, human dignity by design, yaitu martabat manusia harus menjadi prinsip desain sistem. Kedua, ethics by design, yaitu nilai etis ditanamkan sejak awal, bukan ditambahkan setelah sistem merusak. Ketiga, privacy by design, yaitu perlindungan data dibangun dalam arsitektur teknologi. Keempat, justice by design, yaitu sistem diuji agar tidak memperkuat bias dan ketimpangan. Kelima, sustainability by design, yaitu energi, air, emisi, dan lingkungan diperhitungkan. Keenam, spiritual humility by design, yaitu teknologi ditempatkan sebagai alat, bukan tuhan baru.

Life 4.0 membutuhkan integrasi ilmu dan hikmah. Ilmu menjelaskan cara kerja teknologi. Hikmah menentukan cara menggunakannya. Ilmu tanpa hikmah dapat menghasilkan sistem yang kuat tetapi berbahaya. Hikmah tanpa ilmu dapat menjadi nasihat baik yang tidak efektif. Karena itu, pendidikan Life 4.0 harus menyatukan sains, teknologi, humaniora, agama, etika, dan kebijakan publik. Manusia masa depan tidak cukup menjadi spesialis sempit. Ia perlu memahami hubungan lintas bidang: bagaimana AI memengaruhi hukum, bagaimana data memengaruhi ekonomi, bagaimana neuroteknologi memengaruhi fikih, bagaimana energi memengaruhi AI, bagaimana budaya memengaruhi desain sistem, dan bagaimana agama memberi orientasi moral.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Life 4.0 merupakan era integrasi kecerdasan. Ia bukan sekadar AI yang lebih pintar, melainkan kehidupan yang disusun oleh jaringan kecerdasan biologis, budaya, buatan, kolektif, dan sistemik. Dalam Life 4.0, manusia hidup bersama AI, robot, sensor, data, bioteknologi, neuroteknologi, dan institusi algoritmik. Peluangnya sangat besar: pendidikan personal, kesehatan presisi, riset cepat, ekonomi otomatis, layanan publik cerdas, dan dakwah global. Namun risikonya juga besar: ketimpangan, pengawasan, manipulasi, hilangnya privasi, ketergantungan kognitif, disrupsi kerja, reduksi manusia menjadi data, dan kebingungan spiritual.

Maka Life 4.0 harus diarahkan oleh prinsip martabat manusia, amanah, keadilan, ilmu, adab, keberlanjutan, dan kemaslahatan. AI tidak boleh menjadi pusat peradaban; manusia beradab harus tetap menjadi pengarahnya. Teknologi tidak boleh menjadi tujuan akhir; ia harus menjadi sarana untuk memakmurkan kehidupan. Integrasi kecerdasan hanya bernilai jika membuat manusia lebih bijaksana, lebih adil, lebih bertanggung jawab, lebih peduli, dan lebih sadar kepada Allah. Pembahasan berikutnya akan merumuskan karakteristik kehidupan baru dalam Life 4.0: ciri-ciri utama yang membedakan kehidupan pasca-AI dari kehidupan biologis, budaya, dan era AI sebelumnya.

2.5 Karakteristik Kehidupan Baru

Life 4.0 tidak cukup dipahami sebagai masa ketika AI semakin canggih. Life 4.0 harus dipahami sebagai bentuk kehidupan baru yang muncul ketika teknologi kecerdasan buatan, data global, robotika, bioteknologi, neuroteknologi, komputasi awan, sensor, sistem otonom, dan institusi sosial digital telah menyatu dengan kehidupan manusia. Pada tahap ini, manusia tidak lagi sekadar memakai teknologi, tetapi hidup dalam lingkungan yang dibentuk oleh teknologi cerdas. Kehidupan baru ini tidak hanya mengubah alat, tetapi mengubah ritme hidup, pola kerja, sistem pendidikan, relasi keluarga, struktur ekonomi, cara beragama, cara berpikir, bahkan cara manusia memahami dirinya sendiri.

Karakteristik kehidupan baru dalam Life 4.0 dapat dirumuskan sebagai ciri-ciri mendasar yang membedakan kehidupan pasca-AI dari kehidupan biologis murni, kehidupan budaya tradisional, dan kehidupan digital awal. Jika Life 1.0 ditandai oleh metabolisme, reproduksi, adaptasi biologis, dan evolusi genetik; Life 2.0 ditandai oleh bahasa, budaya, pendidikan, agama, tulisan, institusi, dan pewarisan makna; serta Life 3.0 ditandai oleh munculnya AI sebagai kekuatan kognitif buatan, maka Life 4.0 ditandai oleh integrasi menyeluruh antara manusia, mesin, data, tubuh, lingkungan, dan sistem sosial. Dengan demikian, karakteristik Life 4.0 bukan hanya teknis, melainkan biologis, kultural, sosial, epistemik, moral, spiritual, dan peradaban.

Karakteristik pertama kehidupan baru adalah kehidupan berbasis integrasi kecerdasan. Dalam Life 4.0, kecerdasan tidak lagi hanya berada dalam individu manusia. Kecerdasan tersebar dalam jaringan: otak

manusia, komunitas ilmiah, AI personal, sistem rekomendasi, mesin pencari, basis data global, sensor lingkungan, robot, perangkat rumah, sistem kesehatan, dan platform pendidikan. Seseorang yang bekerja, belajar, atau mengambil keputusan tidak lagi mengandalkan akal individual semata, tetapi berinteraksi dengan jaringan kecerdasan yang lebih luas. Seorang dokter tidak hanya mengandalkan pengalaman klinis, tetapi juga data pasien, AI pendukung diagnosis, citra medis digital, literatur terbaru, dan protokol berbasis bukti. Seorang guru tidak hanya mengandalkan buku ajar, tetapi juga analisis belajar siswa, tutor AI, simulasi, dan data perkembangan kelas. Seorang dai tidak hanya mengandalkan hafalan dan catatan, tetapi juga arsip digital, basis data hadis, aplikasi tafsir, sistem kalender, dan alat bantu penyusunan materi.



Namun integrasi kecerdasan ini tidak boleh dimaknai sebagai penghapusan peran manusia. Justru semakin luas kecerdasan buatan bekerja, semakin penting manusia memiliki kemampuan mengarahkan, menilai, dan bertanggung jawab. AI dapat memberi saran, tetapi manusia harus memahami konteks. AI dapat merangkum dalil, tetapi ulama harus memeriksa sanad, makna, dan metodologi. AI dapat menganalisis data, tetapi pemimpin harus mempertimbangkan keadilan dan dampak sosial. AI dapat menghasilkan teks, tetapi penulis tetap bertanggung jawab atas isi, akurasi, dan etikanya. Maka karakteristik pertama Life 4.0 bukan sekadar kecerdasan yang tersebar, tetapi tuntutan lahirnya manusia yang mampu hidup secara kritis dalam jaringan kecerdasan.

Karakteristik kedua adalah otomatisasi yang meresap ke kehidupan sehari-hari. Pada masa industri, otomatisasi terutama terjadi di pabrik. Pada masa digital, otomatisasi masuk ke administrasi, transaksi, komunikasi, dan penyimpanan data. Pada Life 4.0, otomatisasi memasuki hampir seluruh aktivitas: rumah, sekolah, kendaraan, kantor, pertanian, rumah sakit, pemerintahan, dakwah, riset, perdagangan, keamanan, dan hiburan. Rumah dapat mengatur energi secara otomatis. Mobil dapat memberi peringatan bahaya atau mengemudi sendiri. Sistem pertanian dapat membaca kelembapan tanah dan memprediksi penyakit tanaman. Platform pendidikan dapat menyesuaikan latihan. Sistem keuangan dapat mendeteksi transaksi mencurigakan. Pemerintah dapat menganalisis kebutuhan warga melalui data real-time.

Otomatisasi semacam ini dapat membawa kemudahan besar, tetapi juga membawa risiko ketergantungan. Semakin banyak keputusan kecil diambil oleh sistem, semakin mudah manusia kehilangan keterampilan dasar. Orang yang selalu memakai navigasi digital dapat kehilangan kemampuan membaca arah. Siswa yang selalu meminta ringkasan AI dapat kehilangan kesabaran membaca teks panjang. Pegawai yang selalu menyerahkan analisis awal kepada sistem dapat kehilangan ketajaman berpikir manual. Karena itu, kehidupan baru membutuhkan keseimbangan antara otomatisasi dan pelatihan kapasitas manusia. Otomatisasi yang sehat adalah otomatisasi yang membebaskan manusia dari kerja mekanis tanpa melemahkan nalar, tanggung jawab, dan kemandirian.

Karakteristik ketiga adalah personalisasi ekstrem. Dalam Life 4.0, layanan tidak lagi dirancang secara seragam untuk semua orang. Pendidikan, kesehatan, hiburan, belanja, dakwah, informasi, bahkan nasihat hidup dapat disesuaikan dengan profil individu. AI dapat membaca riwayat belajar, minat, kelemahan, bahasa, lokasi, kebiasaan, emosi, dan preferensi seseorang. Dari sini muncul pembelajaran personal, kesehatan personal, iklan personal, asisten personal, rekomendasi personal, dan pengalaman digital personal. Secara positif, personalisasi dapat membantu manusia memperoleh layanan yang lebih sesuai kebutuhan. Anak yang kesulitan belajar dapat memperoleh penjelasan dengan gaya berbeda. Pasien dapat memperoleh pemantauan kesehatan sesuai riwayat tubuhnya. Jamaah dapat memperoleh materi kajian sesuai tingkat pemahamannya.

Namun personalisasi ekstrem juga dapat mengurung manusia dalam gelembung dirinya sendiri. Jika informasi selalu disesuaikan dengan minat pribadi, manusia dapat kehilangan perjumpaan dengan perbedaan. Jika berita selalu dipilih berdasarkan kecenderungan psikologis, masyarakat dapat terpecah dalam ruang informasi yang berbeda-beda. Jika dakwah hanya diberikan sesuai selera pengguna, agama dapat berubah menjadi konsumsi kenyamanan, bukan pembinaan kebenaran. Jika pendidikan terlalu mengikuti preferensi siswa, disiplin intelektual dapat melemah. Maka personalisasi harus dikendalikan oleh prinsip pendidikan, etika, dan keadilan. Tidak semua yang disukai pengguna adalah yang paling baik bagi pertumbuhan dirinya.

Karakteristik keempat adalah realitas hibrida, yaitu menyatunya dunia fisik dan dunia digital. Dalam Life 4.0, manusia hidup dalam dua ruang yang saling menembus. Aktivitas fisik menghasilkan data digital. Aktivitas digital berdampak pada dunia fisik. Rapat dapat berlangsung virtual tetapi menghasilkan keputusan nyata. Pembelajaran dapat berlangsung daring tetapi membentuk kompetensi riil. Reputasi digital dapat memengaruhi pekerjaan nyata. Sistem kesehatan digital dapat menentukan tindakan medis fisik. Peta digital dapat mengarahkan perjalanan fisik. Avatar dapat mewakili seseorang dalam ruang virtual. Kembaran digital kota dapat digunakan untuk merancang kebijakan transportasi, energi, dan lingkungan.

Realitas hibrida ini mengubah pengalaman manusia tentang kehadiran. Hadir tidak lagi selalu berarti berada secara fisik. Seseorang dapat hadir dalam rapat melalui layar, hadir dalam kelas melalui platform, hadir dalam dakwah melalui siaran digital, hadir dalam karya melalui avatar, dan hadir dalam data melalui jejak digital. Namun tidak semua kehadiran memiliki nilai yang sama. Kehadiran fisik tetap penting dalam banyak aspek kehidupan: keluarga, ibadah, perawatan, pendidikan karakter, persahabatan, dan solidaritas sosial. Life 4.0 harus membedakan antara kehadiran fungsional dan kehadiran eksistensial. Komunikasi digital dapat menyampaikan informasi, tetapi tidak selalu menggantikan pelukan, tatapan, teladan, kesabaran, dan kebersamaan jasmani.

Karakteristik kelima adalah datafikasi kehidupan. Banyak aspek hidup manusia berubah menjadi data: langkah kaki, detak jantung, pola tidur, transaksi, lokasi, bacaan, tontonan, percakapan, ekspresi wajah, hasil belajar, preferensi belanja, jaringan pertemanan, hingga kecenderungan politik dan spiritual. Datafikasi berarti kehidupan diterjemahkan ke dalam angka, pola, kategori, prediksi, dan profil. Secara positif, datafikasi dapat membantu pengambilan keputusan yang lebih baik. Dokter dapat memantau kesehatan pasien. Guru dapat memahami perkembangan siswa. Pemerintah dapat melihat kebutuhan warga. Peneliti dapat membaca pola sosial. Pengelola zakat dapat menyalurkan bantuan lebih tepat.

Namun datafikasi juga berbahaya jika manusia direduksi menjadi profil data. Manusia bukan hanya angka risiko, skor kredit, pola konsumsi, nilai ujian, atau riwayat klik. Manusia memiliki niat, rasa, pengalaman batin, penyesalan, harapan, doa, dan kemampuan berubah. Sistem data sering bekerja berdasarkan masa lalu, sedangkan manusia memiliki kemungkinan taubat dan transformasi. Jika masyarakat terlalu bergantung pada data, orang dapat dikurung oleh profil digitalnya. Orang miskin dapat terus dianggap berisiko. Siswa yang pernah gagal dapat terus diprediksi rendah. Warga yang berbeda pendapat dapat dicurigai oleh sistem. Karena itu, Life 4.0 membutuhkan etika data yang menjaga martabat manusia.

Karakteristik keenam adalah pergeseran makna kerja. Dalam kehidupan lama, pekerjaan sering menjadi pusat identitas. Orang dinilai berdasarkan jabatan, profesi, penghasilan, dan produktivitas. Dalam Life 4.0, banyak pekerjaan dapat dibantu atau digantikan oleh AI dan robot. Pekerjaan administratif, analitis rutin, penulisan dasar, desain awal, layanan pelanggan, pengolahan data, bahkan sebagian pekerjaan profesional akan berubah. Hal ini tidak berarti manusia tidak lagi bekerja, tetapi makna kerja akan bergeser. Kerja tidak lagi sekadar kegiatan mencari nafkah atau status sosial, melainkan medan kontribusi, kreativitas, pelayanan, kepedulian, relasi, dan makna.

Pergeseran ini dapat menjadi peluang spiritual dan sosial. Jika mesin mengurangi beban kerja rutin, manusia dapat memiliki lebih banyak ruang untuk pendidikan, keluarga, ibadah, seni, pelayanan sosial, riset, dan pengembangan diri. Namun peluang ini hanya terjadi jika sistem ekonomi diatur secara adil. Jika produktivitas AI hanya dinikmati pemilik modal, pekerja akan kehilangan pekerjaan tanpa memperoleh waktu bermakna. Jika otomatisasi tidak disertai perlindungan sosial dan pendidikan ulang, Life 4.0 dapat memperbesar ketimpangan. Maka kehidupan baru membutuhkan keadilan distribusi manfaat teknologi. AI tidak boleh hanya membuat perusahaan lebih efisien; ia harus membuat kehidupan manusia lebih bermartabat.

Karakteristik ketujuh adalah pendidikan sepanjang hayat yang sangat personal. Dalam Life 4.0, pendidikan tidak lagi terbatas pada sekolah formal, usia tertentu, atau ruang kelas fisik. Setiap orang dapat belajar kapan saja melalui AI tutor, kursus daring, simulasi, komunitas digital, laboratorium virtual, dan sistem sertifikasi dinamis. Pendidikan menjadi proses seumur hidup karena perubahan teknologi

membuat keterampilan cepat usang. Seseorang mungkin harus belajar ulang berkali-kali sepanjang hidupnya. Gelar akademik tetap dapat penting, tetapi tidak lagi cukup. Portofolio, kompetensi aktual, reputasi digital, karya nyata, dan kemampuan belajar mandiri menjadi semakin menentukan.

Namun pendidikan sepanjang hayat tidak boleh hanya dipahami sebagai tuntutan ekonomi agar manusia terus menyesuaikan diri dengan pasar. Pendidikan harus tetap memanusiakan manusia. Belajar bukan hanya agar dapat bekerja, tetapi agar dapat memahami kebenaran, berakhlak, bertanggung jawab, beribadah dengan ilmu, hidup dalam masyarakat, dan memberi manfaat. Dalam Life 4.0, pendidikan harus menggabungkan literasi AI, literasi data, etika, filsafat, agama, komunikasi, kreativitas, dan kepedulian sosial. Orang yang hanya cakap memakai AI tetapi tidak memiliki adab dapat menjadi pengguna berbahaya. Orang yang hanya terampil secara teknis tetapi tidak memiliki orientasi nilai dapat memperkuat sistem yang tidak manusiawi.

Karakteristik kedelapan adalah identitas yang berlapis. Manusia Life 4.0 tidak hanya memiliki identitas biologis dan sosial, tetapi juga identitas digital. Ia memiliki nama, tubuh, keluarga, agama, kewarganegaraan, pekerjaan, akun digital, rekam data, reputasi online, avatar, jejak karya, dan mungkin agen AI pribadi. Identitas tidak lagi berada hanya di dokumen resmi atau pengakuan komunitas, tetapi tersebar dalam platform dan basis data. Seseorang dapat dikenal melalui tulisan, foto, transaksi, komentar, lokasi, jaringan sosial, dan pola perilaku digitalnya. Bahkan setelah seseorang meninggal, jejak digitalnya dapat tetap hidup dan digunakan untuk membuat simulasi kehadiran.

Identitas berlapis ini menimbulkan pertanyaan baru. Siapa pemilik identitas digital? Apakah data seseorang dapat diwariskan? Bolehkah keluarga mengaktifkan kembali avatar orang yang sudah wafat? Apakah agen AI yang berbicara atas nama seseorang dapat dianggap mewakili dirinya? Bagaimana jika identitas digital dicuri, dipalsukan, atau dimanipulasi? Bagaimana menjaga nama baik seseorang dalam dunia deepfake? Life 4.0 membutuhkan hukum dan etika identitas baru. Dalam perspektif Islam, kehormatan manusia harus dijaga, baik ketika ia hadir secara fisik maupun ketika namanya muncul dalam ruang digital. Ghibah, fitnah, tuduhan palsu, pencemaran nama baik, dan manipulasi identitas tetap merupakan persoalan moral walaupun dilakukan melalui teknologi.

Karakteristik kesembilan adalah kesehatan prediktif dan tubuh terpantau. Life 4.0 akan mengubah kesehatan dari model reaktif menuju prediktif. Pada model lama, orang datang ke dokter setelah sakit. Pada model baru, sensor, wearable devices, rekam medis digital, analisis genetik, dan AI dapat membantu mendeteksi risiko sebelum gejala berat muncul. Tubuh menjadi lebih terpantau. Pola tidur, denyut jantung, gula darah, tekanan darah, aktivitas fisik, dan indikator lain dapat dianalisis terus-menerus. Ini membuka peluang besar untuk pencegahan penyakit, perawatan lansia, rehabilitasi, dan kesehatan personal.

Namun tubuh terpantau juga memunculkan risiko baru. Data kesehatan sangat sensitif. Jika data tubuh dipakai oleh perusahaan asuransi, pemberi kerja, lembaga keuangan, atau platform komersial tanpa batas etis, manusia dapat mengalami diskriminasi biologis. Orang dengan risiko penyakit tertentu dapat dianggap beban. Orang dengan pola hidup tertentu dapat dihukum secara ekonomi. Data tubuh dapat menjadi komoditas. Karena itu, Life 4.0 membutuhkan perlindungan hak tubuh digital. Tubuh manusia tidak boleh menjadi tambang data tanpa persetujuan, perlindungan, dan keadilan.

Karakteristik kesepuluh adalah spiritualitas yang diuji oleh kelimpahan teknologi. AI dapat membantu manusia belajar agama, mencari dalil, membaca Al-Qur'an, menghafal hadis, menyusun jadwal ibadah,

menghitung waktu salat, mengelola zakat, dan mengikuti kajian dari berbagai tempat. Teknologi dapat memperluas dakwah dan ilmu. Namun teknologi juga dapat melahirkan distraksi, kesombongan, kemalasan, dan kedangkalan. Manusia dapat merasa cukup dengan jawaban instan, padahal agama membutuhkan adab, guru, sanad, penghayatan, dan amal. Manusia dapat mengonsumsi konten agama tanpa mengubah akhlak. Manusia dapat menghafal informasi keagamaan tetapi kehilangan rasa takut kepada Allah.

Dalam Life 4.0, spiritualitas harus menjadi kekuatan penyeimbang. Semakin cepat informasi bergerak, semakin penting dzikir. Semakin banyak pilihan, semakin penting niat. Semakin kuat prediksi, semakin penting tawakal. Semakin canggih mesin, semakin penting kerendahan hati. Semakin luas jaringan digital, semakin penting keikhlasan dan kejujuran. Spiritualitas bukan penolakan terhadap teknologi, melainkan penataan batin agar teknologi tidak menjadi berhala baru. AI boleh menjadi alat, tetapi tidak boleh menjadi sumber makna tertinggi. Makna hidup tetap bersumber dari hubungan manusia dengan Allah, sesama manusia, alam, dan amanah kehidupan.

Al-Qur'an mengingatkan manusia agar tidak lalai oleh kehidupan dunia:

يَعْلَمُونَ ظَاهِرًا مِنَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَهُمْ عَنِ الْآخِرَةِ هُمْ غَافِلُونَ

"Mereka mengetahui yang lahir dari kehidupan dunia, sedangkan terhadap akhirat mereka lalai." QS. Ar-Rūm [30]: 7

Ayat ini sangat relevan dengan Life 4.0. Manusia dapat mengetahui banyak hal secara lahiriah melalui data, sensor, simulasi, dan AI. Ia dapat memprediksi cuaca, pasar, penyakit, perilaku konsumen, dan pola sosial. Namun pengetahuan lahiriah tidak boleh membuat manusia lalai dari tujuan akhir hidup. AI dapat memperluas pengetahuan tentang dunia, tetapi tidak otomatis memperdalam kesadaran akhirat. Karena itu, kehidupan baru harus menyeimbangkan kecerdasan teknis dengan kesadaran spiritual.

Karakteristik kesebelas adalah krisis otoritas pengetahuan. Pada masa lalu, otoritas ilmu relatif jelas: guru, ulama, ilmuwan, buku, universitas, lembaga fatwa, dan institusi resmi. Dalam Life 4.0, siapa pun dapat memperoleh jawaban dari AI. Jawaban itu dapat tampak rapi, meyakinkan, dan ilmiah. Namun kerapian bahasa tidak menjamin kebenaran. AI dapat salah, bias, tidak lengkap, atau mencampur sumber. Akibatnya, masyarakat dapat bingung membedakan antara informasi, ilmu, pendapat, fatwa, data, opini, dan halusinasi mesin. Otoritas pengetahuan tidak hilang, tetapi harus dibangun ulang.

Membangun ulang otoritas pengetahuan berarti memperkuat verifikasi, literasi sumber, metodologi, transparansi, dan integritas. Dalam ilmu agama, jawaban AI harus diperiksa kepada Al-Qur'an, hadis, kaidah usul fikih, pendapat ulama, dan konteks masalah. Dalam ilmu sains, hasil AI harus diuji dengan data, metode, replikasi, dan peer review. Dalam pendidikan, siswa perlu diajari bukan hanya mencari jawaban, tetapi menilai kualitas jawaban. Dalam masyarakat, informasi digital harus diverifikasi sebelum disebarkan. Life 4.0 membutuhkan budaya tabayyun yang lebih kuat daripada era sebelumnya.

Al-Qur'an menegaskan prinsip verifikasi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan, yang akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6

Prinsip tabayyun ini menjadi adab utama Life 4.0. Pada era AI, informasi tidak hanya datang dari manusia, tetapi juga dari mesin, bot, sistem rekomendasi, deepfake, dan agen digital. Maka manusia harus memeriksa sebelum percaya, memahami sebelum menyebarkan, dan bertanggung jawab sebelum bertindak. Semakin mudah informasi diproduksi, semakin besar kewajiban verifikasi.

Karakteristik kedua belas adalah kecepatan perubahan yang melampaui institusi lama. Teknologi berkembang lebih cepat daripada kurikulum, hukum, fatwa, kebijakan, dan kebiasaan sosial. Sekolah sering tertinggal dari perkembangan alat belajar. Hukum sering tertinggal dari model bisnis digital. Lembaga agama sering menghadapi pertanyaan baru sebelum memiliki metodologi teknis yang cukup. Pemerintah sering menyusun regulasi setelah kerusakan terjadi. Kecepatan ini menciptakan kesenjangan antara inovasi dan tata kelola. Dalam Life 4.0, masyarakat tidak cukup reaktif. Ia harus antisipatif.

Antisipasi bukan berarti meramal masa depan secara pasti. Antisipasi berarti membangun kapasitas berpikir jangka panjang, membaca tren, memahami risiko, menyusun prinsip, dan menyiapkan kelembagaan adaptif. Kurikulum harus fleksibel. Hukum harus mampu merespons teknologi baru tanpa kehilangan prinsip. Fikih harus memahami realitas teknologi. Keluarga harus memiliki aturan penggunaan perangkat. Organisasi harus memiliki tata kelola data. Negara harus memiliki strategi kedaulatan AI. Tanpa antisipasi, masyarakat akan terus tertinggal oleh teknologi yang dipakainya sendiri.

Karakteristik ketiga belas adalah ketimpangan baru berbasis akses kecerdasan. Pada masa agraris, ketimpangan banyak ditentukan oleh akses tanah. Pada masa industri, oleh modal dan mesin. Pada masa digital, oleh akses internet dan data. Dalam Life 4.0, ketimpangan dapat ditentukan oleh akses terhadap AI berkualitas, komputasi, pendidikan personal, data sehat, perangkat sensor, layanan kesehatan presisi, dan kemampuan literasi tinggi. Orang yang memiliki AI personal kuat akan belajar lebih cepat, bekerja lebih produktif, mengambil keputusan lebih baik, dan memiliki peluang ekonomi lebih besar. Orang yang tidak memiliki akses dapat tertinggal.

Ketimpangan ini tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga kognitif. Ada kelompok yang diperkuat oleh kecerdasan mesin, sementara kelompok lain tetap bekerja dengan alat lama. Ada siswa yang belajar dengan tutor AI personal, sementara siswa lain kekurangan guru. Ada dokter yang dibantu sistem diagnosis canggih, sementara daerah terpencil kekurangan layanan dasar. Ada negara yang menguasai model AI, sementara negara lain hanya menjadi pengguna. Maka Life 4.0 harus memasukkan keadilan akses sebagai agenda utama. AI tidak boleh menjadi kemewahan elite; ia harus menjadi sarana pemerataan ilmu dan kesejahteraan.

Karakteristik keempat belas adalah kebutuhan tata kelola etis yang semakin kuat. AI sebagai bagian dari kehidupan baru tidak boleh berjalan tanpa prinsip. Sistem AI harus aman, dapat dipercaya, transparan, dapat dijelaskan, adil, menjaga privasi, dan memiliki mekanisme akuntabilitas. Namun tata

kelola etis tidak cukup berupa dokumen. Ia harus masuk ke desain sistem, pendidikan pengguna, audit algoritmik, hukum, kebijakan organisasi, dan budaya masyarakat. Etika harus menjadi bagian dari arsitektur teknologi, bukan hiasan setelah teknologi selesai dibuat.

Dalam perspektif Islam, tata kelola etis Life 4.0 harus diarahkan kepada kemaslahatan. Al-Qur'an memerintahkan keadilan dan ihsan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ وَإِيتَاءِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَيَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَالْبَغْيِ ۚ يَعِظُكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil, berbuat ihsan, dan memberi kepada kaum kerabat; dan Dia melarang perbuatan keji, kemungkaran, dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran." QS. An-Naḥl [16]: 90

Ayat ini dapat menjadi prinsip desain sosial Life 4.0. Teknologi harus adil, bukan diskriminatif. Teknologi harus membawa ihsan, bukan sekadar efisiensi. Teknologi harus memperkuat solidaritas, bukan memecah masyarakat. Teknologi harus mencegah kemungkaran, bukan mempercepat penyebaran kerusakan. Jika AI dipakai untuk menipu, memfitnah, memanipulasi, mengeksploitasi, atau menindas, maka ia bertentangan dengan prinsip keadilan dan ihsan.

Karakteristik kelima belas adalah perubahan relasi manusia dengan waktu. Life 4.0 mempercepat hampir semua proses: komunikasi, produksi, analisis, pembelajaran, transaksi, diagnosis, desain, dan penyebaran informasi. Kecepatan ini dapat membuat manusia lebih efisien, tetapi juga lebih gelisah. Orang merasa harus selalu merespons cepat, belajar cepat, bekerja cepat, dan berubah cepat. Waktu batin manusia dapat tertinggal dari waktu teknologi. Tubuh dan jiwa manusia tetap membutuhkan istirahat, jeda, perenungan, ibadah, percakapan mendalam, dan kesabaran. Jika kehidupan baru hanya mengikuti logika kecepatan mesin, manusia akan lelah secara eksistensial.

Karena itu, Life 4.0 membutuhkan etika kelambatan. Tidak semua hal baik harus cepat. Ilmu mendalam membutuhkan waktu. Akhlak membutuhkan latihan. Ibadah membutuhkan kekhusyukan. Persahabatan membutuhkan kehadiran. Keluarga membutuhkan perhatian. Musyawarah membutuhkan kesabaran. Keputusan moral membutuhkan pertimbangan. AI dapat mempercepat banyak hal, tetapi manusia harus tetap memiliki ruang untuk berhenti, berpikir, berdoa, dan menimbang. Kehidupan baru yang sehat adalah kehidupan yang mampu menggunakan kecepatan tanpa kehilangan kedalaman.

Karakteristik keenam belas adalah lahirnya kebutuhan fikih dan teologi teknologi. Life 4.0 menimbulkan pertanyaan yang belum banyak dibahas dalam fikih klasik secara langsung: hukum penggunaan AI dalam fatwa, status karya AI, tanggung jawab robot, privasi data, neuroteknologi, implant tubuh, rekayasa genetik, avatar digital, ibadah di ruang virtual, warisan data, hingga kehidupan antarplanet. Pertanyaan-pertanyaan ini tidak dapat dijawab hanya dengan semangat menerima atau menolak teknologi. Ia membutuhkan ijtihad serius, berbasis maqashid syariah, kaidah fikih, pemahaman teknis, dan analisis dampak sosial.

Fikih Life 4.0 harus menghindari dua ekstrem. Ekstrem pertama adalah teknofobia, yaitu menolak teknologi hanya karena baru dan kompleks. Ekstrem kedua adalah teknofilia, yaitu menerima teknologi hanya karena canggih dan bermanfaat secara praktis. Sikap yang benar adalah ijtihad proporsional:

memahami realitas, menimbang maslahat dan mafsadat, menjaga prinsip syariah, dan memberi panduan aplikatif. Ulama, ilmuwan, dokter, programmer, ahli hukum, pendidik, dan pemimpin masyarakat perlu berdialog. Life 4.0 terlalu kompleks untuk dijawab oleh satu disiplin saja.

Karakteristik ketujuh belas adalah kemanusiaan yang harus didefinisikan ulang. Ketika AI dapat menulis, menggambar, menerjemahkan, menganalisis, memprediksi, dan berbicara, manusia tidak dapat lagi mendefinisikan keunikan dirinya hanya berdasarkan kemampuan teknis tersebut. Jika mesin dapat melakukan banyak pekerjaan kognitif, apa yang membuat manusia tetap istimewa? Jawaban pertanyaan ini harus bergerak lebih dalam: manusia istimewa karena memiliki amanah, kesadaran moral, tanggung jawab, ruhani, niat, rasa malu, kemampuan mencintai, kemampuan bertaubat, kemampuan beribadah, dan kemampuan memberi makna. AI dapat meniru bentuk bahasa, tetapi tidak memikul tanggung jawab akhirat.

Al-Qur'an menegaskan kemuliaan manusia:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." QS. Al-Isrā' [17]: 70

Ayat ini memberi fondasi bahwa martabat manusia tidak bergantung semata pada kemampuan produktif. Jika produktivitas menjadi ukuran utama, maka mesin yang lebih cepat dapat dianggap lebih bernilai. Namun Islam menempatkan manusia sebagai makhluk bermartabat karena penciptaan, amanah, akal, moralitas, ibadah, dan tanggung jawabnya. Life 4.0 harus menjaga prinsip ini. Manusia tidak boleh direduksi menjadi pekerja yang harus bersaing dengan mesin, konsumen yang diprediksi algoritma, atau sumber data yang dieksploitasi platform.

Karakteristik kedelapan belas adalah tanggung jawab yang semakin kolektif. Dalam kehidupan lama, tindakan individu sering memiliki dampak terbatas. Dalam Life 4.0, satu model AI, satu platform, satu kebijakan data, satu algoritma rekomendasi, atau satu sistem otomatis dapat memengaruhi jutaan orang. Tanggung jawab tidak lagi hanya individual, tetapi juga institusional dan sistemik. Pengembang bertanggung jawab atas desain. Perusahaan bertanggung jawab atas model bisnis. Pemerintah bertanggung jawab atas regulasi. Sekolah bertanggung jawab atas literasi. Ulama bertanggung jawab atas panduan moral. Keluarga bertanggung jawab atas kebiasaan anak. Pengguna bertanggung jawab atas penggunaan.

Hadis Nabi saw. memberikan prinsip yang sangat kuat:

كُلُّكُمْ رَاعٍ وَكُلُّكُمْ مَسْئُولٌ عَنْ رَعِيَّتِهِ

"Setiap kalian adalah pemimpin, dan setiap kalian akan dimintai pertanggungjawaban atas yang dipimpinnya." HR. al-Bukhārī dan Muslim.

Dalam Life 4.0, hadis ini dapat diperluas sebagai etika tanggung jawab teknologi. Setiap orang memimpin wilayahnya masing-masing. Programmer memimpin kode yang ia tulis. Guru memimpin kelas yang menggunakan AI. Orang tua memimpin rumah digitalnya. Pemerintah memimpin sistem publik. Ulama

memimpin orientasi umat. Pemilik platform memimpin ekosistem yang memengaruhi jutaan pengguna. Tidak ada teknologi yang benar-benar bebas dari tanggung jawab.

Karakteristik kesembilan belas adalah kehidupan yang semakin planetaris dan kosmik. Life 4.0 tidak hanya membentuk kehidupan di bumi, tetapi juga membuka jalan menuju kehidupan multiplanet. AI, robotika, sensor, bioteknologi, sistem otonom, dan simulasi akan sangat penting dalam eksplorasi Bulan, Mars, asteroid, dan habitat orbit. Manusia tidak mungkin membangun peradaban luar Bumi hanya dengan tubuh biologis tanpa bantuan sistem cerdas. Robot dapat membangun infrastruktur awal. AI dapat mengelola lingkungan tertutup. Sistem prediktif dapat menjaga pasokan energi, air, oksigen, dan pangan. Kalender, ibadah, hukum, keluarga, dan pendidikan akan menghadapi pertanyaan baru ketika manusia tidak lagi hanya hidup di bumi.

Namun orientasi kosmik tidak boleh membuat manusia melupakan bumi. Life 4.0 harus memperluas horizon, tetapi juga memperdalam tanggung jawab ekologis. Bumi tetap rumah biologis manusia. Teknologi antariksa tidak boleh menjadi alasan untuk mengabaikan kerusakan lingkungan, kemiskinan, dan ketidakadilan di bumi. Kehidupan kosmik yang benar harus lahir dari manusia yang telah belajar memakmurkan bumi, bukan dari manusia yang melarikan diri dari tanggung jawabnya.

Karakteristik kedua puluh adalah kebutuhan makna yang semakin mendesak. Semakin banyak hal dapat dilakukan mesin, semakin kuat pertanyaan manusia tentang tujuan hidup. Jika AI dapat bekerja, untuk apa manusia bekerja? Jika AI dapat menulis, untuk apa manusia menulis? Jika AI dapat menjawab, untuk apa manusia belajar? Jika AI dapat membuat seni, untuk apa manusia mencipta? Jika AI dapat memprediksi, untuk apa manusia memilih? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa Life 4.0 bukan hanya krisis pekerjaan, tetapi krisis makna. Manusia tidak cukup diberi alat; manusia membutuhkan tujuan.

Di sinilah agama, filsafat, pendidikan, keluarga, seni, dan komunitas menjadi semakin penting. Teknologi dapat memberi kemampuan, tetapi makna lahir dari relasi, iman, nilai, pengalaman, pengorbanan, tanggung jawab, dan pengabdian. Life 4.0 akan gagal jika hanya menghasilkan manusia yang lebih produktif tetapi lebih hampa. Life 4.0 akan berhasil jika menghasilkan manusia yang lebih berilmu, lebih adil, lebih peduli, lebih beradab, dan lebih sadar akan amanah hidupnya.

Keseluruhan karakteristik ini menunjukkan bahwa kehidupan baru dalam Life 4.0 bersifat kompleks, hibrida, cepat, terdata, personal, otomatis, terhubung, dan penuh risiko moral. Ia membawa peluang besar: pendidikan personal, kesehatan prediktif, kerja kreatif, dakwah global, riset cepat, pelayanan publik cerdas, dan kolaborasi lintas batas. Namun ia juga membawa ancaman: ketimpangan akses, manipulasi algoritmik, pengawasan massal, disinformasi, hilangnya privasi, disrupsi kerja, kemalasan berpikir, krisis otoritas ilmu, dan kekosongan spiritual.

Maka karakteristik kehidupan baru tidak boleh hanya dibaca sebagai daftar teknologi. Ia harus dibaca sebagai panggilan peradaban. Manusia harus menata ulang pendidikan, hukum, ekonomi, keluarga, agama, dan politik agar sesuai dengan zaman baru tanpa kehilangan nilai dasar. Life 4.0 bukan sekadar masa depan teknologi, melainkan ujian besar tentang apakah manusia mampu menggunakan kecerdasan buatan untuk memperkuat kecerdasan moralnya. Jika manusia hanya menjadi pengguna yang kagum, ia akan dikendalikan oleh sistem. Jika manusia menjadi subjek yang beradab, ia dapat mengarahkan Life 4.0 menuju kemaslahatan.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Life 4.0 memiliki karakteristik kehidupan baru yang tidak dapat dipahami melalui kategori lama saja. Ia adalah kehidupan yang menggabungkan tubuh, data, AI, budaya, ekonomi, agama, hukum, dan planet dalam satu ekosistem perubahan. Oleh karena itu, bab-bab berikutnya perlu bergerak dari definisi menuju analisis sektoral: bagaimana Life 4.0 mengubah pekerjaan, manusia, tubuh, pikiran, pendidikan, ilmu, ekonomi, agama, negara, geopolitik, dan masa depan antarplanet. Dengan memahami karakteristik umum ini, pembaca memiliki peta awal untuk membaca seluruh perubahan besar yang akan dibahas dalam bagian-bagian selanjutnya.

BAB 3 — BERAKHIRNYA PEKERJAAN TRADISIONAL



BAB 3 — BERAKHIRNYA PEKERJAAN TRADISIONAL

3.1 Otomasi Total

Otomasi total adalah keadaan ketika sebagian besar tugas manusia yang bersifat rutin, terstruktur, berulang, terukur, dapat diprediksi, atau dapat diterjemahkan ke dalam prosedur formal mulai dikerjakan oleh mesin, algoritma, robot, dan sistem kecerdasan buatan. Dalam pengertian sederhana, otomasi total bukan berarti semua manusia berhenti bekerja secara mutlak, melainkan bahwa logika dasar pekerjaan berubah: pekerjaan tidak lagi dimulai dari asumsi bahwa manusia harus menjalankan setiap proses secara langsung, tetapi dari asumsi bahwa setiap tugas yang dapat diotomatisasi akan diotomatisasi. Manusia kemudian bergeser dari pelaksana utama tugas menuju perancang, pengarah, pengawas, penilai, pemberi makna, dan penanggung jawab sistem.



Istilah “total” dalam otomasi total perlu dipahami secara hati-hati. Ia tidak berarti seluruh pekerjaan manusia hilang dalam satu waktu. Ia juga tidak berarti semua sektor terdampak secara seragam. Otomasi total lebih tepat dipahami sebagai arah struktural: dorongan ekonomi, teknologi, dan organisasi untuk

memindahkan sebanyak mungkin tugas dari kerja manusia langsung kepada sistem otomatis. Selama suatu tugas dapat dijelaskan, diukur, dipelajari dari data, distandarkan, diulang, dan dinilai hasilnya, maka tugas itu berpotensi menjadi sasaran otomasi. Dengan demikian, otomasi total bukan peristiwa tunggal, tetapi proses panjang yang merambat dari pabrik ke kantor, dari kantor ke sekolah, dari sekolah ke rumah, dari rumah ke ruang spiritual dan sosial manusia.

Secara historis, otomasi bukan fenomena baru. Sejak revolusi industri, manusia telah menciptakan mesin untuk menggantikan atau memperkuat kerja fisik. Mesin uap memperbesar tenaga produksi. Mesin tekstil mengubah industri kain. Jalur perakitan membuat produksi massal menjadi efisien. Robot industri mengambil alih sebagian kerja berulang di pabrik. Komputer mengotomatisasi perhitungan dan administrasi. Internet mengotomatisasi distribusi informasi. Namun AI membawa otomasi ke tingkat yang lebih dalam karena ia tidak hanya menyentuh kerja fisik dan administratif, tetapi juga kerja kognitif: membaca, menulis, menganalisis, menerjemahkan, memprediksi, merancang, mengajar, dan mengambil keputusan awal.

Perbedaan antara otomasi industri lama dan otomasi AI terletak pada objek yang diotomatisasi. Pada otomasi industri, yang terutama digantikan adalah tenaga otot dan gerak fisik berulang. Pada otomasi digital awal, yang digantikan adalah perhitungan, pencatatan, dan pengolahan data sederhana. Pada otomasi AI, yang mulai diotomatisasi adalah sebagian fungsi berpikir operasional. AI dapat membaca dokumen, mengenali pola dalam citra medis, menyusun ringkasan, menulis kode, membuat desain awal, menjawab pelanggan, membuat analisis hukum pendahuluan, menyusun laporan keuangan, membuat materi ajar, bahkan membantu penemuan ilmiah. Ini menyebabkan otomasi tidak lagi hanya mengancam pekerjaan kasar atau pekerjaan pabrik, tetapi juga pekerjaan kantoran, profesional, kreatif, dan intelektual.

Dalam kerangka ekonomi tenaga kerja modern, pekerjaan sebaiknya tidak dipahami sebagai satu kesatuan utuh, tetapi sebagai kumpulan tugas. Acemoglu dan Restrepo mengembangkan kerangka penting tentang bagaimana teknologi menggantikan sebagian tugas manusia sekaligus menciptakan tugas baru. Pendekatan ini membantu menghindari kesimpulan yang terlalu sederhana bahwa “pekerjaan A akan hilang” atau “pekerjaan B aman”. Yang lebih tepat adalah bertanya: tugas apa dalam pekerjaan tersebut yang dapat diotomatisasi, tugas apa yang tetap membutuhkan manusia, dan tugas baru apa yang muncul setelah teknologi digunakan? Seorang guru, misalnya, tidak hanya “mengajar”. Ia menjelaskan konsep, menyusun materi, menilai tugas, memotivasi murid, memahami kondisi psikologis, membimbing karakter, berkomunikasi dengan orang tua, dan menjadi teladan. Sebagian tugas dapat dibantu AI, tetapi tidak seluruh fungsi keguruan dapat direduksi menjadi otomatisasi.

Frey dan Osborne dalam kajian terkenal tentang kerentanan pekerjaan terhadap komputerisasi meneliti ratusan jenis pekerjaan dan memperkirakan kemungkinan komputerisasi berdasarkan karakteristik tugas. Kajian tersebut menjadi salah satu pemicu diskusi besar tentang masa depan pekerjaan. Meskipun angka-angkanya banyak diperdebatkan, kontribusi utamanya adalah memperlihatkan bahwa pekerjaan berbeda memiliki tingkat kerentanan berbeda terhadap teknologi. Pekerjaan yang sangat rutin, mudah distandarkan, dan sedikit membutuhkan persepsi sosial kompleks lebih rentan. Sebaliknya, pekerjaan yang membutuhkan kreativitas mendalam, kecerdasan sosial, negosiasi, empati, penilaian moral, dan adaptasi fisik kompleks cenderung lebih sulit diotomatisasi sepenuhnya.

Namun perkembangan AI generatif membuat batas lama menjadi lebih cair. Dahulu, banyak orang mengira pekerjaan kreatif relatif aman karena kreativitas dianggap khas manusia. Kini AI dapat membuat

gambar, musik, teks, video, logo, desain interior, skenario, presentasi, dan variasi ide kreatif. Dahulu, banyak orang mengira pekerjaan profesional berbasis pengetahuan aman karena membutuhkan pendidikan tinggi. Kini AI dapat membantu membaca dokumen hukum, menulis kode, menyusun ringkasan medis, menganalisis data ilmiah, dan membuat draft akademik. Artinya, Life 4.0 memaksa kita membedakan antara kreativitas sebagai produksi bentuk dan kreativitas sebagai kedalaman pengalaman, tanggung jawab, dan makna. AI dapat menghasilkan bentuk kreatif, tetapi manusia tetap dibutuhkan untuk menentukan tujuan, konteks, nilai, dan arah.

Otomasi total bekerja melalui beberapa mekanisme utama. Pertama adalah substitusi tugas, yaitu ketika mesin menggantikan tugas manusia secara langsung. Contohnya, kasir swalayan otomatis menggantikan sebagian tugas kasir, chatbot menggantikan sebagian layanan pelanggan dasar, dan sistem OCR menggantikan sebagian pekerjaan entri data. Kedua adalah augmentasi tugas, yaitu ketika AI tidak menggantikan manusia, tetapi meningkatkan produktivitasnya. Contohnya, dokter menggunakan AI untuk membaca citra medis, guru menggunakan AI untuk membuat variasi soal, atau programmer menggunakan AI untuk mempercepat penulisan kode. Ketiga adalah reorganisasi pekerjaan, yaitu ketika struktur pekerjaan diubah karena AI membuat sebagian tugas lama tidak perlu dan sebagian tugas baru muncul. Keempat adalah penciptaan ekosistem baru, yaitu ketika teknologi melahirkan industri, profesi, regulasi, dan kebutuhan baru yang sebelumnya tidak ada.

Dengan demikian, otomasi total bukan hanya penggantian manusia oleh mesin, tetapi penataan ulang seluruh arsitektur kerja. Sebuah perusahaan yang menggunakan AI tidak cukup hanya menambahkan chatbot pada sistem lama. Ia dapat mengubah cara melayani pelanggan, menyusun laporan, mengelola data, merekrut karyawan, menilai performa, membuat keputusan, dan merancang produk. Sebuah sekolah yang memakai AI tidak cukup hanya membolehkan siswa memakai aplikasi. Ia harus menata ulang tugas, asesmen, integritas akademik, peran guru, dan kurikulum. Sebuah lembaga dakwah yang memakai AI tidak cukup hanya membuat naskah ceramah cepat. Ia harus membangun mekanisme verifikasi dalil, menjaga adab ilmu, dan memastikan AI tidak menggantikan otoritas keilmuan.

Contoh konkret otomasi total dapat dilihat pada sektor administrasi. Banyak pekerjaan administratif terdiri dari tugas membaca formulir, memasukkan data, mencocokkan dokumen, membuat surat, menjadwalkan kegiatan, mengirim pengingat, menyusun laporan rutin, dan mencari informasi. Tugas-tugas ini sangat rentan terhadap otomasi karena bersifat berulang dan berbasis aturan. AI dapat membaca dokumen, mengekstrak informasi penting, mengisi format, membuat ringkasan, memeriksa kelengkapan, dan menyarankan tindak lanjut. Dalam pemerintahan, hal ini dapat mempercepat layanan publik. Namun jika tidak diawasi, sistem otomatis juga dapat menolak permohonan warga secara keliru, mengunci akses kelompok rentan, atau membuat keputusan administratif tanpa empati.

Sektor manufaktur telah lama menjadi wilayah otomasi. Namun pada Life 4.0, manufaktur tidak hanya diotomatisasi melalui robot fisik, tetapi juga melalui AI yang mengelola desain, rantai pasok, prediksi permintaan, pemeliharaan mesin, kontrol kualitas, dan distribusi. Pabrik tidak lagi hanya berisi mesin yang bergerak, tetapi sistem yang membaca data real-time. Sensor memantau kondisi mesin. AI memprediksi kerusakan sebelum terjadi. Robot bekerja berdampingan dengan manusia. Sistem logistik menyesuaikan pengiriman secara otomatis. Produksi menjadi semakin otonom. Manusia tetap ada, tetapi lebih banyak berada pada posisi pengawasan, pemeliharaan, desain, keamanan, dan keputusan strategis.

Dalam sektor jasa, otomasi total lebih halus tetapi sangat luas. Layanan pelanggan dapat dijalankan chatbot. Perbankan menggunakan AI untuk deteksi penipuan dan penilaian risiko. Perusahaan asuransi memakai model prediktif untuk menentukan premi. Platform perjalanan mengatur harga dinamis. Restoran menggunakan pemesanan digital dan dapur otomatis. Toko daring memakai rekomendasi algoritmik. Media menggunakan sistem otomatis untuk menyusun berita sederhana, memilih judul, dan menyesuaikan distribusi konten. Pekerjaan jasa yang dahulu sangat manusiawi dapat menjadi sangat terdigitalisasi. Pertanyaannya: apakah layanan menjadi lebih baik, atau hanya lebih cepat dan murah?

Dalam bidang kesehatan, otomasi total tidak berarti dokter hilang, tetapi banyak tugas kesehatan akan berubah. AI dapat membantu triase awal, membaca rekam medis, menganalisis citra radiologi, memantau pasien, memberi peringatan dini, menyarankan diagnosis banding, dan membantu penelitian obat. Namun kesehatan bukan hanya klasifikasi penyakit. Pasien membutuhkan empati, kepercayaan, komunikasi, keputusan etis, dan pemahaman konteks hidup. Otomasi kesehatan yang baik adalah otomasi yang memperkuat dokter dan perawat, bukan menjadikan pasien sekadar objek data. Jika AI membuat layanan kesehatan lebih cepat tetapi lebih dingin, maka ia belum tentu menjadi kemajuan kemanusiaan.

Dalam pendidikan, otomasi total dapat menyentuh pembuatan materi, penilaian otomatis, personalisasi latihan, deteksi kesulitan belajar, penyusunan kurikulum adaptif, dan administrasi sekolah. AI dapat menjadi tutor yang sabar dan tersedia sepanjang waktu. Namun bahaya muncul jika pendidikan direduksi menjadi proses input-output: siswa menjawab, sistem menilai, lalu materi berikutnya diberikan. Pendidikan sejati tidak hanya menyampaikan konten, tetapi membentuk manusia. Guru memahami rasa malu siswa, kesulitan keluarga, motivasi yang melemah, karakter yang tumbuh, dan suasana batin kelas. Maka otomasi pendidikan harus berhenti pada titik ketika yang dibutuhkan adalah sentuhan manusia, teladan, dan hikmah.

Dalam dunia hukum, AI dapat membaca kontrak, mencari preseden, menyusun draft gugatan, menganalisis dokumen, dan membantu penelitian hukum. Ini dapat memperluas akses keadilan jika biaya layanan hukum menjadi lebih murah. Namun hukum bukan hanya pencarian teks. Hukum berkaitan dengan keadilan, niat, konteks, penderitaan korban, dampak sosial, dan kebijaksanaan hakim. Jika otomasi hukum terlalu jauh, keadilan dapat berubah menjadi kalkulasi prosedural yang tidak peka terhadap manusia. Karena itu, AI dalam hukum harus menjadi alat bantu, bukan pengganti pertimbangan moral dan yuridis manusia.

Dalam bidang agama, otomasi total tampak pada kemampuan AI menyusun naskah khutbah, mencari ayat, menerjemahkan teks Arab, membuat ringkasan kitab, menjawab pertanyaan fikih dasar, membuat poster dakwah, menyusun jadwal kajian, mengelola data jamaah, dan menghitung waktu ibadah. Peluangnya besar. Dakwah dapat lebih cepat, arsip ilmu lebih mudah diakses, dan masyarakat lebih terbantu. Namun risikonya juga besar. AI dapat salah mengutip hadis, mencampur pendapat mazhab tanpa metodologi, memberi jawaban fikih tanpa memperhatikan konteks, atau menciptakan ilusi otoritas. Dalam Islam, ilmu agama bukan sekadar informasi, melainkan amanah, adab, sanad, dan tanggung jawab. Otomasi boleh membantu dakwah, tetapi tidak boleh menggantikan ulama dan proses belajar yang benar.

Otomasi total juga harus dianalisis dari sisi psikologi kerja. Bagi banyak orang, pekerjaan bukan hanya sumber penghasilan, tetapi sumber identitas, harga diri, rutinitas, relasi sosial, dan rasa berguna. Ketika tugas-tugas yang selama ini menjadi ukuran keahlian mulai diambil alih mesin, manusia dapat mengalami krisis. Seorang penulis dapat bertanya: untuk apa menulis jika AI dapat menghasilkan teks? Seorang desainer dapat bertanya: untuk apa belajar menggambar jika mesin dapat membuat gambar? Seorang

akuntan dapat bertanya: apa nilai saya jika laporan keuangan otomatis? Seorang guru dapat bertanya: apa peran saya jika AI dapat menjelaskan materi? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa otomasi total bukan hanya masalah ekonomi, tetapi masalah eksistensial.

Di sinilah Life 4.0 harus membedakan antara pekerjaan sebagai tugas dan pekerjaan sebagai makna. Tugas dapat diotomatisasi jika strukturnya jelas. Makna tidak semudah itu. Mesin dapat membuat teks khutbah, tetapi tidak mengalami getaran spiritual ketika mengingatkan jamaah. Mesin dapat membuat desain, tetapi tidak mengalami kegelisahan estetis manusia. Mesin dapat memberi saran medis, tetapi tidak memikul empati dokter terhadap pasien. Mesin dapat menganalisis data kemiskinan, tetapi tidak merasakan tanggung jawab moral pemimpin terhadap rakyat miskin. Maka pekerjaan masa depan akan semakin menuntut manusia berpindah dari sekadar melakukan tugas menuju menghadirkan makna, tanggung jawab, dan nilai.

Namun kita tidak boleh jatuh pada romantisasi berlebihan. Tidak semua orang memiliki privilese untuk langsung pindah ke pekerjaan bermakna tinggi. Banyak pekerja hidup dari tugas rutin. Jika tugas rutin diotomatisasi tanpa perlindungan sosial, mereka dapat kehilangan nafkah. Oleh karena itu, pembahasan otomasi total harus disertai keadilan ekonomi. Teknologi tidak boleh hanya menguntungkan pemilik modal dan mengorbankan pekerja. Produktivitas AI harus diterjemahkan menjadi kesejahteraan yang lebih luas, pendidikan ulang, jam kerja lebih manusiawi, jaminan sosial, dan kesempatan baru. Jika tidak, otomasi total akan menjadi bentuk baru ketidakadilan.

Dari perspektif ekonomi-politik, otomasi total dapat memperkuat konsentrasi kekayaan. Pemilik teknologi, data, model AI, robot, dan infrastruktur komputasi dapat memperoleh keuntungan besar karena produksi meningkat sementara kebutuhan tenaga kerja menurun. Sementara itu, pekerja yang keterampilannya tergantikan menghadapi tekanan upah atau pengangguran. Dalam sejarah industri, produktivitas tidak otomatis menghasilkan kesejahteraan merata. Ia harus diperjuangkan melalui institusi, kebijakan, serikat pekerja, pendidikan, pajak, redistribusi, dan etika sosial. Life 4.0 memerlukan kontrak sosial baru agar manfaat otomasi tidak hanya mengalir ke segelintir elite teknologi.

Otomasi total juga mengubah konsep keterampilan. Keterampilan yang berbasis prosedur rutin akan makin rentan. Keterampilan yang hanya berupa hafalan informasi akan berkurang nilainya. Keterampilan yang hanya berupa kemampuan membuat dokumen standar akan mudah dibantu AI. Sebaliknya, keterampilan yang semakin penting adalah pemecahan masalah kompleks, penilaian etis, komunikasi manusiawi, kreativitas konseptual, kolaborasi lintas disiplin, kepemimpinan, kemampuan belajar cepat, literasi AI, literasi data, dan kemampuan memberi konteks. Dalam dunia otomasi total, nilai seseorang bukan hanya pada apa yang ia ketahui, tetapi pada bagaimana ia menggunakan pengetahuan bersama mesin secara bertanggung jawab.

Pendidikan perlu merespons perubahan ini. Sekolah yang masih hanya melatih siswa menghafal jawaban akan kalah oleh AI. Universitas yang hanya menilai kemampuan menulis ringkasan akan menghadapi krisis akademik. Pendidikan harus melatih siswa berpikir, bertanya, menilai, membuktikan, berdialog, mencipta, dan bertanggung jawab. Tugas-tugas belajar perlu dirancang ulang agar tidak hanya mengukur produk akhir, tetapi proses berpikir. Guru perlu mengajarkan cara menggunakan AI secara etis: kapan boleh, kapan tidak boleh, bagaimana memeriksa jawaban, bagaimana menyebut bantuan AI, bagaimana menjaga integritas, dan bagaimana tetap belajar sungguh-sungguh.

Dalam konteks Indonesia dan masyarakat Muslim, otomasi total juga harus dipahami melalui realitas sosial. Banyak pekerjaan di sektor informal, UMKM, pendidikan, administrasi, perdagangan, transportasi, pertanian, dan layanan publik akan terdampak secara berbeda. Tidak semua wilayah memiliki akses teknologi yang sama. Tidak semua pekerja siap beralih keterampilan. Tidak semua lembaga memiliki kapasitas tata kelola data. Oleh karena itu, kebijakan otomasi tidak boleh hanya meniru negara maju. Ia harus disesuaikan dengan struktur ekonomi lokal, tingkat literasi, nilai budaya, kebutuhan keadilan sosial, dan misi pembangunan manusia.

Otomasi total juga dapat membuka peluang besar bagi UMKM dan masyarakat kecil jika dikelola secara inklusif. Pedagang kecil dapat menggunakan AI untuk membuat promosi. Guru desa dapat membuat bahan ajar menarik. Petani dapat memperoleh prediksi cuaca dan penyakit tanaman. Takmir masjid dapat mengelola administrasi jamaah. Penulis lokal dapat memperbaiki naskah. Mahasiswa dapat belajar mandiri. Programer pemula dapat dibantu menulis kode. Dengan demikian, otomasi tidak selalu berarti hilangnya pekerjaan; ia juga dapat berarti turunnya hambatan masuk ke berbagai aktivitas produktif. Namun peluang ini membutuhkan akses, pelatihan, bahasa lokal, biaya terjangkau, dan pendampingan.

Dari sudut pandang moral Islam, pekerjaan memiliki nilai yang lebih luas daripada penghasilan. Islam memuliakan kerja yang halal, tanggung jawab nafkah, amanah profesi, dan kontribusi sosial. Nabi saw. bersabda:

مَا أَكَلَ أَحَدٌ طَعَامًا قَطُّ خَيْرًا مِنْ أَنْ يَأْكُلَ مِنْ عَمَلِ يَدِهِ

"Tidaklah seseorang memakan makanan yang lebih baik daripada makanan dari hasil kerja tangannya sendiri." *HR. al-Bukhārī.*

Hadis ini menunjukkan bahwa bekerja bukan sekadar aktivitas ekonomi, tetapi bagian dari kehormatan hidup. Dalam era otomasi total, makna "kerja tangan" perlu dibaca secara lebih luas sebagai usaha halal, kesungguhan, tanggung jawab, dan kontribusi. Jika mesin membantu pekerjaan manusia, nilai kerja tidak hilang selama manusia tetap menjaga amanah, kejujuran, dan tujuan yang benar. Namun jika otomasi membuat manusia malas, menipu, atau mengambil hasil tanpa tanggung jawab, maka nilai moral kerja rusak.

Al-Qur'an juga menegaskan bahwa manusia memperoleh bagian dari apa yang diusahakannya:

وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ ۝ وَأَنْ لَيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya. Dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan." *QS. An-Najm [53]: 39–40*

Ayat ini penting dalam konteks otomasi total. AI dapat membantu mempercepat usaha, tetapi tidak boleh menghapus nilai ikhtiar. Manusia tetap harus bersungguh-sungguh, belajar, memeriksa, bertanggung jawab, dan tidak menyerahkan seluruh proses kepada mesin. Dalam pendidikan, misalnya, siswa yang hanya menyalin jawaban AI tanpa memahami proses kehilangan nilai usaha. Dalam dakwah, penceramah yang menyampaikan materi AI tanpa verifikasi kehilangan amanah ilmu. Dalam pekerjaan, pegawai yang memakai AI untuk menipu produktivitas kehilangan integritas. Teknologi boleh membantu ikhtiar, tetapi tidak boleh menggantikan akhlak ikhtiar.

Otomasi total juga harus ditempatkan dalam prinsip keadilan sosial. Al-Qur'an memerintahkan agar harta tidak hanya berputar di kalangan orang kaya:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." QS. Al-Ḥasyr [59]: 7

Ayat ini sangat relevan dengan ekonomi AI. Jika teknologi otomasi hanya dimiliki oleh korporasi besar, lalu keuntungan produktivitas hanya mengalir kepada pemilik modal, maka terjadi konsentrasi kekayaan yang bertentangan dengan spirit keadilan sosial. Dalam Life 4.0, negara, lembaga pendidikan, organisasi masyarakat, dan komunitas keagamaan perlu memikirkan bagaimana manfaat AI dapat tersebar: melalui pelatihan, akses publik, dukungan UMKM, perlindungan pekerja, dan kebijakan ekonomi yang adil.

Otomasi total juga dapat mengubah struktur waktu manusia. Jika mesin mengambil alih banyak pekerjaan, seharusnya manusia memiliki lebih banyak waktu untuk keluarga, ibadah, pendidikan, seni, olahraga, pelayanan sosial, dan perenungan. Namun sejarah menunjukkan bahwa teknologi yang menghemat waktu sering justru membuat manusia bekerja lebih banyak. Email mempercepat komunikasi, tetapi juga membuat pekerjaan mengikuti manusia ke rumah. Smartphone memudahkan pekerjaan, tetapi juga membuat orang selalu terhubung. AI dapat mempercepat produksi, tetapi juga dapat meningkatkan tuntutan produktivitas. Maka pertanyaannya bukan hanya apakah AI menghemat waktu, tetapi siapa yang menguasai waktu yang dihemat itu.

Dalam kehidupan spiritual, waktu luang akibat otomasi dapat menjadi nikmat atau fitnah. Jika digunakan untuk ilmu, ibadah, keluarga, dan kebaikan, ia menjadi berkah. Jika digunakan untuk hiburan tanpa batas, konsumsi konten, kemalasan, dan kelalaian, ia menjadi kerugian. Nabi saw. bersabda:

نِعْمَتَانِ مَغْبُونٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ: الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

"Dua nikmat yang banyak manusia tertipu di dalamnya: kesehatan dan waktu luang." HR. al-Bukhārī.

Hadis ini sangat tepat untuk era otomasi total. Jika AI dan robot membuat manusia memiliki lebih banyak waktu, manusia tetap harus memiliki orientasi hidup. Waktu luang tanpa makna dapat berubah menjadi kekosongan. Otomasi yang tidak disertai pendidikan spiritual dapat menghasilkan masyarakat yang produktif secara mesin, tetapi hampa secara batin.

Otomasi total juga memunculkan persoalan tanggung jawab ketika sistem gagal. Jika kendaraan otonom menyebabkan kecelakaan, siapa bertanggung jawab? Jika AI medis salah memberi rekomendasi, siapa bertanggung jawab? Jika sistem rekrutmen otomatis mendiskriminasi pelamar, siapa bertanggung jawab? Jika chatbot layanan publik memberi informasi keliru, siapa bertanggung jawab? Dalam pekerjaan tradisional, tanggung jawab biasanya lebih mudah ditelusuri kepada manusia tertentu. Dalam sistem otomatis, tanggung jawab tersebar: pengembang, pemilik data, penyedia platform, pengguna, manajer, regulator, dan organisasi. Life 4.0 membutuhkan hukum baru yang mampu menangani tanggung jawab terdistribusi.

Pada tingkat organisasi, otomasi total harus diiringi desain kerja yang manusiawi. Jangan sampai AI digunakan untuk memperketat pengawasan pekerja secara berlebihan. Jika setiap gerak pekerja dipantau, setiap respons diukur, setiap kesalahan dicatat, dan setiap keputusan dinilai algoritma, maka tempat kerja berubah menjadi ruang kontrol. Produktivitas dapat naik, tetapi martabat turun. Organisasi yang beradab harus menggunakan AI untuk mengurangi beban buruk, bukan memperbudak manusia dengan standar mesin. Kerja manusia membutuhkan kepercayaan, ruang belajar, toleransi terhadap kesalahan wajar, dan penghormatan terhadap batas tubuh serta keluarga.

Dalam konteks sosial yang lebih luas, otomasi total dapat memaksa masyarakat merumuskan kembali konsep kesejahteraan. Jika produktivitas meningkat tetapi pekerjaan manusia berkurang, sistem distribusi pendapatan perlu berubah. Beberapa gagasan seperti universal basic income, jaminan layanan dasar, pengurangan jam kerja, pajak robot, kepemilikan data publik, koperasi digital, dan dana sosial berbasis produktivitas AI mulai dibahas dalam literatur masa depan kerja. Tidak semua gagasan tersebut harus diterima mentah-mentah, tetapi semuanya menunjukkan satu masalah: sistem ekonomi yang dibangun atas asumsi semua orang bekerja penuh waktu mungkin tidak stabil jika otomasi menjadi sangat luas.

Bagi masyarakat Muslim, pembahasan ini perlu dihubungkan dengan zakat, infak, wakaf, takaful sosial, ekonomi keumatan, koperasi, dan keadilan distribusi. Jika AI meningkatkan produktivitas, umat perlu memikirkan bagaimana teknologi mendukung pemberdayaan fakir miskin, pendidikan anak yatim, layanan kesehatan, pesantren, masjid, dan ekonomi kecil. Wakaf produktif dapat dikombinasikan dengan teknologi digital. Zakat dapat dikelola dengan data lebih akurat. UMKM dapat didampingi AI. Masjid dapat menjadi pusat literasi teknologi beradab. Dengan demikian, otomasi tidak hanya menjadi proyek korporasi, tetapi juga proyek kemaslahatan umat.

Secara konseptual, otomasi total menggeser manusia dari homo laborans menuju homo significans. Homo laborans adalah manusia yang terutama didefinisikan oleh kerja rutin untuk bertahan hidup. Homo significans adalah manusia yang mencari makna, memberi arti, membangun relasi, dan bertanggung jawab. Mesin dapat mengambil alih banyak kerja rutin, tetapi manusia tetap harus menjawab pertanyaan makna. Jika masyarakat tidak menyiapkan transisi ini, banyak orang akan mengalami kehilangan arah. Jika masyarakat menyiapkannya, otomasi dapat membebaskan manusia dari kerja yang melelahkan dan membuka ruang bagi ilmu, ibadah, keluarga, seni, dan pelayanan sosial.

Namun ideal ini hanya mungkin jika otomasi total dikendalikan oleh nilai. Tanpa nilai, otomasi akan mengikuti logika keuntungan maksimum. Dengan nilai, otomasi dapat diarahkan kepada kemaslahatan. Tanpa kebijakan, pekerja rentan akan tersingkir. Dengan kebijakan, mereka dapat dilatih ulang dan dilindungi. Tanpa pendidikan, AI membuat manusia pasif. Dengan pendidikan, AI membuat manusia lebih kuat. Tanpa agama dan etika, otomasi membuat hidup cepat tetapi hampa. Dengan agama dan etika, otomasi dapat menjadi sarana untuk memuliakan kehidupan.

Maka otomasi total adalah ujian besar Life 4.0. Ia dapat menjadi jalan menuju peradaban yang lebih manusiawi jika digunakan untuk mengurangi penderitaan, memperluas akses ilmu, memperbaiki layanan publik, meningkatkan kesehatan, dan memberi manusia waktu untuk hal-hal bernilai. Tetapi ia dapat menjadi jalan menuju ketimpangan, pengawasan, pengangguran, hilangnya martabat, dan krisis makna jika dibiarkan mengikuti logika pasar semata. Pertanyaannya bukan lagi apakah otomasi akan datang, karena prosesnya sudah berlangsung. Pertanyaan yang lebih penting adalah: siapa yang mengarahkannya, untuk tujuan apa, dengan nilai apa, dan siapa yang memperoleh manfaatnya?

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa otomasi total merupakan fondasi perubahan pekerjaan dalam Life 4.0. Ia tidak serta-merta menghapus semua pekerjaan, tetapi mengubah struktur tugas, nilai keterampilan, peran manusia, distribusi ekonomi, dan makna kerja. Manusia harus bergerak dari pelaksana tugas rutin menuju pengarah sistem, penjaga nilai, pembangun relasi, pemecah masalah kompleks, dan pemberi makna. Subbab berikutnya akan membahas konsekuensi lebih lanjut dari otomasi total, yaitu hilangnya sebagian besar profesi dalam bentuk lama: bukan karena manusia tidak lagi dibutuhkan, tetapi karena banyak profesi tradisional kehilangan struktur tugas yang selama ini menjadi dasar keberadaannya.

3.2 Hilangnya Sebagian Besar Profesi

Hilangnya sebagian besar profesi dalam era Life 4.0 tidak boleh dipahami secara dangkal sebagai keadaan ketika seluruh manusia berhenti bekerja atau seluruh jabatan lenyap dalam satu waktu. Makna yang lebih tepat adalah hilangnya banyak bentuk profesi tradisional sebagaimana dikenal pada era industri, birokrasi modern, dan ekonomi digital awal. Profesi-profesi itu mungkin tidak sepenuhnya menghilang sebagai nama, tetapi struktur tugas, jalur karier, kebutuhan tenaga manusia, nilai keterampilan, model sertifikasi, dan status sosialnya berubah secara radikal. Sebuah profesi dapat tetap ada secara formal, tetapi sebagian besar tugas yang dahulu menjadi inti profesi tersebut telah diambil alih, disederhanakan, atau direorganisasi oleh AI, robot, perangkat lunak otonom, dan sistem data.



Dengan demikian, yang hilang bukan hanya pekerjaan sebagai aktivitas mencari nafkah, melainkan profesi sebagai paket sosial. Profesi selama ini terdiri dari beberapa unsur: pengetahuan khusus, pelatihan formal, otoritas sosial, sertifikasi, rutinitas tugas, jenjang karier, pengakuan masyarakat, dan identitas diri. Seorang akuntan bukan hanya orang yang menghitung angka; ia adalah bagian dari sistem keuangan, audit, regulasi, dan kepercayaan. Seorang guru bukan hanya penyampai materi; ia bagian dari sistem pendidikan, pembentukan karakter, dan legitimasi ilmu. Seorang dokter bukan hanya pembaca gejala; ia pemegang otoritas klinis, empati, dan keputusan medis. Seorang wartawan bukan hanya penulis berita; ia bagian dari sistem verifikasi publik. Ketika AI memasuki profesi-profesi ini, ia tidak hanya mengambil tugas teknis, tetapi mengguncang struktur sosial yang menopang profesi tersebut.

Subbab ini menggunakan istilah "hilangnya sebagian besar profesi" dalam pengertian transformasi struktural: banyak profesi lama kehilangan bentuk tradisionalnya karena tugas-tugas inti yang dahulu membutuhkan manusia kini dapat dikerjakan oleh sistem otomatis. Sebagian profesi benar-benar berkurang drastis. Sebagian lain menyusut jumlahnya. Sebagian berubah menjadi pekerjaan pengawasan AI. Sebagian naik tingkat menjadi pekerjaan berbasis penilaian, relasi, dan makna. Sebagian baru muncul sebagai profesi hibrida manusia-mesin. Oleh karena itu, analisis yang matang harus menghindari dua ekstrem. Ekstrem pertama adalah mengatakan bahwa semua pekerjaan pasti hilang. Ekstrem kedua adalah mengatakan bahwa AI hanya alat biasa dan tidak akan mengubah profesi secara mendasar. Keduanya terlalu sederhana.

Secara teoritis, hilangnya profesi tradisional lebih tepat dijelaskan melalui pendekatan task-based automation. Pekerjaan bukan satu benda utuh, tetapi kumpulan tugas. Satu profesi dapat terdiri dari tugas rutin, tugas analitis, tugas sosial, tugas kreatif, tugas etis, tugas administratif, dan tugas pengambilan keputusan. AI pertama-tama masuk melalui tugas, bukan langsung melalui profesi. Ketika semakin banyak tugas dalam suatu profesi dapat diotomatisasi, profesi itu mengalami tekanan. Jika tugas yang diotomatisasi adalah tugas pinggiran, profesi bertahan dengan sedikit perubahan. Jika tugas yang diotomatisasi adalah tugas inti, profesi berubah besar. Jika hampir semua tugas inti dapat dikerjakan sistem, profesi lama dapat menghilang atau berubah menjadi profesi baru.

Kerangka Acemoglu dan Restrepo tentang otomasi dan tugas baru sangat membantu dalam memahami hal ini. Otomasi memiliki efek penggantian karena modal dan teknologi mengambil alih tugas yang sebelumnya dilakukan tenaga kerja. Namun teknologi juga dapat menciptakan tugas baru yang memberi ruang bagi manusia. Masalahnya, keseimbangan antara penggantian dan penciptaan tugas baru tidak selalu adil, cepat, atau merata. Ada periode ketika tugas lama hilang lebih cepat daripada tugas baru diciptakan. Ada kelompok pekerja yang dapat berpindah ke tugas baru, tetapi ada pula yang tertinggal. Ada profesi yang naik kelas karena AI memperkuatnya, tetapi ada profesi yang melemah karena AI mengambil alih inti pekerjaannya.

Pada masa revolusi industri, perubahan semacam ini sudah pernah terjadi. Banyak keterampilan kerajinan manual tergeser oleh mesin produksi. Pekerja tenun tradisional menghadapi tekanan dari mesin tekstil. Pertanian mekanis mengurangi kebutuhan tenaga kerja di lahan. Mesin cetak, mesin ketik, telepon, komputer, dan perangkat lunak kantor mengubah pekerjaan administratif. Namun AI berbeda karena ia masuk ke bidang yang dahulu dianggap relatif aman: pekerjaan berbasis pengetahuan. Jika mesin industri menggantikan tangan, AI menggantikan sebagian fungsi membaca, menulis, menghitung, menerjemahkan, menganalisis, merancang, dan menjawab.

Dalam sejarah kerja modern, profesi memperoleh kekuatannya dari kelangkaan keahlian. Seseorang menjadi profesional karena tidak semua orang dapat melakukan tugas tertentu. Tidak semua orang dapat menghitung pajak, menyusun kontrak hukum, mendiagnosis penyakit, menerjemahkan bahasa asing, membuat desain grafis, menulis artikel, membuat kode program, mengolah data statistik, atau menyusun materi pembelajaran. Profesi lahir karena ada jurang antara orang ahli dan orang awam. AI memperkecil sebagian jurang itu. Orang awam dapat membuat desain awal dengan AI. Siswa dapat meminta penjelasan konsep rumit. Pengusaha kecil dapat membuat materi pemasaran. Pegawai biasa dapat menulis surat formal. Programmer pemula dapat membuat kode sederhana. Ketika kemampuan dasar profesi menjadi mudah diakses, status profesi berubah.

Namun keterbukaan kemampuan ini bersifat ambivalen. Di satu sisi, ia demokratis. Banyak orang memperoleh akses ke kemampuan yang dahulu mahal. Di sisi lain, ia mendisrupsi pekerja yang selama ini hidup dari kemampuan dasar tersebut. Desainer pemula yang menjual jasa desain sederhana menghadapi persaingan dengan generator gambar. Penerjemah dokumen umum menghadapi mesin terjemah dan model bahasa. Penulis konten standar menghadapi AI generatif. Staf administrasi menghadapi otomasi dokumen. Akuntan level dasar menghadapi perangkat lunak otomatis. Programmer junior menghadapi asisten kode. Maka AI bukan hanya mengancam pekerjaan lama, tetapi juga mengubah pintu masuk menuju profesi.

Inilah salah satu risiko paling serius: hilangnya jenjang pemula. Banyak profesi selama ini memiliki tangga belajar. Seseorang masuk sebagai junior, mengerjakan tugas sederhana, belajar dari kesalahan, mengamati senior, lalu perlahan memperoleh tanggung jawab lebih besar. Jika tugas-tugas junior diotomatisasi, bagaimana generasi baru belajar menjadi senior? Jika AI menulis draft hukum, apa yang dipelajari paralegal pemula? Jika AI membuat kode dasar, bagaimana programmer pemula melatih logika? Jika AI membuat ringkasan medis, bagaimana dokter muda membangun ketelitian membaca data? Jika AI menilai tugas otomatis, bagaimana guru muda belajar memahami proses berpikir siswa? Maka hilangnya profesi tradisional bukan hanya masalah pengangguran hari ini, tetapi juga masalah regenerasi keahlian.

Profesi administratif dan klerikal termasuk yang paling rentan. Banyak tugasnya berupa pengisian formulir, pencatatan, pengarsipan, pencocokan dokumen, penjadwalan, pembuatan laporan rutin, komunikasi standar, dan pengolahan data. AI dapat membaca dokumen, mengekstrak informasi, menyusun surat, memberi pengingat, membuat ringkasan rapat, dan menghubungkan berbagai aplikasi. Profesi sekretaris, staf administrasi, operator data, petugas layanan dasar, dan asisten kantor tidak selalu hilang seluruhnya, tetapi jumlah dan bentuknya dapat berubah. Yang tetap dibutuhkan adalah manusia yang mampu menangani kasus tidak biasa, membangun relasi, mengambil keputusan kontekstual, menjaga kerahasiaan, dan memastikan layanan tidak menjadi kaku.

Profesi layanan pelanggan juga mengalami tekanan besar. Chatbot, voicebot, dan agen AI dapat menjawab pertanyaan umum, memproses komplain sederhana, memberi informasi produk, melacak pesanan, dan menyelesaikan masalah standar. Perusahaan terdorong memakai AI karena tersedia 24 jam, murah dalam skala besar, dan konsisten. Namun layanan pelanggan tidak hanya soal menjawab pertanyaan. Keluhan yang melibatkan emosi, ketidakadilan, konflik, kerugian besar, atau kebutuhan empati tetap membutuhkan manusia. Maka profesi layanan pelanggan mungkin berubah dari menjawab pertanyaan dasar menjadi menangani eskalasi, mediasi, pemulihan kepercayaan, dan penyelesaian masalah kompleks.

Profesi penerjemah umum mengalami transformasi serupa. Mesin terjemah dan model bahasa telah membuat terjemahan dasar menjadi sangat mudah. Dokumen sederhana, percakapan umum, teks teknis ringan, dan komunikasi bisnis standar dapat diterjemahkan cepat. Namun penerjemahan bermutu tinggi tetap membutuhkan pemahaman budaya, istilah khusus, gaya bahasa, konteks hukum, teks sastra, teks agama, dan tanggung jawab makna. Penerjemah masa depan mungkin bukan lagi sekadar pengalih bahasa, tetapi editor makna lintas budaya, kurator istilah, penjaga akurasi, dan penafsir konteks. Dalam terjemahan teks Arab keislaman, misalnya, AI dapat membantu, tetapi manusia yang memahami nahwu, sharaf, balaghah, usul fikih, konteks tafsir, dan adab ilmu tetap sangat diperlukan.

Profesi penulis konten standar juga terdesak. AI dapat membuat artikel blog, deskripsi produk, caption media sosial, naskah iklan, ringkasan berita, surat resmi, proposal awal, dan materi promosi. Konten yang bersifat umum, berulang, dan tidak membutuhkan pengalaman mendalam dapat diproduksi massal. Akibatnya, nilai tulisan standar turun. Namun penulisan bermutu tinggi tidak hilang. Yang dibutuhkan adalah gagasan asli, riset kuat, suara penulis, keberanian moral, kedalaman pengalaman, dan kemampuan menyusun makna. AI dapat membantu menata kalimat, tetapi tidak menggantikan kehidupan batin penulis. Maka profesi menulis bergeser dari produksi teks biasa menuju kurasi gagasan, orisinalitas, analisis, dan tanggung jawab.

Dalam bidang jurnalisme, AI dapat membantu menulis berita sederhana berbasis data, membuat transkrip, menerjemahkan wawancara, memantau tren, dan mengolah dokumen. Namun jurnalisme yang sejati membutuhkan verifikasi, keberanian investigatif, integritas, perlindungan narasumber, pemahaman politik, dan tanggung jawab publik. Jika ruang redaksi hanya mengejar kecepatan AI, jurnalisme dapat jatuh menjadi produksi konten tanpa kedalaman. Tetapi jika AI digunakan untuk mempercepat riset dan pemeriksaan data, jurnalis dapat lebih fokus pada investigasi dan analisis. Jadi yang hilang mungkin bukan jurnalisme, tetapi jurnalisme dangkal yang hanya menyalin informasi.

Profesi hukum juga mengalami perubahan. AI dapat membaca kontrak, menemukan preseden, membuat ringkasan kasus, menyusun draft dokumen, dan membantu penelitian hukum. Banyak tugas paralegal dan asisten hukum dapat dipercepat. Namun hukum tidak hanya soal dokumen. Advokat harus memahami strategi, emosi klien, etika, negosiasi, risiko reputasi, dan keadilan substantif. Hakim harus menimbang bukti, konteks, niat, dampak, dan kemaslahatan hukum. Maka profesi hukum tidak hilang, tetapi bagian rutinnya menyusut. Yang menjadi semakin penting adalah penilaian yuridis, etika, advokasi manusiawi, dan kemampuan menjelaskan hukum kepada masyarakat.

Profesi akuntansi dan keuangan juga berada dalam tekanan. Banyak pekerjaan akuntansi dasar berupa pencatatan transaksi, rekonsiliasi, klasifikasi, perhitungan pajak, audit dokumen, dan penyusunan laporan standar. Perangkat lunak dan AI dapat mengerjakan banyak fungsi ini. Namun akuntansi bukan hanya angka, tetapi kepercayaan, kepatuhan, interpretasi regulasi, deteksi anomali, dan pertanggungjawaban. Akuntan masa depan mungkin lebih sedikit menghabiskan waktu pada pencatatan manual dan lebih banyak pada audit risiko, konsultasi strategis, forensik keuangan, tata kelola, dan integritas pelaporan. Profesi yang hanya menjual pekerjaan hitung akan melemah; profesi yang menjaga kepercayaan akan tetap penting.

Dalam pemrograman, AI telah mengubah cara kode ditulis. Asisten kode dapat melengkapi fungsi, memperbaiki bug, menjelaskan algoritma, membuat dokumentasi, dan menyusun prototipe. Ini dapat meningkatkan produktivitas, tetapi juga menekan programmer junior yang tugasnya banyak berupa penulisan kode standar. Namun pemrograman tidak hanya mengetik kode. Pengembang perangkat lunak

harus memahami kebutuhan pengguna, arsitektur sistem, keamanan, skalabilitas, etika data, integrasi, debugging kompleks, dan tanggung jawab produk. Maka profesi programmer tidak hilang, tetapi bergeser dari “penulis kode” menjadi “perancang sistem dan pengarah mesin pembuat kode”. Programmer yang hanya menghafal sintaks akan terdesak; programmer yang memahami logika, desain, dan konteks akan tetap kuat.

Dalam bidang pendidikan, AI dapat membuat materi, soal, rubrik, ringkasan, presentasi, simulasi, dan umpan balik. Tugas administratif guru dapat berkurang. Namun profesi guru tidak dapat direduksi menjadi penyampai konten. Guru adalah pembentuk manusia. Ia melihat karakter, emosi, kebingungan, motivasi, lingkungan keluarga, dan perkembangan moral murid. AI dapat menjadi tutor, tetapi tidak menjadi teladan hidup. Maka yang mungkin hilang adalah model guru sebagai “pembaca buku di depan kelas” atau “pemberi tugas rutin”. Yang tetap dibutuhkan adalah guru sebagai murabbi, fasilitator, pembimbing nalar, penjaga adab, dan pendidik karakter. Dalam Life 4.0, guru yang hanya menyampaikan informasi akan tergantikan; guru yang membentuk manusia akan semakin penting.

Dalam dunia kedokteran, sebagian tugas diagnostik dan administratif akan dibantu AI. Sistem dapat membaca citra radiologi, menganalisis rekam medis, memberi rekomendasi diagnosis banding, dan memantau pasien. Namun profesi dokter tidak hilang karena kedokteran bukan hanya deteksi pola. Dokter harus berbicara dengan pasien, menjelaskan pilihan, memahami ketakutan, menimbang kualitas hidup, membuat keputusan etis, dan memikul tanggung jawab klinis. Yang mungkin hilang adalah sebagian tugas pembacaan rutin yang dapat disaring mesin. Yang menguat adalah peran dokter sebagai penafsir data, pengambil keputusan, dan pendamping manusia yang sakit.

Profesi kreatif juga mengalami disrupsi. AI dapat membuat gambar, musik, video, desain, puisi, cerita pendek, dan konsep visual. Profesi yang menjual produksi visual atau teks generik akan tertekan. Namun seni manusia tidak hanya soal menghasilkan bentuk. Seni berkaitan dengan pengalaman, penderitaan, ingatan, kritik sosial, spiritualitas, dan keberanian berekspresi. Desainer masa depan mungkin lebih menjadi art director yang memberi visi, memilih, mengkurasi, dan mengarahkan AI. Musisi mungkin memakai AI untuk eksplorasi, tetapi tetap memberi rasa. Penulis mungkin memakai AI sebagai asisten, tetapi tetap bertanggung jawab atas suara dan makna. Jadi profesi kreatif tidak mati; yang mati adalah anggapan bahwa keterampilan produksi bentuk saja cukup.

Profesi transportasi dan logistik juga berubah melalui kendaraan otonom, drone, sistem rute otomatis, gudang robotik, dan prediksi permintaan. Pengemudi, kurir, operator gudang, dan petugas distribusi menghadapi perubahan bertahap. Namun adopsi kendaraan otonom tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga hukum, infrastruktur, keamanan, cuaca, budaya jalan, biaya, dan tanggung jawab kecelakaan. Karena itu, hilangnya profesi transportasi tidak akan seragam. Di sebagian tempat berjalan cepat; di tempat lain lambat. Namun arah jangka panjangnya jelas: semakin banyak fungsi navigasi, pemantauan, pengiriman, dan pengelolaan armada akan diotomatisasi.

Dalam pertanian, AI, sensor, drone, robot panen, prediksi cuaca, dan pertanian presisi dapat mengurangi kebutuhan kerja manual tertentu. Petani tidak hilang, tetapi perannya berubah. Petani masa depan dapat menjadi pengelola sistem biologis-teknologis: memahami tanah, cuaca, bibit, pasar, sensor, data, dan mesin. Pertanian tradisional yang hanya mengandalkan pengalaman turun-temurun akan menghadapi tekanan dari pertanian presisi. Namun kearifan lokal tetap penting karena data tidak selalu menangkap seluruh kompleksitas lahan. Maka profesi petani dapat berubah dari pekerja manual menjadi manajer ekosistem pangan berbasis data dan kearifan.

Dalam bidang keagamaan, beberapa fungsi teknis dapat diotomatisasi: pembuatan jadwal kajian, desain poster, transkripsi ceramah, pencarian dalil, terjemahan teks Arab, penyusunan draft khutbah, pengelolaan database jamaah, dan penghitungan jadwal ibadah. Namun profesi ulama, ustaz, dai, guru ngaji, dan pembimbing spiritual tidak dapat digantikan oleh AI jika dipahami secara benar. Tugas mereka bukan hanya memberi informasi agama, tetapi membimbing hati, menjaga sanad ilmu, menegakkan adab, memahami kondisi umat, menimbang maslahat, dan menjadi teladan. Yang berisiko hilang adalah figur keagamaan yang hanya mengulang informasi tanpa kedalaman ilmu. Yang akan tetap dibutuhkan adalah ulama yang memiliki hikmah, integritas, dan kemampuan membaca zaman.

Dari semua contoh ini, tampak bahwa hilangnya profesi tradisional memiliki pola: tugas rutin hilang lebih dahulu, tugas standar terkomodifikasi, tugas pemula menyusut, tugas berbasis dokumen dipercepat, dan tugas berbasis hubungan manusia tetap lebih tahan. Namun ketahanan itu bukan jaminan mutlak. Bahkan pekerjaan berbasis relasi dapat dibantu AI melalui chatbot empatik, avatar, konselor digital, dan robot pendamping. Karena itu, manusia tidak boleh hanya berlindung di balik klaim “pekerjaan saya manusiawi”. Ia harus memperdalam kualitas manusiawinya: empati nyata, tanggung jawab, adab, pengalaman, kebijaksanaan, dan kehadiran moral.

Hilangnya sebagian besar profesi juga berkaitan dengan dekredensialisasi. Pada masa lalu, gelar dan sertifikat menjadi pintu masuk profesi. Seseorang dipercaya karena memiliki ijazah, lisensi, atau jabatan. Dalam Life 4.0, ketika AI membuat sebagian keahlian lebih mudah diakses, kredensial formal dapat kehilangan sebagian kekuatan jika tidak disertai kompetensi nyata. Orang dapat membuat karya tanpa gelar desain. Orang dapat menganalisis data dengan bantuan AI tanpa latar statistik formal. Orang dapat membuat aplikasi sederhana tanpa gelar informatika. Ini dapat membuka peluang bagi banyak orang, tetapi juga menimbulkan risiko turunnya standar jika tidak ada mekanisme verifikasi kualitas. Masa depan profesi mungkin tidak lagi hanya berbasis ijazah, tetapi portofolio, reputasi, audit kompetensi, etika, dan bukti karya nyata.

Namun kita perlu berhati-hati. Tidak semua profesi boleh didekredensialisasi secara bebas. Kedokteran, hukum, penerbangan, teknik sipil, farmasi, pendidikan anak, dan fatwa keagamaan memiliki risiko tinggi. Kesalahan dapat merugikan nyawa, harta, hak, iman, dan keselamatan publik. Maka Life 4.0 memerlukan pembagian antara bidang yang boleh terbuka luas karena risikonya rendah dan bidang yang tetap memerlukan otoritas profesional kuat karena risikonya tinggi. AI dapat membantu akses, tetapi tidak boleh menghapus standar keselamatan dan tanggung jawab.

Hilangnya profesi tradisional juga membawa implikasi terhadap kelas sosial. Selama abad ke-20 dan awal abad ke-21, banyak keluarga mendorong anaknya mengejar profesi stabil: pegawai negeri, guru, dokter, insinyur, akuntan, pengacara, dosen, bankir, atau pekerja kantor. Profesi-profesi ini memberi status, pendapatan, dan rasa aman. Dalam Life 4.0, stabilitas itu terguncang. Anak muda tidak bisa lagi hanya bertanya, “Profesi apa yang aman?” Mereka harus bertanya, “Kemampuan apa yang tetap bernilai ketika AI berkembang?” Jawabannya tidak sederhana, tetapi jelas bahwa kemampuan belajar ulang, berpikir kritis, adaptasi, literasi teknologi, komunikasi, etika, dan kreativitas bermakna akan menjadi sangat penting.

Krisis profesi juga akan memengaruhi keluarga. Banyak orang tua membayangkan masa depan anak berdasarkan profesi lama. Namun anak-anak yang tumbuh dalam era AI mungkin menghadapi dunia kerja yang berbeda. Sebagian profesi yang dianggap mapan hari ini dapat menyusut. Sebagian profesi baru

belum memiliki nama. Orang tua dan pendidik harus berhenti mendidik anak hanya untuk mengejar jabatan tertentu. Mereka perlu mendidik anak agar memiliki fondasi iman, akhlak, ilmu dasar, kemampuan belajar, kemandirian, kreativitas, dan kepedulian sosial. Profesi dapat berubah, tetapi karakter dan kemampuan belajar akan tetap penting.

Dalam perspektif Islam, hilangnya profesi tidak boleh membuat manusia kehilangan keyakinan terhadap rezeki. Rezeki tidak identik dengan profesi tertentu. Allah membuka pintu rezeki melalui usaha, ilmu, relasi, kreativitas, dan jalan yang mungkin tidak diduga manusia. Namun tawakal tidak berarti pasif. Islam menuntut ikhtiar. Ketika struktur pekerjaan berubah, manusia harus belajar, beradaptasi, dan mencari jalan halal baru. Al-Qur'an berfirman:

وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ

"Dan katakanlah, 'Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu, begitu pula Rasul-Nya dan orang-orang mukmin.'" QS. At-Taubah [9]: 105

Ayat ini menegaskan bahwa manusia tetap diperintahkan bekerja dan beramal. Dalam Life 4.0, bentuk kerja dapat berubah, tetapi kewajiban beramal tidak hilang. Amal tidak hanya berarti pekerjaan pasar, tetapi seluruh kontribusi yang bernilai: mengajar, merawat, menolong, menulis, berdakwah, mencipta, meneliti, membimbing, memperbaiki sistem, dan melayani masyarakat. Jika profesi lama hilang, manusia tetap dipanggil untuk beramal dalam bentuk baru.

Al-Qur'an juga menegaskan nilai usaha:

وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ ۝ وَأَنْ لَيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya. Dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan." QS. An-Najm [53]: 39–40

Dalam konteks hilangnya profesi, ayat ini mengajarkan bahwa nilai manusia tidak boleh diletakkan pada label jabatan semata, tetapi pada kesungguhan usaha dan kualitas amal. Seseorang mungkin tidak lagi memiliki profesi lama, tetapi ia tetap dapat memiliki usaha bermakna. Sebaliknya, seseorang dapat memiliki jabatan tinggi tetapi kehilangan nilai jika pekerjaannya tidak jujur, tidak bermanfaat, atau hanya bergantung pada sistem tanpa tanggung jawab.

Hadis Nabi saw. menegaskan kemuliaan kerja halal:

مَا أَكَلَ أَحَدٌ طَعَامًا قَطُّ خَيْرًا مِنْ أَنْ يَأْكُلَ مِنْ عَمَلِ يَدِهِ

"Tidaklah seseorang memakan makanan yang lebih baik daripada makanan dari hasil kerja tangannya sendiri." HR. al-Bukhārī.

Hadis ini mengajarkan bahwa kerja memiliki martabat. Dalam era AI, "kerja tangan" dapat dimaknai lebih luas sebagai usaha halal yang dilakukan dengan kesungguhan, kejujuran, dan tanggung jawab. AI boleh membantu, tetapi manusia tetap harus menjaga integritas. Jika seseorang memakai AI untuk

memperbaiki pekerjaannya, itu dapat menjadi bagian dari ikhtiar. Namun jika AI digunakan untuk menipu, memalsukan kompetensi, atau mengambil hasil tanpa usaha yang layak, nilai kerja rusak.

Islam juga menuntut keadilan dalam perubahan ekonomi. Jika profesi lama hilang karena teknologi, masyarakat tidak boleh membiarkan kelompok rentan jatuh tanpa perlindungan. Al-Qur'an mengingatkan:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." *QS. Al-Ḥasyr [59]: 7*

Ayat ini memberi prinsip bahwa manfaat ekonomi tidak boleh hanya berputar di kalangan elite. Jika AI meningkatkan produktivitas tetapi keuntungan hanya dinikmati pemilik platform, pemilik data, dan pemilik modal, maka Life 4.0 menjadi tidak adil. Hilangnya profesi tradisional harus diimbangi dengan distribusi manfaat teknologi, pendidikan ulang, perlindungan pekerja, pembukaan peluang baru, dan kebijakan sosial yang berpihak kepada kemaslahatan umum.

Hadis Nabi saw. juga menegaskan tanggung jawab terhadap pekerja:

أَعْطُوا الْأَجِيرَ أَجْرَهُ قَبْلَ أَنْ يَجِفَّ عَرَقُهُ

"Berikanlah kepada pekerja upahnya sebelum kering keringatnya." *HR. Ibn Mājah; hadis ini banyak digunakan ulama sebagai dasar etika pembayaran upah, meskipun pembahasan sanadnya diperselisihkan.*

Makna etik hadis ini tetap kuat: pekerja tidak boleh dizalimi. Dalam Life 4.0, kezaliman terhadap pekerja dapat berbentuk baru: pemutusan kerja tanpa transisi, pengawasan algoritmik berlebihan, upah rendah karena persaingan mesin, penggunaan data pekerja tanpa izin, atau beban produktivitas yang tidak manusiawi. Maka etika kerja Islam perlu diperluas ke era algoritmik: pekerja harus diperlakukan sebagai manusia bermartabat, bukan komponen yang dapat dibuang ketika mesin lebih murah.

Hilangnya profesi juga menuntut pembaruan organisasi profesi. Asosiasi guru, dokter, akuntan, pengacara, jurnalis, insinyur, dai, dan profesi lain tidak cukup mempertahankan batas lama. Mereka harus mendefinisikan ulang standar kompetensi di era AI. Apa yang boleh dikerjakan AI? Apa yang harus tetap dilakukan manusia? Bagaimana penggunaan AI dicatat? Bagaimana tanggung jawab profesional ditentukan? Bagaimana pelanggaran etik berbasis AI dihukum? Bagaimana anggota dilatih ulang? Organisasi profesi yang hanya mempertahankan status lama akan tertinggal. Organisasi profesi yang adaptif dapat menjaga martabat profesi sambil memanfaatkan teknologi.

Universitas juga harus berubah. Jika sebagian profesi lama hilang, program studi tidak boleh hanya melatih mahasiswa untuk jabatan yang mungkin menyusut. Kurikulum perlu memadukan kompetensi disiplin, literasi AI, etika, komunikasi, pemecahan masalah, kewirausahaan sosial, dan pembelajaran sepanjang hayat. Mahasiswa perlu belajar bukan hanya "menjadi profesi X", tetapi "menguasai bidang X dalam dunia AI". Calon akuntan perlu memahami AI audit. Calon guru perlu memahami AI pedagogi. Calon dokter perlu memahami AI klinis. Calon dai perlu memahami AI dakwah dan verifikasi dalil. Calon

programmer perlu memahami desain sistem bersama AI. Dengan demikian, pendidikan tidak menjadi pabrik profesi lama, tetapi pembentuk manusia adaptif.

Dalam masyarakat yang sehat, hilangnya profesi tradisional juga harus diimbangi dengan lahirnya profesi berbasis makna. Ketika tugas rutin hilang, ruang manusia harus diarahkan kepada hal-hal yang sulit diotomatisasi: merawat, membimbing, menyembuhkan secara holistik, mendampingi, menafsirkan, memediasi, menginspirasi, memimpin, dan membangun komunitas. Profesi masa depan mungkin tidak selalu tampak seperti profesi masa lalu. Akan muncul peran seperti pendamping belajar personal, kurator AI, auditor etika algoritma, penjaga data komunitas, konsultan transisi kerja, pendamping lansia berbasis teknologi, fasilitator spiritual digital, desainer pengalaman manusia, dan mediator manusia-mesin.

Namun profesi baru tidak muncul otomatis untuk semua orang. Diperlukan kebijakan, pendidikan, investasi sosial, dan imajinasi kelembagaan. Jika tidak, masyarakat hanya akan melihat profesi lama hilang tanpa profesi baru yang bermartabat. Karena itu, pemerintah, lembaga pendidikan, organisasi keagamaan, dunia usaha, dan komunitas lokal perlu bekerja bersama. Masjid, sekolah, kampus, balai latihan kerja, komunitas programmer, dan organisasi masyarakat dapat menjadi pusat reskilling dan upskilling. Literasi AI harus turun ke masyarakat, bukan hanya berada di kota besar dan perusahaan teknologi.

Hilangnya sebagian besar profesi juga dapat membawa peluang pembebasan dari pekerjaan yang tidak manusiawi. Banyak pekerjaan tradisional sebenarnya melelahkan, monoton, berbahaya, atau tidak memberi ruang perkembangan manusia. Jika robot mengambil alih kerja tambang berisiko tinggi, pembersihan limbah berbahaya, pengangkatan beban berat, atau pekerjaan administratif membosankan, itu dapat menjadi kemajuan. Namun pembebasan dari kerja buruk hanya benar-benar menjadi pembebasan jika manusia yang pekerjaannya digantikan memperoleh jalan hidup baru yang lebih baik. Jika tidak, otomasi hanya memindahkan penderitaan dari tempat kerja ke pengangguran.

Karena itu, hilangnya profesi harus dibaca secara dialektis. Ia adalah ancaman sekaligus peluang. Ancaman bagi mereka yang tidak siap, bagi sistem pendidikan yang kaku, bagi pekerja yang tidak dilindungi, dan bagi masyarakat yang membiarkan teknologi dikuasai segelintir pihak. Tetapi ia juga peluang bagi demokratisasi kemampuan, pengurangan kerja rutin, lahirnya profesi bermakna, peningkatan akses ilmu, dan pembaruan konsep kerja. Perbedaannya terletak pada tata kelola, pendidikan, nilai, dan keadilan.

Dalam Life 4.0, manusia harus berhenti menyamakan hidup dengan profesi. Profesi penting, tetapi bukan inti kemanusiaan. Jabatan dapat berubah, pekerjaan dapat hilang, teknologi dapat menggantikan tugas, tetapi manusia tetap memiliki martabat sebagai hamba Allah, khalifah, anggota keluarga, warga masyarakat, pembelajar, pencipta makna, dan pelaku amal. Jika identitas manusia terlalu melekat pada profesi, hilangnya profesi akan terasa seperti hilangnya diri. Maka bab ini bergerak menuju pembahasan lebih dalam: setelah banyak profesi tradisional hilang, profesi apa yang muncul? Jawabannya bukan sekadar profesi teknis baru, tetapi profesi berbasis makna, yaitu pekerjaan yang berpusat pada nilai, relasi, tanggung jawab, kreativitas otentik, dan kemanusiaan.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Life 4.0 akan menghapus atau mengubah sebagian besar profesi tradisional dalam bentuk lamanya. Yang paling rentan adalah profesi yang bertumpu pada tugas rutin, dokumen standar, informasi umum, prosedur berulang, dan produksi simbolik generik. Yang lebih tahan adalah profesi yang membutuhkan penilaian moral, relasi manusia, empati, kehadiran, tanggung jawab, kreativitas mendalam, dan pemahaman konteks. Namun tidak ada profesi yang sepenuhnya kebal.

Semua profesi harus mendefinisikan ulang dirinya. Perubahan ini menuntut manusia untuk tidak hanya bertanya pekerjaan apa yang hilang, tetapi pekerjaan bermakna apa yang perlu diciptakan.

3.3 Munculnya Profesi Berbasis Makna

Jika otomasi total menggeser banyak tugas rutin dan jika sebagian besar profesi tradisional kehilangan bentuk lamanya, maka pertanyaan berikutnya adalah: pekerjaan apa yang tetap bermakna bagi manusia? Pertanyaan ini tidak dapat dijawab hanya dengan daftar profesi baru seperti analis data, prompt engineer, teknisi robot, auditor AI, atau pengembang perangkat lunak. Daftar semacam itu penting, tetapi belum menyentuh persoalan terdalam. Dalam Life 4.0, pekerjaan manusia tidak hanya berubah secara teknis, tetapi juga secara eksistensial. Ketika mesin dapat mengambil alih banyak tugas fisik, administratif, kognitif, dan kreatif tingkat dasar, manusia dipaksa mendefinisikan ulang nilai kerja. Di titik inilah muncul konsep profesi berbasis makna.



Profesi berbasis makna adalah profesi yang nilai utamanya tidak terletak pada pelaksanaan tugas rutin, produksi dokumen standar, pemrosesan data, atau pengulangan prosedur, melainkan pada kemampuan manusia menghadirkan tujuan, tanggung jawab, empati, kebijaksanaan, kehadiran moral, kreativitas otentik, relasi sosial, dan orientasi kemaslahatan. Profesi semacam ini tidak selalu sepenuhnya baru. Banyak di antaranya merupakan transformasi dari profesi lama. Guru dapat berubah dari penyampai informasi menjadi pembimbing pembelajaran dan pembentuk karakter. Dokter dapat berubah dari

pemberi diagnosis menjadi pendamping kesehatan holistik. Ulama dapat berubah dari pemberi jawaban informasional menjadi penuntun hikmah dan penjaga adab. Manajer dapat berubah dari pengawas tugas menjadi orkestrator manusia, AI, dan robot. Seniman dapat berubah dari produsen bentuk menjadi pencipta pengalaman batin dan kritik budaya. Konselor dapat berubah dari pemberi nasihat umum menjadi pendamping makna di tengah krisis identitas.

Dengan demikian, profesi berbasis makna bukan berarti profesi yang bebas dari teknologi. Sebaliknya, banyak profesi berbasis makna justru akan menggunakan AI secara intensif. Perbedaannya terletak pada pusat nilainya. Dalam profesi teknis-rutin, manusia bernilai karena ia mampu melakukan tugas tertentu yang dapat diukur secara prosedural. Dalam profesi berbasis makna, manusia bernilai karena ia mampu menempatkan teknologi dalam konteks manusiawi. AI dapat membantu menyediakan informasi, tetapi manusia memberi kebijaksanaan. AI dapat membuat pilihan alternatif, tetapi manusia menimbang maslahat. AI dapat memproduksi bentuk, tetapi manusia memberi jiwa. AI dapat mengukur performa, tetapi manusia memahami keadaan batin. AI dapat menjawab pertanyaan, tetapi manusia membantu orang menemukan arah hidup.

Secara teoritis, munculnya profesi berbasis makna dapat dijelaskan melalui pergeseran dari task economy menuju meaning economy. Task economy adalah ekonomi yang menilai manusia berdasarkan kemampuan menjalankan tugas-tugas tertentu. Model ini sangat dominan dalam era industri dan birokrasi modern. Pekerjaan dipecah menjadi tugas, tugas diukur, performa dinilai, upah diberikan, dan karier dibangun berdasarkan efisiensi serta kompetensi teknis. Namun ketika banyak tugas dapat diotomatisasi, nilai ekonomi dan sosial manusia bergeser. Manusia tidak lagi cukup dinilai dari seberapa cepat ia menyelesaikan tugas yang dapat dilakukan mesin. Ia dinilai dari kemampuannya memahami tujuan, menjaga nilai, membangun kepercayaan, menyelesaikan masalah kompleks, memimpin perubahan, dan memberi makna pada kerja kolektif.

Pergeseran ini tidak terjadi secara otomatis dan tidak selalu nyaman. Dalam masyarakat modern, banyak orang telah lama membangun identitas dirinya melalui profesi. Seseorang merasa bernilai karena menjadi guru, dokter, dosen, pengacara, akuntan, pegawai kantor, programmer, wartawan, seniman, atau pejabat. Ketika AI mengambil alih sebagian tugas yang selama ini menjadi kebanggaan profesi, muncul kegelisahan. Apakah saya masih dibutuhkan? Apakah keahlian saya masih bernilai? Apakah pekerjaan saya dapat digantikan? Apakah masa depan anak saya masih dapat dirancang melalui profesi yang stabil? Profesi berbasis makna muncul sebagai jawaban bahwa manusia tetap dibutuhkan, tetapi bukan pada level tugas yang sama. Manusia harus naik dari pelaksana tugas menjadi pemberi arah.

Latar historisnya dapat dilihat dari perubahan nilai kerja sejak masyarakat agraris hingga masyarakat informasi. Dalam masyarakat agraris, kerja sangat terkait dengan tanah, musim, tubuh, dan keluarga. Dalam masyarakat industri, kerja menjadi lebih terukur, terpecah, dan terikat pabrik. Dalam masyarakat birokratis, kerja menjadi jabatan, dokumen, administrasi, dan prosedur. Dalam masyarakat informasi, kerja menjadi pengolahan data, komunikasi, layanan, dan pengetahuan. Dalam Life 4.0, kerja bergerak menuju pengelolaan makna di tengah otomatisasi. Semakin banyak mesin melakukan hal-hal yang dapat diprediksi, semakin besar kebutuhan manusia untuk menangani hal-hal yang tidak dapat direduksi menjadi pola sederhana: konflik nilai, penderitaan, ketidakpastian moral, relasi emosional, krisis kepercayaan, dan pencarian tujuan.

Profesi berbasis makna bertumpu pada beberapa kemampuan yang sulit diotomatisasi sepenuhnya. Pertama adalah empati eksistensial, yaitu kemampuan memahami manusia bukan hanya sebagai objek data, tetapi sebagai subjek yang mengalami hidup. AI dapat mengenali pola emosi dalam teks atau suara, tetapi ia tidak mengalami kepedihan, kehilangan, harapan, rasa bersalah, cinta, atau taubat sebagaimana manusia. Dalam profesi dokter, konselor, guru, ulama, pekerja sosial, dan pemimpin komunitas, empati eksistensial menjadi nilai yang sangat penting. Orang yang sakit tidak hanya membutuhkan diagnosis; ia membutuhkan rasa didengarkan. Siswa yang gagal tidak hanya membutuhkan koreksi; ia membutuhkan dorongan. Jamaah yang gelisah tidak hanya membutuhkan jawaban dalil; ia membutuhkan bimbingan yang menenangkan dan mengarahkan.

Kedua adalah penilaian moral. AI dapat memberi analisis risiko, menghitung kemungkinan, dan menyarankan pilihan. Namun keputusan moral tidak hanya tentang probabilitas. Ia menyangkut nilai, tanggung jawab, niat, dampak terhadap pihak lemah, keadilan, dan prinsip. Seorang hakim, pemimpin, guru, dokter, ulama, orang tua, atau manajer tidak cukup bertanya, “Apa yang paling efisien?” Ia harus bertanya, “Apa yang paling adil? Apa yang paling membawa maslahat? Siapa yang akan dirugikan? Apakah keputusan ini menghormati martabat manusia?” Profesi berbasis makna memerlukan manusia yang mampu memikul pertanggungjawaban moral, bukan hanya mengoperasikan rekomendasi mesin.

Ketiga adalah kreativitas otentik. AI dapat menghasilkan variasi ide, gambar, teks, musik, dan desain. Namun kreativitas manusia yang mendalam bukan hanya produksi bentuk baru. Ia lahir dari pengalaman hidup, ingatan, penderitaan, cinta, kegelisahan, iman, kritik sosial, dan pencarian makna. Seorang seniman manusia dapat menciptakan karya sebagai respons terhadap sejarah, luka kolektif, ketidakadilan, keindahan, atau pengalaman spiritual. AI dapat membantu bentuk, tetapi manusia memberi kesaksian. Karena itu, profesi kreatif masa depan tidak hilang, tetapi bergerak dari keterampilan teknis produksi menuju kedalaman konseptual, kurasi, narasi, dan kejujuran ekspresi.

Keempat adalah kehadiran manusia. Dalam banyak profesi, kehadiran bukan sekadar fungsi fisik. Kehadiran berarti seseorang hadir sebagai pribadi yang dapat dipercaya, memikul tanggung jawab, dan membangun relasi. Guru hadir bukan hanya untuk menjelaskan materi, tetapi untuk memperhatikan murid. Dokter hadir bukan hanya untuk membaca hasil laboratorium, tetapi untuk menemani pasien mengambil keputusan sulit. Ulama hadir bukan hanya untuk mengutip dalil, tetapi untuk menjaga umat dari kegelisahan moral. Pemimpin hadir bukan hanya untuk mengumumkan kebijakan, tetapi untuk memikul risiko dan memberi keteladanan. Kehadiran seperti ini tidak mudah digantikan oleh AI, sekalipun AI dapat meniru bahasa empatik.

Kelima adalah kemampuan menafsirkan konteks. AI bekerja berdasarkan data, pola, dan instruksi. Ia dapat sangat kuat dalam banyak tugas, tetapi sering kali lemah dalam memahami konteks hidup yang kaya, ambigu, dan penuh makna lokal. Sebuah jawaban fikih, misalnya, tidak cukup hanya mengutip ayat atau hadis. Ia perlu memahami keadaan penanya, mazhab, adat, darurat, kemampuan, maslahat, dan dampak sosial. Sebuah keputusan pendidikan tidak cukup hanya berdasarkan nilai ujian. Ia perlu memahami latar keluarga, kesehatan mental, motivasi, dan lingkungan belajar siswa. Profesi berbasis makna membutuhkan manusia yang mampu membaca konteks secara holistik.

Keenam adalah kemampuan membangun kepercayaan. Dalam masyarakat Life 4.0 yang penuh data, deepfake, konten sintetis, dan jawaban otomatis, kepercayaan menjadi komoditas sosial yang semakin langka. Orang tidak hanya membutuhkan informasi benar, tetapi juga sumber yang dapat dipercaya.

Profesi berbasis makna akan banyak berpusat pada pembangunan kepercayaan: guru yang dipercaya, dokter yang dipercaya, ulama yang dipercaya, auditor AI yang dipercaya, pemimpin yang dipercaya, kurator informasi yang dipercaya, dan lembaga yang dipercaya. Kepercayaan tidak dibangun hanya oleh akurasi teknis, tetapi oleh konsistensi, integritas, transparansi, empati, dan rekam jejak.

Dari sini, kita dapat memetakan beberapa kelompok profesi berbasis makna yang akan semakin penting dalam Life 4.0. Kelompok pertama adalah profesi pendamping manusia. Ini meliputi guru, mentor, konselor, psikolog, pembimbing karier, pekerja sosial, pendamping lansia, pendamping anak, pendamping disabilitas, dan pembimbing spiritual. AI dapat membantu diagnosis, materi, dan administrasi, tetapi manusia tetap dibutuhkan untuk mendampingi proses pertumbuhan. Dalam dunia yang cepat dan otomatis, banyak orang justru membutuhkan orang lain yang mau hadir, mendengarkan, dan menuntun. Semakin canggih mesin, semakin langka kehangatan manusia yang sungguh-sungguh.

Kelompok kedua adalah profesi penjaga etika dan tata kelola teknologi. Ketika AI masuk ke pendidikan, kesehatan, hukum, keuangan, pemerintahan, dan agama, dibutuhkan profesi yang memastikan teknologi bekerja secara adil, aman, transparan, dan bertanggung jawab. Akan muncul kebutuhan terhadap auditor algoritma, analis bias AI, konsultan etika teknologi, pengawas privasi data, perancang kebijakan AI, penilai risiko sistem otonom, dan penguji keselamatan AI. Profesi ini tidak hanya teknis, tetapi juga moral. Seorang auditor AI harus memahami data dan model, tetapi juga diskriminasi, keadilan, hukum, dan dampak sosial. Ia bekerja di persimpangan teknologi dan nilai.

Kelompok ketiga adalah profesi kurator pengetahuan. Di era informasi melimpah dan konten sintetis, masalah utama bukan kekurangan informasi, melainkan kelebihan informasi yang tidak terverifikasi. Kurator pengetahuan bertugas memilih, memeriksa, menghubungkan, menyederhanakan, dan menjelaskan pengetahuan bagi komunitas tertentu. Guru, editor akademik, pustakawan digital, peneliti, ulama, jurnalis investigatif, dan pengelola arsip dapat berubah menjadi kurator pengetahuan. Mereka tidak hanya mengumpulkan informasi, tetapi menilai mana yang sahih, relevan, bermutu, dan bermakna. Dalam agama, kurator pengetahuan sangat penting untuk membedakan dalil sahih, pendapat lemah, kutipan palsu, dan konteks penggunaan hukum.

Kelompok keempat adalah profesi kreatif konseptual. Ketika AI dapat menghasilkan bentuk visual dan teks dengan cepat, nilai manusia bergeser ke arah konsep, visi, rasa, pengalaman, dan narasi. Art director, penulis konseptual, perancang pengalaman, sutradara kreatif, desainer budaya, pengembang kurikulum, arsitek narasi, dan seniman reflektif akan semakin penting. Mereka menggunakan AI sebagai alat eksplorasi, tetapi tetap memegang kendali atas makna. Profesi ini menuntut kedalaman literasi, wawasan budaya, estetika, filsafat, dan keberanian berpikir.

Kelompok kelima adalah profesi relasional dan komunitarian. Life 4.0 berisiko membuat manusia semakin terhubung secara digital tetapi semakin kesepian secara eksistensial. Karena itu, profesi yang membangun komunitas akan semakin penting: penggerak masyarakat, fasilitator musyawarah, mediator konflik, pembina komunitas keagamaan, pengelola masjid modern, pendamping keluarga, fasilitator belajar komunitas, dan pemimpin sosial. Profesi ini tidak selalu bergaji tinggi dalam sistem pasar, tetapi bernilai besar bagi kesehatan masyarakat. Dalam banyak kasus, masyarakat rusak bukan karena kekurangan teknologi, tetapi karena kekurangan kepercayaan, solidaritas, dan kepemimpinan moral.

Kelompok keenam adalah profesi spiritual dan moral. Di tengah krisis makna pasca-AI, ulama, dai, guru agama, pembimbing ruhani, konselor spiritual, dan pemikir etika akan memiliki peran besar. Namun mereka juga harus berubah. Mereka tidak cukup hanya mengulang materi lama tanpa memahami zaman. Mereka perlu memahami AI, bioengineering, data, media digital, psikologi generasi muda, ekonomi platform, dan budaya global. Profesi spiritual masa depan harus mampu menjawab kegelisahan baru: kecanduan digital, kehilangan pekerjaan, identitas virtual, deepfake, AI dalam ibadah, robot pendamping, kesepian, dan krisis tujuan hidup. Ulama Life 4.0 adalah ulama yang menjaga warisan ilmu sekaligus membaca tanda zaman.

Kelompok ketujuh adalah profesi orkestrator manusia-mesin. Dalam banyak organisasi, pekerjaan masa depan bukan dilakukan manusia saja atau mesin saja, tetapi oleh tim hibrida manusia, AI agents, robot, dan sistem data. Dibutuhkan orang yang mampu mengatur kolaborasi tersebut. Profesi seperti AI workflow designer, human-AI team manager, automation strategist, hybrid operations leader, dan system ethicist akan muncul. Mereka tidak hanya memahami teknologi, tetapi juga psikologi kerja, organisasi, komunikasi, dan tanggung jawab. Mereka memastikan bahwa AI melakukan tugas yang tepat, manusia tetap memegang kendali moral, dan organisasi tidak berubah menjadi mesin dingin.

Kelompok kedelapan adalah profesi pemulih kemanusiaan. Ini mungkin terdengar filosofis, tetapi sangat penting. Semakin otomatis kehidupan, semakin besar kebutuhan terhadap profesi yang memulihkan sisi manusia: terapi seni, pendidikan karakter, pelatihan empati, retreat spiritual, desain ruang komunal, pengasuhan, perawatan paliatif, pendampingan duka, dan pembinaan keluarga. AI dapat mempercepat banyak hal, tetapi tidak dapat menghapus luka batin manusia. Bahkan, Life 4.0 mungkin menciptakan luka baru: merasa tidak berguna, kalah oleh mesin, kehilangan karier, kecanduan simulasi, krisis identitas, dan kesepian. Profesi pemulih kemanusiaan akan menjadi penting karena teknologi tidak otomatis menyembuhkan jiwa.

Munculnya profesi berbasis makna tidak berarti keterampilan teknis menjadi tidak penting. Justru profesi masa depan sering membutuhkan kombinasi: keterampilan teknis ditambah kedalaman manusiawi. Guru masa depan perlu memahami AI pendidikan sekaligus psikologi murid. Dokter masa depan perlu memahami AI klinis sekaligus komunikasi empatik. Ulama masa depan perlu memahami teknologi digital sekaligus usul fikih dan maqashid syariah. Seniman masa depan perlu memahami alat generatif sekaligus estetika dan pengalaman manusia. Manajer masa depan perlu memahami AI agents sekaligus kepemimpinan moral. Dengan kata lain, profesi berbasis makna bukan anti-teknologi, tetapi teknologi yang dipimpin oleh nilai.

Dalam konteks ini, pendidikan harus berubah secara mendasar. Jika sekolah dan universitas hanya melatih siswa mengerjakan tugas yang akan diotomatisasi, maka pendidikan menjadi usang. Pendidikan Life 4.0 harus membentuk manusia yang mampu hidup dalam dunia AI tanpa kehilangan keunikan manusiawinya. Kurikulum harus mengembangkan literasi AI, literasi data, pemikiran kritis, etika, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, kepemimpinan, spiritualitas, dan kepedulian sosial. Siswa harus dilatih bertanya, bukan hanya menjawab. Mereka harus dilatih menilai, bukan hanya menghasilkan. Mereka harus dilatih bertanggung jawab, bukan hanya produktif.

Profesi berbasis makna juga membutuhkan pembaruan sistem sertifikasi. Profesi lama banyak mengandalkan ijazah dan lisensi formal. Profesi masa depan membutuhkan bukti kompetensi yang lebih hidup: portofolio, rekam karya, reputasi etis, kemampuan bekerja dengan AI, pengalaman memimpin

proyek, testimoni komunitas, dan kemampuan memecahkan masalah nyata. Namun bidang berisiko tinggi tetap membutuhkan lisensi ketat. Maka sistem sertifikasi Life 4.0 harus dua lapis: fleksibel untuk bidang kreatif dan inovatif, tetapi ketat untuk bidang yang menyangkut keselamatan, hukum, kesehatan, dan agama. Ini menuntut kebijaksanaan kelembagaan.

Dari sisi ekonomi, profesi berbasis makna menghadapi tantangan karena pasar tidak selalu menghargai makna dengan baik. Pekerjaan merawat anak, mendampingi lansia, membangun komunitas, membimbing spiritual, dan mengajar dengan hati sering bernilai sosial tinggi tetapi dibayar rendah. Jika Life 4.0 ingin menjadi manusiawi, sistem ekonomi harus memperbaiki cara menghargai pekerjaan bermakna. Jangan sampai masyarakat membayar mahal untuk optimasi iklan, tetapi murah untuk pendampingan anak. Jangan sampai algoritma pemasaran lebih dihargai daripada guru yang membentuk karakter. Jangan sampai profesi yang menjaga martabat manusia kalah oleh profesi yang sekadar mengejar klik dan konsumsi.

Di sinilah peran negara, lembaga sosial, agama, dan komunitas menjadi penting. Profesi berbasis makna tidak semuanya dapat diserahkan kepada mekanisme pasar. Pendidikan, kesehatan, perawatan, dakwah, pembinaan keluarga, dan penguatan komunitas memerlukan dukungan publik. Negara perlu mengakui nilai kerja perawatan dan pendidikan. Lembaga keagamaan perlu mengembangkan profesi pembimbing spiritual digital yang bertanggung jawab. Universitas perlu membuka jalur lintas disiplin untuk etika teknologi, AI dan masyarakat, serta kepemimpinan manusiawi. Masjid dan organisasi masyarakat dapat menjadi pusat pembelajaran, pendampingan, dan penguatan makna.

Dalam perspektif Islam, profesi berbasis makna memiliki landasan yang sangat kuat karena Islam tidak menilai kerja hanya dari hasil material, tetapi dari niat, manfaat, kejujuran, dan dampak sosial. Nabi saw. bersabda:

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ، وَإِنَّمَا لِكُلِّ امْرِئٍ مَا نَوَى

"Sesungguhnya amal-amal itu tergantung pada niatnya, dan setiap orang hanya memperoleh sesuai dengan apa yang ia niatkan." *HR. al-Bukhārī dan Muslim.*

Hadis ini sangat relevan bagi profesi berbasis makna. Dalam dunia AI, hasil luar dapat tampak serupa: dua orang dapat menghasilkan teks, desain, keputusan, atau laporan yang sama-sama rapi. Namun nilai amal berbeda tergantung niat, proses, kejujuran, dan tanggung jawab. Seseorang yang memakai AI untuk membantu masyarakat berbeda nilainya dari orang yang memakai AI untuk menipu. Guru yang memakai AI untuk memperbaiki pembelajaran berbeda dari siswa yang memakai AI untuk menghindari belajar. Dalam Life 4.0, niat menjadi semakin penting karena teknologi dapat membuat hasil tampak mudah tetapi proses moralnya tidak selalu terlihat.

Al-Qur'an menegaskan pentingnya amal yang baik:

الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا

"Dialah yang menciptakan kematian dan kehidupan untuk menguji kamu, siapa di antara kamu yang paling baik amalnya." *QS. Al-Mulk [67]: 2*

Ayat ini tidak menyebut “paling banyak amalnya”, tetapi “paling baik amalnya”. Dalam konteks profesi berbasis makna, kualitas amal lebih penting daripada sekadar kuantitas output. AI dapat memperbanyak output: banyak teks, banyak desain, banyak laporan, banyak konten. Namun Allah menguji kualitas amal: keikhlasan, kebenaran, manfaat, adab, keadilan, dan tanggung jawab. Maka profesi masa depan tidak boleh hanya mengejar produktivitas, tetapi harus mengejar kualitas kebaikan.

Al-Qur’an juga mengajarkan bahwa manusia diciptakan untuk saling mengenal, bukan sekadar saling bersaing:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۚ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ

“Wahai manusia! Sesungguhnya Kami telah menciptakan kamu dari laki-laki dan perempuan, dan Kami menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar kamu saling mengenal. Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah adalah yang paling bertakwa.” QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13

Ayat ini memberi dasar bahwa kehidupan manusia bersifat relasional. Profesi berbasis makna akan banyak tumbuh di wilayah relasi: pendidikan, perawatan, mediasi, konseling, kepemimpinan komunitas, dakwah, seni, dan kerja sosial. AI dapat membantu komunikasi lintas bahasa, tetapi tujuan akhirnya tetap ta‘āruf: saling mengenal, memahami, menghormati, dan membangun kehidupan bersama. Teknologi yang membuat manusia semakin individualistik dan terisolasi bertentangan dengan semangat relasional ini.

Hadis Nabi saw. juga menegaskan nilai manfaat sosial:

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia.”

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah jalur dengan pembahasan kualitas sanad yang beragam, tetapi maknanya luas digunakan ulama sebagai prinsip kemanfaatan sosial.

Profesi berbasis makna pada hakikatnya adalah profesi yang berorientasi manfaat. Dalam Life 4.0, pertanyaan tentang profesi tidak lagi cukup, “Berapa penghasilannya?” atau “Apakah pekerjaan ini aman dari AI?” Pertanyaan yang lebih dalam adalah, “Apa manfaat pekerjaan ini bagi manusia? Apakah ia memperkuat ilmu? Apakah ia menjaga martabat? Apakah ia mengurangi penderitaan? Apakah ia membangun keadilan? Apakah ia mendekatkan manusia pada kebaikan?” Profesi yang mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan ini akan memiliki nilai peradaban yang tinggi, sekalipun bentuk teknisnya terus berubah.

Munculnya profesi berbasis makna juga menuntut pembaruan spiritualitas kerja. Dalam masyarakat modern, kerja sering menjadi sumber stres karena manusia diukur oleh target, angka, jabatan, dan kompetisi. Dalam Life 4.0, tekanan itu dapat bertambah jika manusia harus bersaing dengan mesin yang tidak lelah. Karena itu, manusia perlu kembali memahami kerja sebagai amal, bukan sekadar performa. Kerja sebagai amal berarti pekerjaan dilihat sebagai kesempatan memberi manfaat, menjaga amanah, menumbuhkan diri, dan beribadah melalui kontribusi halal. Jika kerja dipahami sebagai amal, maka teknologi menjadi alat bantu amal, bukan lawan eksistensial manusia.

Namun profesi berbasis makna tidak boleh menjadi slogan untuk menutupi ketidakadilan ekonomi. Ada bahaya bahwa masyarakat berkata kepada pekerja yang kehilangan pekerjaan: “Carilah makna,” tetapi tidak memberi pelatihan, perlindungan, atau akses ekonomi. Ini tidak adil. Makna tidak boleh dipakai untuk membenarkan penderitaan struktural. Orang tetap membutuhkan nafkah, keamanan, pendidikan, kesehatan, dan kesempatan. Karena itu, transisi menuju profesi berbasis makna harus disertai kebijakan nyata: reskilling, upskilling, perlindungan pekerja, akses AI publik, dukungan UMKM, penguatan ekonomi komunitas, dan redistribusi manfaat produktivitas.

Di tingkat individu, seseorang yang ingin bertahan dalam Life 4.0 perlu mengembangkan beberapa kualitas. Pertama, kemampuan belajar sepanjang hayat. Profesi akan berubah, maka manusia harus terus belajar. Kedua, literasi AI. Orang harus tahu cara menggunakan AI, batasnya, risikonya, dan etikanya. Ketiga, kedalaman bidang. AI dapat membantu umum, tetapi manusia perlu memiliki keahlian substantif agar dapat menilai hasil AI. Keempat, komunikasi manusiawi. Kemampuan berbicara, mendengar, menulis, menjelaskan, dan memediasi tetap penting. Kelima, integritas. Di dunia konten otomatis, orang jujur menjadi semakin berharga. Keenam, orientasi makna. Orang harus tahu untuk apa ia bekerja, bukan hanya apa yang ia kerjakan.

Di tingkat keluarga, orang tua perlu menyiapkan anak bukan hanya untuk profesi tertentu, tetapi untuk kemampuan bermakna. Anak perlu belajar membaca, menulis, berhitung, sains, agama, teknologi, seni, dan keterampilan sosial. Namun lebih dari itu, anak perlu belajar disiplin, empati, tanggung jawab, keberanian, kejujuran, adab kepada guru, hormat kepada orang tua, kasih sayang kepada sesama, dan kemampuan menghadapi kegagalan. Profesi bisa berubah, tetapi karakter akan tetap menjadi modal utama. Anak yang hanya dilatih mengejar nilai dan ijazah dapat kebingungan ketika profesi berubah. Anak yang dilatih belajar, beradaptasi, dan berakhlak akan lebih siap.

Di tingkat lembaga pendidikan, guru dan dosen perlu mendesain tugas yang menumbuhkan makna. Tugas tidak boleh hanya berupa produksi jawaban yang dapat dibuat AI. Tugas perlu meminta proses, refleksi, pengalaman lapangan, dialog, proyek nyata, presentasi, kolaborasi, dan pertanggungjawaban. Dalam pendidikan agama, siswa tidak cukup diminta menyalin dalil. Mereka perlu memahami konteks, mengaitkan dengan kehidupan, dan menunjukkan perubahan akhlak. Dalam pendidikan sains, siswa tidak cukup menjawab rumus. Mereka perlu menyelidiki, menganalisis, dan memahami implikasi. Dalam pendidikan teknologi, siswa tidak cukup membuat aplikasi. Mereka perlu menilai dampak sosial dan etikanya.

Di tingkat organisasi, pemimpin perlu merancang ulang pekerjaan agar AI mengambil alih tugas yang memang mekanis, sementara manusia diarahkan pada tugas bernilai tinggi. Jika AI hanya dipakai untuk mengurangi pekerja, organisasi kehilangan kepercayaan. Jika AI dipakai untuk memperkuat pekerja, organisasi membangun masa depan. Pemimpin Life 4.0 harus mampu bertanya: tugas mana yang sebaiknya diotomatisasi? Tugas mana yang harus tetap manusiawi? Karyawan mana yang perlu dilatih ulang? Bagaimana menjaga martabat pekerja? Bagaimana memastikan AI tidak menciptakan bias? Bagaimana manfaat produktivitas dibagi secara adil?

Di tingkat masyarakat, profesi berbasis makna membutuhkan ekosistem budaya yang menghargai manusia, bukan hanya uang dan status. Masyarakat perlu menghargai guru, perawat, pekerja sosial, pembimbing agama, pendamping lansia, penggerak komunitas, dan profesi perawatan lain. Selama pekerjaan semacam itu dianggap kurang bergengsi dibanding pekerjaan finansial atau teknologi, maka

Life 4.0 akan timpang. Teknologi sangat penting, tetapi masyarakat tidak hidup dari teknologi saja. Masyarakat hidup dari kepercayaan, perhatian, pendidikan, kesehatan, kasih sayang, dan makna.

Profesi berbasis makna juga sangat relevan dengan ekonomi keumatan. Masjid, sekolah, pesantren, rumah sakit, koperasi, lembaga zakat, lembaga wakaf, dan organisasi masyarakat dapat menjadi pusat profesi bermakna. AI dapat membantu administrasi, data, pelaporan, edukasi, dan dakwah. Namun inti pekerjaannya tetap manusiawi: melayani jamaah, mendidik anak, merawat orang miskin, mendampingi keluarga, menguatkan iman, dan membangun solidaritas. Jika lembaga umat mampu memanfaatkan AI untuk memperkuat pelayanan, maka Life 4.0 dapat menjadi peluang kebangkitan sosial, bukan ancaman.

Dalam konteks yang lebih luas, profesi berbasis makna adalah jawaban terhadap krisis identitas pasca-pekerjaan. Ketika banyak profesi tradisional menyusut, manusia tidak boleh kehilangan rasa bernilai. Nilai manusia tidak terletak pada jabatan yang dapat berubah, tetapi pada amanah yang ia jalankan. Seseorang yang mendidik anak dengan baik memiliki makna. Seseorang yang merawat orang tua memiliki makna. Seseorang yang menulis ilmu bermanfaat memiliki makna. Seseorang yang membangun sistem adil memiliki makna. Seseorang yang membantu masyarakat memahami teknologi memiliki makna. Seseorang yang menjaga iman dan akhlak umat memiliki makna. Profesi berbasis makna memperluas pengertian kerja dari sekadar jabatan pasar menuju amal sosial dan spiritual.

Namun, tetap perlu dikritisi bahwa tidak semua "profesi makna" otomatis baik. Ada juga industri makna palsu: motivator kosong, spiritualitas komersial dangkal, konseling instan tanpa kompetensi, dakwah viral tanpa ilmu, konten inspiratif tanpa tanggung jawab, dan layanan "well-being" yang hanya menjual kenyamanan. Life 4.0 dapat menciptakan pasar besar untuk makna semu karena banyak orang merasa hampa. Karena itu, profesi berbasis makna harus memiliki standar ilmu, etika, kompetensi, dan integritas. Makna tidak boleh dijadikan komoditas manipulatif. Orang yang membimbing jiwa manusia harus lebih hati-hati daripada orang yang menjual barang.

Dalam Islam, membimbing manusia adalah amanah berat. Al-Qur'an memperingatkan agar manusia tidak mengatakan sesuatu tanpa ilmu:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." QS. Al-Isrā' [17]: 36

Ayat ini menjadi peringatan bagi profesi berbasis makna. Semakin besar pengaruh seseorang terhadap pikiran, hati, keputusan, dan hidup orang lain, semakin besar tanggung jawab ilmunya. Konselor harus kompeten. Dai harus berilmu. Guru harus jujur. Auditor AI harus memahami sistem. Pemimpin komunitas harus amanah. Pembimbing makna tidak boleh hanya pandai berbicara; ia harus memiliki ilmu, adab, dan tanggung jawab.

Pada akhirnya, munculnya profesi berbasis makna menunjukkan bahwa Life 4.0 bukan era berakhirnya manusia, melainkan era ketika manusia dipaksa kembali kepada inti kemanusiaannya. Mesin dapat membantu tugas, tetapi manusia harus menjaga tujuan. Mesin dapat mempercepat produksi, tetapi manusia harus menjaga kualitas kebaikan. Mesin dapat menghasilkan simbol, tetapi manusia harus memberi makna. Mesin dapat mengoptimalkan sistem, tetapi manusia harus memastikan sistem itu adil.

Profesi masa depan yang paling penting bukan profesi yang sekadar tidak bisa digantikan AI, tetapi profesi yang membuat penggunaan AI menjadi lebih manusiawi, lebih adil, lebih bijak, dan lebih bermakna.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa setelah banyak profesi tradisional berubah atau hilang, Life 4.0 akan melahirkan kebutuhan besar terhadap profesi berbasis makna. Profesi ini berpusat pada empati, penilaian moral, kehadiran manusia, kurasi pengetahuan, kepemimpinan nilai, kreativitas otentik, pendampingan, dan kemaslahatan. Ia tidak menolak AI, tetapi menggunakan AI sebagai alat. Ia tidak bergantung pada tugas rutin, tetapi pada tanggung jawab dan nilai. Subbab berikutnya akan melanjutkan pembahasan ini ke tingkat sistem ekonomi yang lebih luas, yaitu ekonomi pasca-pekerjaan, ketika pendapatan, kesejahteraan, waktu luang, produktivitas, dan distribusi manfaat teknologi harus dirumuskan ulang.

3.4 Ekonomi Pasca-Pekerjaan

Ekonomi pasca-pekerjaan adalah tatanan ekonomi ketika kerja manusia tradisional tidak lagi menjadi pusat utama produksi, distribusi pendapatan, identitas sosial, dan struktur kesejahteraan. Istilah ini tidak berarti manusia berhenti beraktivitas, berhenti berkarya, atau tidak lagi membutuhkan nafkah. Yang dimaksud adalah perubahan mendasar dalam hubungan antara manusia, kerja, pendapatan, produktivitas, teknologi, kepemilikan, dan makna hidup. Dalam ekonomi industri dan ekonomi jasa modern, sebagian besar manusia memperoleh penghasilan melalui pekerjaan formal atau informal. Mereka menjual tenaga, waktu, keterampilan, dan keahlian kepada pasar. Dalam ekonomi pasca-pekerjaan, pola ini mulai terguncang karena AI, robotika, sistem otonom, dan otomasi dapat menjalankan semakin banyak tugas yang sebelumnya menjadi dasar nafkah manusia.

Ekonomi pasca-pekerjaan muncul dari pertanyaan besar: jika mesin dapat menghasilkan barang, jasa, analisis, desain, administrasi, layanan pelanggan, transportasi, bahkan sebagian karya kreatif dengan biaya semakin rendah, maka bagaimana manusia memperoleh pendapatan? Jika produktivitas tidak lagi terutama bergantung pada jumlah jam kerja manusia, bagaimana hasil produktivitas itu dibagi? Jika perusahaan dapat beroperasi dengan sedikit pekerja karena banyak fungsi dikerjakan AI dan robot, apakah sistem upah masih dapat menjadi mekanisme utama distribusi kesejahteraan? Jika pekerjaan formal menyusut, apakah martabat manusia ikut menyusut? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa ekonomi pasca-pekerjaan bukan sekadar isu teknologi, tetapi isu keadilan, kebijakan publik, moralitas, dan peradaban.

Dalam ekonomi tradisional, kerja manusia memiliki tiga fungsi utama. Pertama, fungsi produksi: kerja menghasilkan barang dan jasa. Kedua, fungsi distribusi: kerja menjadi jalan utama manusia memperoleh pendapatan. Ketiga, fungsi identitas: kerja memberi status, rasa berguna, rutinitas, dan pengakuan sosial. Ekonomi pasca-pekerjaan mengguncang ketiganya sekaligus. Produksi dapat semakin diotomatisasi. Distribusi pendapatan melalui upah dapat melemah. Identitas berbasis karier dapat retak. Karena itu, ekonomi pasca-pekerjaan tidak dapat diatasi hanya dengan menciptakan aplikasi baru atau kursus keterampilan baru. Ia membutuhkan pemikiran ulang tentang kontrak sosial.

Secara historis, ekonomi modern dibangun di atas asumsi bahwa mayoritas orang dewasa bekerja. Negara mengumpulkan pajak dari pendapatan, perusahaan membayar upah, keluarga bertahan melalui penghasilan anggota rumah tangga, dan status sosial banyak ditentukan oleh pekerjaan. Bahkan kebijakan pendidikan pun sering diarahkan untuk memasukkan manusia ke pasar kerja. Anak belajar agar lulus sekolah. Lulus sekolah agar masuk perguruan tinggi. Masuk perguruan tinggi agar memperoleh pekerjaan.

Pekerjaan agar memperoleh penghasilan dan status. Rantai ini menjadi struktur hidup modern. Namun jika AI dan otomasi mengurangi kebutuhan tenaga manusia di banyak sektor, rantai tersebut tidak lagi stabil.



Perlu ditegaskan bahwa ekonomi pasca-pekerjaan tidak identik dengan pengangguran total. Ada perbedaan antara berkurangnya pekerjaan tradisional dan hilangnya aktivitas manusia bermakna. Manusia akan tetap mengajar, merawat, mencipta, meneliti, membimbing, berdakwah, bertani, berdagang, memimpin, dan melayani. Namun bentuk ekonominya berubah. Sebagian aktivitas mungkin tidak lagi dihargai melalui mekanisme upah tradisional. Sebagian pekerjaan menjadi proyek, kontribusi komunitas, karya digital, layanan personal, atau aktivitas sosial yang didukung oleh sistem distribusi baru. Karena itu, ekonomi pasca-pekerjaan harus membedakan antara pekerjaan sebagai sumber pendapatan dan amal sebagai kontribusi hidup.

Salah satu konsep penting dalam ekonomi pasca-pekerjaan adalah decoupling antara kerja dan pendapatan. Dalam sistem lama, pendapatan mayoritas orang sangat bergantung pada kerja. Orang yang tidak bekerja tidak memperoleh penghasilan, kecuali melalui keluarga, bantuan sosial, aset, atau pensiun. Dalam ekonomi pasca-pekerjaan, jika mesin menghasilkan produktivitas besar, maka muncul kemungkinan bahwa sebagian pendapatan harus didistribusikan tidak hanya berdasarkan jam kerja manusia, tetapi juga berdasarkan hak kewargaan, kepemilikan bersama atas data, dividen teknologi,

jaminan layanan dasar, atau sistem solidaritas sosial. Ini bukan perkara sederhana karena menyentuh ideologi ekonomi, perpajakan, kepemilikan, dan keadilan.

Gagasan seperti universal basic income, universal basic services, dividen data, pajak robot, pajak platform, kepemilikan publik atas infrastruktur AI, koperasi digital, dan dana kekayaan sosial muncul dari persoalan ini. Tidak semua gagasan tersebut harus diterima secara mutlak, tetapi semuanya menunjukkan satu arah: jika produktivitas semakin dihasilkan oleh modal teknologi, maka distribusi kesejahteraan tidak dapat terus bergantung sepenuhnya pada upah tenaga kerja. Jika tidak ada mekanisme distribusi baru, maka pemilik AI, robot, data, komputasi, dan platform akan memperoleh bagian terbesar, sementara banyak manusia kehilangan posisi tawar ekonomi.

Dalam ekonomi pasca-pekerjaan, faktor produksi yang paling berkuasa bukan lagi hanya tanah, tenaga kerja, dan modal konvensional, tetapi data, model AI, komputasi, energi, cip, robot, jaringan, dan platform. Data menjadi bahan mentah. Model AI menjadi mesin kognitif. Komputasi menjadi tenaga pemroses. Energi menjadi bahan bakar infrastruktur digital. Cip menjadi mesin fisik kecerdasan. Robot menjadi pelaksana fisik. Platform menjadi pasar dan ruang sosial. Siapa yang menguasai faktor-faktor ini memiliki kekuatan ekonomi besar. Karena itu, ekonomi pasca-pekerjaan dapat menghasilkan konsentrasi kekayaan yang lebih ekstrem jika tidak diatur.

Ada paradoks besar di sini. AI dan otomasi dapat membuat produksi lebih murah dan melimpah. Secara teori, masyarakat dapat menjadi lebih sejahtera karena barang dan jasa lebih mudah dihasilkan. Namun kelimpahan produksi tidak otomatis menjadi kelimpahan kesejahteraan. Jika kepemilikan alat produksi cerdas terkonsentrasi, kelimpahan dapat berubah menjadi ketimpangan. Barang mungkin murah, tetapi pendapatan masyarakat turun. Layanan mungkin cepat, tetapi pekerjaan hilang. Produktivitas mungkin naik, tetapi daya beli melemah. Inilah sebabnya ekonomi pasca-pekerjaan harus memikirkan distribusi, bukan hanya produksi.

Dalam teori ekonomi modern, produktivitas sering dipandang sebagai jalan menuju kesejahteraan. Namun produktivitas hanya membawa kesejahteraan luas jika ada mekanisme pembagian. Pada era industri, mekanisme itu antara lain upah, serikat pekerja, pajak, jaminan sosial, pendidikan publik, dan regulasi tenaga kerja. Pada era pasca-pekerjaan, mekanisme lama perlu diperbarui. Jika perusahaan AI dapat menghasilkan keuntungan besar dengan tenaga kerja sedikit, maka pajak berbasis upah menjadi kurang memadai. Jika data masyarakat digunakan untuk melatih sistem AI, maka masyarakat perlu bertanya apakah mereka berhak atas manfaat ekonomi dari data kolektif itu. Jika robot menggantikan kerja manusia, maka siapa yang menanggung transisi sosialnya?

Ekonomi pasca-pekerjaan juga menantang konsep pasar tenaga kerja. Dalam pasar tenaga kerja tradisional, pekerja menawarkan keterampilan dan perusahaan membeli keterampilan itu. Namun jika AI dapat menyediakan keterampilan dalam skala besar dengan biaya rendah, nilai keterampilan manusia tertentu turun. Tugas-tugas seperti menulis dokumen standar, membuat desain sederhana, menerjemahkan teks umum, menjawab layanan pelanggan dasar, menganalisis data rutin, atau menyusun laporan awal dapat menjadi murah. Akibatnya, pekerja yang menjual keterampilan standar menghadapi tekanan. Keterampilan manusia yang tetap bernilai adalah keterampilan yang melibatkan konteks, kepercayaan, tanggung jawab, relasi, penilaian moral, dan kreativitas mendalam.

Namun tidak semua orang dapat langsung berpindah ke keterampilan bernilai tinggi. Ekonomi pasca-pekerjaan dapat menciptakan polarisasi sosial. Kelompok terdidik, adaptif, dan memiliki akses AI dapat

naik produktivitasnya. Kelompok yang pekerjaannya rutin dan akses teknologinya rendah dapat terdesak. Kelompok pemilik modal teknologi memperoleh keuntungan besar. Kelompok pekerja menengah dapat kehilangan stabilitas. Jika tidak dikelola, kelas menengah dapat menyusut, dan masyarakat terbelah antara elite teknologi, pekerja layanan manusiawi, dan kelompok yang tersisih dari sistem produksi. Polarisasi ini bukan takdir, tetapi risiko yang harus dicegah.

Pendidikan ulang atau reskilling sering diajukan sebagai solusi. Ini penting, tetapi tidak cukup. Tidak semua orang dapat menjadi programmer, analis AI, atau desainer sistem. Tidak semua pekerjaan baru tersedia dalam jumlah yang sama dengan pekerjaan lama yang hilang. Tidak semua pekerja memiliki usia, waktu, modal, atau kondisi psikologis untuk berpindah cepat. Maka reskilling harus dipadukan dengan kebijakan distribusi, perlindungan sosial, pengurangan jam kerja, penciptaan pekerjaan publik bermakna, dukungan UMKM, ekonomi komunitas, dan penghargaan terhadap kerja perawatan. Jika semua beban adaptasi diletakkan pada individu, ekonomi pasca-pekerjaan menjadi tidak adil.

Salah satu kemungkinan besar ekonomi pasca-pekerjaan adalah pengurangan jam kerja. Jika AI dan robot meningkatkan produktivitas, manusia secara teoritis dapat bekerja lebih sedikit tetapi hidup lebih layak. Dalam sejarah, perjuangan buruh telah mengurangi jam kerja dari masa kerja ekstrem menuju standar yang lebih manusiawi. Life 4.0 membuka kemungkinan tahap baru: bukan hanya bekerja lebih efisien, tetapi bekerja lebih singkat agar manusia memiliki ruang untuk keluarga, pendidikan, ibadah, seni, komunitas, dan kesehatan. Namun pengurangan jam kerja hanya menjadi berkah jika upah dan kesejahteraan tetap terjaga. Jika jam kerja berkurang tetapi pendapatan jatuh, itu bukan pembebasan, melainkan pemiskinan.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga dapat menghidupkan kembali nilai aktivitas yang selama ini tidak dihargai pasar. Merawat anak, mendampingi lansia, membangun komunitas, mengajar informal, berdakwah, menjaga lingkungan, mengurus masjid, menolong tetangga, menulis ilmu, dan merawat keluarga sering tidak dihitung sebagai produktivitas ekonomi formal. Padahal aktivitas semacam ini sangat penting bagi kehidupan sosial. Jika mesin mengambil alih sebagian kerja produksi, masyarakat seharusnya dapat memberi lebih banyak penghargaan kepada kerja sosial dan perawatan. Dengan demikian, ekonomi pasca-pekerjaan dapat menjadi kesempatan untuk memperluas definisi kerja dari sekadar kerja pasar menuju kontribusi kehidupan.

Dalam perspektif Islam, gagasan ini sangat penting. Islam tidak membatasi nilai manusia pada pekerjaan yang menghasilkan upah. Amal saleh, nafkah keluarga, sedekah, menuntut ilmu, mengajar, merawat orang tua, membantu tetangga, memperbaiki jalan, menjaga lingkungan, dan berdakwah semuanya memiliki nilai. Al-Qur'an menegaskan:

مَنْ عَمِلَ صَالِحًا مِنْ ذَكَرٍ أَوْ أُنْثَىٰ وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَلَنُحْيِيَنَّهُ حَيَاةً طَيِّبَةً ۖ وَلَنَجْزِيَنَّهُمْ أَجْرَهُمْ بِأَحْسَنِ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ

"Barang siapa mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan, dalam keadaan beriman, maka pasti akan Kami berikan kepadanya kehidupan yang baik, dan akan Kami beri balasan dengan pahala yang lebih baik daripada apa yang telah mereka kerjakan." QS. An-Naḥl [16]: 97

Ayat ini menunjukkan bahwa ukuran kehidupan baik bukan hanya pendapatan pasar, tetapi amal saleh yang dilakukan dengan iman. Ekonomi pasca-pekerjaan dapat menjadi lebih manusiawi jika ia mengakui nilai amal sosial yang selama ini sering tidak masuk hitungan ekonomi. Namun ini tidak boleh dijadikan alasan mengabaikan nafkah material. Islam tetap memerintahkan usaha halal dan keadilan ekonomi. Yang perlu dilakukan adalah menyeimbangkan kebutuhan materi dan nilai amal.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga perlu dibaca melalui prinsip keadilan distribusi. Al-Qur'an menegaskan agar kekayaan tidak hanya berputar di kalangan orang kaya:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." *QS. Al-Ḥasyr [59]: 7*

Prinsip ini sangat relevan bagi ekonomi AI. Jika data masyarakat digunakan, jika infrastruktur digital memengaruhi semua warga, dan jika produktivitas AI mengurangi kebutuhan kerja manusia, maka manfaat ekonominya tidak boleh hanya mengalir kepada pemilik modal teknologi. Negara, komunitas, dan lembaga sosial harus merancang mekanisme agar manfaat AI menjadi kemaslahatan publik. Dalam kerangka Islam, zakat, infak, sedekah, wakaf produktif, koperasi, takaful sosial, dan kebijakan publik dapat diperbarui untuk menjawab ekonomi pasca-pekerjaan.

Zakat, misalnya, dapat menjadi instrumen penting menghadapi transisi kerja. Data dan AI dapat membantu pemetaan mustahik, deteksi kemiskinan tersembunyi, distribusi bantuan tepat sasaran, dan evaluasi dampak program. Wakaf produktif dapat digunakan untuk membangun pusat pelatihan AI, beasiswa keterampilan masa depan, klinik kesehatan digital, koperasi teknologi, dan infrastruktur pendidikan. Masjid dapat menjadi pusat literasi ekonomi digital dan pendampingan usaha kecil. Dengan demikian, lembaga Islam tidak hanya menjadi penonton disrupsi ekonomi, tetapi pelaku aktif dalam membangun ketahanan sosial.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga menuntut pembaruan konsep kepemilikan. Jika AI dilatih pada data publik, karya manusia, interaksi pengguna, dan pengetahuan kolektif, maka siapa sebenarnya yang berhak atas nilai ekonomi yang dihasilkan? Model ekonomi saat ini cenderung memberi keuntungan besar kepada perusahaan yang mengumpulkan, mengolah, dan memonetisasi data. Namun data sering berasal dari aktivitas masyarakat luas. Dalam Life 4.0, konsep kepemilikan data menjadi sangat penting. Data pribadi perlu dilindungi. Data komunitas perlu dikelola secara adil. Data publik perlu digunakan untuk kemaslahatan. Data tidak boleh menjadi bentuk baru perampasan nilai dari masyarakat.

Selain data, kepemilikan atas robot dan AI juga menjadi persoalan. Jika satu perusahaan memiliki ribuan robot dan AI agents yang bekerja tanpa lelah, ia dapat menghasilkan output besar dengan tenaga manusia sedikit. Apakah pajak perusahaan semacam itu harus berbeda? Apakah pekerja yang tergantikan berhak atas kompensasi transisi? Apakah negara harus memiliki sebagian infrastruktur AI publik? Apakah koperasi pekerja dapat memiliki robot bersama? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa ekonomi pasca-pekerjaan memerlukan imajinasi kelembagaan baru, bukan sekadar pasar bebas lama.

Salah satu skenario yang sering dibahas adalah universal basic income atau pendapatan dasar universal. Gagasan ini menyatakan bahwa setiap warga memperoleh pendapatan minimum tanpa syarat untuk

memenuhi kebutuhan dasar. Pendukungnya berargumen bahwa jika otomasi mengurangi pekerjaan, pendapatan dasar dapat menjaga daya beli, mengurangi kemiskinan, dan memberi manusia kebebasan memilih aktivitas bermakna. Kritiknya mengatakan bahwa pendapatan dasar dapat sangat mahal, berisiko mengurangi insentif kerja, dan tidak cukup jika layanan publik buruk. Dalam perspektif Islam, gagasan ini perlu ditimbang melalui maqashid, keadilan fiskal, tanggung jawab kerja, dan solidaritas sosial. Prinsipnya bukan menerima atau menolak secara mutlak, tetapi menilai apakah mekanisme tertentu membawa maslahat, mencegah kemiskinan, dan menjaga martabat.

Alternatif lain adalah universal basic services, yaitu negara dan masyarakat menjamin akses dasar seperti pendidikan, kesehatan, transportasi, internet, energi, perumahan, dan layanan digital penting. Dalam ekonomi pasca-pekerjaan, jaminan layanan dasar mungkin lebih penting daripada hanya memberi uang. Jika orang kehilangan pekerjaan tetapi tetap memiliki akses pendidikan ulang, kesehatan, tempat tinggal, internet, dan layanan publik, transisi menjadi lebih manusiawi. Dalam konteks Life 4.0, mungkin perlu dipikirkan pula akses dasar terhadap AI pendidikan dan literasi digital. Jika AI menjadi utilitas kecerdasan, maka akses terhadap AI berkualitas dapat menjadi bagian dari keadilan pendidikan.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga dapat melahirkan bentuk dividen teknologi. Jika produktivitas nasional meningkat karena AI, sebagian keuntungan dapat dialokasikan untuk masyarakat melalui dana publik, dana pendidikan, dana transisi pekerja, atau dana kesejahteraan. Model ini dapat dihubungkan dengan gagasan kekayaan bersama. Dalam Islam, prinsip bahwa harta memiliki fungsi sosial sangat kuat. Kepemilikan pribadi diakui, tetapi tidak mutlak tanpa tanggung jawab. Ada zakat, larangan riba, larangan penipuan, anjuran sedekah, kewajiban nafkah, dan etika distribusi. Maka ekonomi pasca-pekerjaan perlu menghidupkan kembali dimensi sosial harta.

Namun ekonomi pasca-pekerjaan juga membawa risiko moral jika manusia menerima pendapatan tanpa aktivitas bermakna. Manusia membutuhkan struktur hidup. Pekerjaan selama ini memberi rutinitas, tujuan, relasi, dan rasa berguna. Jika pekerjaan berkurang tetapi manusia tidak diarahkan kepada aktivitas bermakna, waktu luang dapat berubah menjadi kekosongan, konsumsi hiburan, kecanduan digital, atau krisis identitas. Karena itu, ekonomi pasca-pekerjaan tidak boleh hanya memikirkan distribusi uang. Ia harus memikirkan distribusi makna. Masyarakat perlu menyediakan ruang belajar, komunitas, ibadah, seni, olahraga, pelayanan sosial, dan partisipasi publik.

Hadis Nabi saw. mengingatkan pentingnya waktu luang:

نِعْمَتَانِ مَغْبُونٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ: الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

"Dua nikmat yang banyak manusia tertipu di dalamnya: kesehatan dan waktu luang." HR. al-Bukhārī.

Hadis ini sangat penting untuk ekonomi pasca-pekerjaan. Jika otomasi memberi manusia lebih banyak waktu luang, waktu itu dapat menjadi nikmat besar atau kerugian besar. Tanpa pendidikan spiritual dan budaya produktif, manusia dapat tertipu oleh waktu luang. Ia merasa bebas, tetapi tenggelam dalam hiburan dangkal. Ia tidak bekerja, tetapi juga tidak beramal. Maka ekonomi pasca-pekerjaan harus disertai pendidikan makna: bagaimana menggunakan waktu untuk ilmu, ibadah, keluarga, kesehatan, seni, pelayanan sosial, dan perbaikan diri.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga mengubah hubungan antara produktivitas dan martabat. Dalam sistem kapitalisme modern, manusia sering dinilai berdasarkan kontribusi ekonominya. Orang produktif dianggap

bernilai. Orang tidak produktif dianggap beban. Dalam Life 4.0, pandangan ini sangat berbahaya. Jika mesin lebih produktif daripada manusia, apakah manusia menjadi kurang bernilai? Tentu tidak. Martabat manusia tidak boleh ditentukan oleh produktivitas pasar. Anak kecil, lansia, penyandang disabilitas, orang sakit, ibu rumah tangga, pengasuh keluarga, dan pencari ilmu tetap memiliki martabat, meskipun tidak selalu menghasilkan output ekonomi tinggi. Ekonomi pasca-pekerjaan harus memulihkan pandangan bahwa manusia bernilai karena kemanusiaannya, bukan semata karena daya produksinya.

Al-Qur'an menegaskan kemuliaan manusia:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." QS. Al-Isrā' [17]: 70

Ayat ini menjadi dasar kritik terhadap ekonomi yang mereduksi manusia menjadi pekerja atau konsumen. Dalam Life 4.0, manusia tidak boleh dipandang sebagai unit tenaga kerja yang dapat diganti mesin. Manusia adalah makhluk bermartabat, pemikul amanah, anggota keluarga, hamba Allah, dan pelaku amal. Sistem ekonomi yang baik harus melayani martabat manusia, bukan sebaliknya. Jika ekonomi AI membuat manusia kehilangan martabat karena tidak lagi dibutuhkan pasar kerja, maka sistem ekonominya harus diperbaiki, bukan martabat manusianya yang dikurangi.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga akan mengubah struktur konsumsi. Jika AI dan robot menurunkan biaya produksi, banyak barang dan layanan dapat menjadi lebih murah. Namun konsumsi tidak selalu membawa kebahagiaan. Masyarakat dengan kelimpahan barang dapat tetap mengalami kekosongan. Bahkan AI dapat memperkuat konsumsi hiperpersonal: iklan yang sangat tepat sasaran, hiburan tanpa henti, belanja otomatis, dan rekomendasi yang mengeksploitasi kelemahan psikologis. Dalam ekonomi pasca-pekerjaan, ketika waktu luang bertambah, industri perhatian dapat semakin agresif merebut waktu manusia. Maka kebebasan dari kerja tidak otomatis menjadi kebebasan sejati jika manusia diperbudak konsumsi digital.

Di sinilah agama berperan penting sebagai pengarah konsumsi. Islam mengajarkan keseimbangan, larangan israf, dan tanggung jawab harta. Al-Qur'an menyatakan:

وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

"Makan dan minumlah, tetapi jangan berlebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan." QS. Al-A'rāf [7]: 31

Prinsip ini sangat relevan dalam ekonomi pasca-pekerjaan. Jika produksi semakin murah dan konten semakin melimpah, manusia harus belajar membatasi diri. Kelimpahan tanpa disiplin dapat merusak jiwa, tubuh, lingkungan, dan keluarga. Ekonomi pasca-pekerjaan yang sehat bukan ekonomi yang mendorong konsumsi tanpa batas, tetapi ekonomi yang memenuhi kebutuhan, menjaga keseimbangan, dan memberi ruang untuk pertumbuhan batin.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga memerlukan pembaruan konsep kewirausahaan. Pada masa lama, kewirausahaan sering dipahami sebagai membangun usaha untuk memperoleh keuntungan. Dalam Life 4.0, AI dapat menurunkan hambatan masuk untuk banyak usaha. Seseorang dapat membuat desain, iklan, toko digital, analisis pasar, dan layanan pelanggan dengan bantuan AI. Ini membuka peluang bagi UMKM, pesantren, koperasi, dan komunitas lokal. Namun kewirausahaan pasca-pekerjaan harus diarahkan bukan

hanya kepada keuntungan, tetapi juga solusi sosial. Social entrepreneurship, koperasi digital, ekonomi komunitas, dan usaha berbasis wakaf dapat menjadi model penting. AI dapat menjadi alat pemberdayaan, bukan hanya alat kompetisi pasar.

Dalam konteks Indonesia, ekonomi pasca-pekerjaan harus memperhatikan sektor informal. Banyak orang tidak bekerja dalam struktur formal perusahaan besar. Mereka berdagang kecil, bertani, menjadi pengemudi, pekerja lepas, guru honorer, pengrajin, buruh harian, atau pelaku UMKM. AI dapat membantu mereka, tetapi juga dapat mengganggu pasar mereka. Platform besar dapat menguasai distribusi. Otomasi logistik dapat menekan pekerjaan transportasi. Konten AI dapat menekan jasa kreatif kecil. Karena itu, kebijakan AI di negara berkembang harus sangat memperhatikan kelompok informal. Jangan sampai ekonomi pasca-pekerjaan hanya dibahas dari perspektif kantor modern, sementara mayoritas rakyat menghadapi realitas yang lebih rapuh.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga menuntut pembaruan indikator kemajuan. Produk domestik bruto, pertumbuhan ekonomi, produktivitas, dan laba perusahaan tetap penting, tetapi tidak cukup. Masyarakat perlu mengukur kesejahteraan, kesehatan mental, waktu keluarga, kualitas pendidikan, ketimpangan, akses teknologi, kualitas lingkungan, partisipasi sosial, dan kehidupan spiritual. Jika AI meningkatkan PDB tetapi membuat masyarakat kesepian, cemas, tidak stabil, dan kehilangan makna, itu bukan kemajuan utuh. Life 4.0 membutuhkan indikator yang lebih manusiawi.

Dalam kerangka maqashid syariah, indikator ekonomi pasca-pekerjaan dapat diarahkan pada perlindungan agama, jiwa, akal, keturunan, harta, martabat, dan lingkungan. Perlindungan agama berarti ekonomi tidak merusak ibadah dan nilai. Perlindungan jiwa berarti kebutuhan dasar, kesehatan, dan keselamatan terjamin. Perlindungan akal berarti pendidikan dan literasi kuat. Perlindungan keturunan berarti keluarga dan anak terlindungi. Perlindungan harta berarti distribusi adil dan penipuan digital dicegah. Perlindungan martabat berarti manusia tidak direduksi menjadi data atau pekerja yang dapat dibuang. Perlindungan lingkungan berarti produktivitas AI tidak merusak bumi.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga memunculkan pertanyaan tentang kepemilikan waktu. Pada era kerja tradisional, waktu manusia banyak dibeli oleh perusahaan. Dalam ekonomi pasca-pekerjaan, jika waktu manusia tidak lagi sepenuhnya terserap kerja, siapa yang akan mengarahkannya? Negara? Pasar hiburan? Platform digital? Komunitas? Keluarga? Agama? Individu sendiri? Pertanyaan ini sangat penting. Waktu luang yang besar dapat menjadi sumber kebebasan, tetapi juga dapat menjadi sasaran industri perhatian. Platform digital akan berlomba mengisi waktu manusia dengan konten, permainan, simulasi, belanja, dan pengalaman virtual. Maka masyarakat perlu membangun budaya waktu yang sehat.

Budaya waktu yang sehat mencakup ibadah, belajar, olahraga, keluarga, pelayanan sosial, seni, istirahat, dan kontemplasi. Dalam Islam, waktu memiliki nilai spiritual. Salat lima waktu mengatur ritme harian. Jumat mengatur ritme pekanan. Ramadan mengatur ritme tahunan. Haji menghubungkan waktu, tempat, dan ibadah. Dengan demikian, Islam memiliki struktur waktu yang dapat menjadi penyeimbang ekonomi pasca-pekerjaan. Ketika dunia digital membuat waktu cair dan tanpa batas, ibadah mengembalikan manusia kepada ritme bermakna.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga perlu memikirkan generasi muda. Jika anak-anak tumbuh dalam dunia ketika profesi lama tidak lagi stabil, mereka membutuhkan pendidikan yang berbeda. Mereka perlu belajar mengelola ketidakpastian. Mereka perlu membangun portofolio, bukan hanya mengejar ijazah. Mereka perlu memahami AI sebagai alat, bukan ancaman. Mereka perlu belajar kewirausahaan sosial,

literasi finansial, kolaborasi, dan komunikasi. Namun yang lebih penting, mereka perlu memiliki fondasi spiritual agar tidak mengukur hidup semata dari pekerjaan. Jika tidak, generasi muda dapat mengalami kecemasan kronis karena masa depan karier terlihat kabur.

Ekonomi pasca-pekerjaan juga menuntut pembaruan peran orang tua. Orang tua tidak cukup lagi bertanya kepada anak, “Kamu nanti mau jadi apa?” karena nama profesi dapat berubah. Pertanyaan yang lebih tepat adalah, “Kamu ingin memberi manfaat apa? Kemampuan apa yang ingin kamu kembangkan? Masalah apa yang ingin kamu bantu selesaikan? Nilai apa yang ingin kamu jaga?” Pendidikan keluarga harus bergeser dari orientasi jabatan menuju orientasi kemampuan, karakter, dan kontribusi. Anak yang memiliki karakter kuat dan kemampuan belajar akan lebih siap menghadapi perubahan profesi.

Pada tingkat negara, ekonomi pasca-pekerjaan membutuhkan kebijakan komprehensif. Pertama, investasi besar dalam pendidikan sepanjang hayat. Kedua, akses AI yang inklusif bagi sekolah, UMKM, dan masyarakat. Ketiga, perlindungan data warga. Keempat, sistem pajak yang mampu menangkap nilai ekonomi dari platform dan otomatisasi. Kelima, perlindungan pekerja dalam transisi. Keenam, pengembangan ekonomi lokal dan koperasi digital. Ketujuh, penguatan layanan publik dasar. Kedelapan, regulasi persaingan agar monopoli AI tidak merusak pasar. Kesembilan, pembangunan infrastruktur energi dan digital berkelanjutan. Kesepuluh, integrasi nilai etika dan agama dalam tata kelola teknologi.

Pada tingkat perusahaan, ekonomi pasca-pekerjaan membutuhkan tanggung jawab sosial baru. Perusahaan tidak boleh memakai AI hanya untuk mengganti pekerja dan meningkatkan margin keuntungan. Perusahaan harus melatih ulang karyawan, membuka jalur kerja baru, menjaga transparansi penggunaan AI, melindungi data pekerja, dan membagi manfaat produktivitas secara lebih adil. Perusahaan yang menggunakan AI untuk memperkuat manusia akan membangun kepercayaan jangka panjang. Perusahaan yang menggunakan AI untuk mengeksploitasi manusia dapat memperoleh efisiensi jangka pendek tetapi merusak legitimasi sosial.

Pada tingkat komunitas, ekonomi pasca-pekerjaan membutuhkan solidaritas. Masjid, sekolah, kampus, organisasi masyarakat, dan komunitas lokal dapat menjadi ruang belajar bersama. Pelatihan AI untuk UMKM, pendampingan pekerja terdampak, kelas literasi digital untuk orang tua, bimbingan karier bagi anak muda, koperasi teknologi, dan pengelolaan wakaf produktif dapat menjadi bentuk nyata. Life 4.0 tidak boleh hanya menjadi agenda negara dan korporasi. Ia harus menjadi agenda komunitas.

Pada tingkat individu, ekonomi pasca-pekerjaan menuntut perubahan batin. Manusia perlu berhenti mengikat seluruh harga dirinya pada karier. Ia perlu membangun identitas yang lebih luas: sebagai hamba Allah, anggota keluarga, pembelajar, warga masyarakat, pelaku amal, dan pencari ilmu. Karier penting, tetapi bukan seluruh hidup. Jika karier berubah, manusia tetap memiliki nilai. Jika pekerjaan hilang, manusia tetap dapat beramal. Jika AI mengambil alih tugas, manusia tetap dapat memberi makna. Inilah transisi penting menuju subbab berikutnya: nilai diri di luar karier.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa ekonomi pasca-pekerjaan bukan sekadar ekonomi dengan lebih sedikit pekerjaan, melainkan ekonomi yang menuntut perumusan ulang hubungan antara produktivitas, pendapatan, waktu, martabat, distribusi, dan makna hidup. AI dan otomasi dapat menciptakan kelimpahan, tetapi juga ketimpangan. Mereka dapat membebaskan manusia dari kerja rutin, tetapi juga menciptakan kekosongan jika tidak disertai makna. Mereka dapat meningkatkan produktivitas, tetapi tidak otomatis meningkatkan keadilan. Karena itu, ekonomi pasca-pekerjaan harus diarahkan oleh prinsip martabat manusia, keadilan distribusi, solidaritas sosial, pendidikan sepanjang hayat,

perlindungan data, dan orientasi amal saleh. Subbab berikutnya akan membahas persoalan paling personal dari perubahan ini: bagaimana manusia menemukan nilai diri di luar karier ketika pekerjaan tidak lagi menjadi pusat identitas hidup.

3.5 Nilai Diri di Luar Karier

Nilai diri di luar karier adalah kemampuan manusia memahami martabat, makna, dan harga dirinya tanpa menggantungkan seluruh identitas hidup pada pekerjaan, jabatan, profesi, penghasilan, gelar, popularitas, atau produktivitas ekonomi. Dalam masyarakat modern, karier sering menjadi pusat identitas. Orang ditanya, “Anda bekerja sebagai apa?” sebelum ditanya “Anda manusia seperti apa?” Anak-anak didorong mengejar profesi tertentu sejak dini. Sekolah diarahkan menuju ijazah. Ijazah diarahkan menuju pekerjaan. Pekerjaan diarahkan menuju penghasilan. Penghasilan diarahkan menuju status. Status diarahkan menuju rasa bernilai. Rantai ini begitu kuat sehingga banyak manusia tidak lagi mampu membedakan antara dirinya dan pekerjaannya. Ketika pekerjaan terguncang, dirinya ikut terguncang.



Dalam era Life 4.0, hubungan antara nilai diri dan karier akan mengalami krisis besar. AI, robotika, otomasi, dan ekonomi pasca-pekerjaan membuat banyak pekerjaan berubah, menyusut, atau kehilangan bentuk lamanya. Profesi yang dahulu dianggap stabil dapat menjadi rentan. Keterampilan yang dahulu menjadi sumber kebanggaan dapat diotomatisasi. Gelar yang dahulu menjadi jaminan status dapat

kehilangan sebagian nilai jika tidak disertai kompetensi adaptif. Produktivitas manusia dapat dibandingkan dengan mesin yang tidak lelah, tidak menuntut cuti, tidak mengalami stres, dan dapat bekerja sepanjang waktu. Dalam situasi seperti ini, manusia harus membangun kembali fondasi nilai dirinya. Jika nilai diri hanya diletakkan pada karier, maka disrupsi karier akan berubah menjadi disrupsi eksistensial.

Subbab ini tidak bermaksud merendahkan karier. Karier tetap penting. Pekerjaan halal adalah sarana mencari nafkah, menyalurkan kemampuan, melayani masyarakat, membangun keluarga, dan menjalankan amanah. Islam memuliakan usaha yang jujur dan bermanfaat. Masalahnya bukan pada karier, melainkan pada penyembahan terhadap karier. Ketika karier menjadi satu-satunya sumber nilai diri, manusia mudah rapuh. Ia merasa berharga hanya ketika produktif. Ia merasa dihormati hanya ketika memiliki jabatan. Ia merasa aman hanya ketika pendapatannya tinggi. Ia merasa hidupnya gagal jika pekerjaannya berubah. Life 4.0 memaksa manusia bertanya ulang: siapakah aku ketika profesiku berubah? Apa nilai diriku ketika mesin dapat melakukan sebagian pekerjaanku? Untuk apa aku hidup jika karier bukan lagi pusat segalanya?

Secara konseptual, nilai diri perlu dibedakan dari nilai pasar. Nilai pasar adalah nilai yang diberikan oleh sistem ekonomi terhadap keterampilan, produk, jasa, atau waktu seseorang. Nilai ini berubah-ubah. Ketika suatu keterampilan langka, nilainya tinggi. Ketika keterampilan itu dapat diotomatisasi, nilainya turun. Ketika pasar membutuhkan profesi tertentu, profesi itu dihargai. Ketika kebutuhan berubah, profesi itu melemah. Nilai pasar bersifat relatif, temporer, dan ditentukan oleh permintaan, penawaran, teknologi, serta struktur ekonomi. Nilai diri manusia tidak boleh disamakan dengan nilai pasar. Manusia tetap bermartabat meskipun pasar tidak lagi membutuhkan tugas tertentu darinya.

Kesalahan besar masyarakat modern adalah mereduksi manusia menjadi sumber daya manusia. Istilah “sumber daya manusia” memang berguna dalam manajemen organisasi, tetapi secara filosofis berbahaya jika dipahami secara total. Manusia bukan sekadar sumber daya seperti bahan baku, mesin, atau modal. Manusia adalah subjek moral, makhluk berakal, makhluk berelasi, pemikul amanah, anggota keluarga, warga masyarakat, dan hamba Allah. Jika manusia hanya dipandang sebagai sumber daya, maka ketika mesin lebih efisien, manusia dianggap kurang bernilai. Life 4.0 harus menolak reduksi ini. Teknologi boleh menggantikan tugas, tetapi tidak dapat menggantikan martabat manusia.

Secara historis, pusat identitas manusia tidak selalu karier. Dalam banyak masyarakat tradisional, identitas manusia lebih terkait dengan keluarga, komunitas, agama, tanah, keterampilan turun-temurun, usia, hikmah, dan peran sosial. Seorang manusia dikenal sebagai ayah, ibu, anak, guru kampung, tokoh agama, petani, pengrajin, tetangga yang baik, penjaga adat, atau orang saleh. Modernitas industri mengubah struktur ini. Kota, pabrik, birokrasi, sekolah modern, pasar tenaga kerja, dan negara administrasi membuat pekerjaan formal menjadi pusat identitas. Gelar dan jabatan menjadi simbol status. Karier menjadi jalan mobilitas sosial. Ini membawa kemajuan, tetapi juga membuat manusia sangat bergantung pada pengakuan profesional.

Dalam masyarakat industri, waktu manusia diatur oleh pekerjaan. Jam masuk, jam pulang, hari kerja, pensiun, cuti, promosi, dan target membentuk ritme hidup. Dalam masyarakat birokratis, jabatan menjadi tanda kedudukan. Dalam masyarakat kapitalis, penghasilan menjadi ukuran keberhasilan. Dalam masyarakat digital, produktivitas dan personal branding memperkuat tekanan itu. Orang tidak hanya bekerja, tetapi harus menampilkan pekerjaannya. Orang tidak hanya menjadi ahli, tetapi harus terlihat

ahli. Orang tidak hanya berkarya, tetapi harus membangun reputasi digital. Akibatnya, nilai diri semakin terikat pada performa publik.

AI memperparah sekaligus membuka peluang untuk memutus keterikatan ini. Di satu sisi, AI dapat membuat manusia merasa tersaingi. Mesin dapat menulis, mendesain, menghitung, menganalisis, mengajar, menerjemahkan, dan memberi rekomendasi. Orang yang selama ini merasa bernilai karena keterampilan tersebut dapat merasa kehilangan posisi. Di sisi lain, AI membuka kesempatan bagi manusia untuk membedakan antara tugas dan makna. Jika tugas rutin dapat dibantu mesin, manusia dapat bertanya lebih dalam: kontribusi apa yang sungguh ingin saya berikan? Relasi apa yang ingin saya rawat? Ilmu apa yang ingin saya dalami? Amal apa yang ingin saya tinggalkan? Nilai apa yang tidak dapat dikerjakan mesin?

Nilai diri di luar karier memiliki beberapa fondasi. Fondasi pertama adalah martabat ontologis, yaitu martabat manusia karena keberadaannya sebagai manusia, bukan karena pekerjaannya. Dalam perspektif Islam, manusia dimuliakan Allah bukan karena jabatan, pendapatan, popularitas, atau produktivitas ekonominya. Al-Qur'an menyatakan:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." QS. Al-Isrā' [17]: 70

Ayat ini menjadi dasar sangat kuat bahwa martabat manusia mendahului karier. Anak kecil yang belum bekerja tetap bermartabat. Lansia yang sudah tidak produktif secara ekonomi tetap bermartabat. Orang sakit tetap bermartabat. Penyandang disabilitas tetap bermartabat. Ibu rumah tangga yang tidak menerima gaji formal tetap bermartabat. Penganggur yang sedang berjuang tetap bermartabat. Martabat manusia tidak boleh dicabut hanya karena ia tidak sedang memenuhi standar produktivitas pasar.

Fondasi kedua adalah nilai amal, bukan sekadar nilai pekerjaan. Dalam Islam, amal jauh lebih luas daripada karier. Amal mencakup ibadah, nafkah halal, belajar, mengajar, menolong, merawat, menulis ilmu, menasihati, berdakwah, menjaga lingkungan, mendidik anak, berbuat adil, menahan diri dari keburukan, dan memperbaiki hubungan. Karier adalah salah satu bentuk amal jika dilakukan dengan niat baik dan cara halal. Tetapi karier bukan satu-satunya amal. Ketika karier berubah, pintu amal tidak tertutup. Ketika pekerjaan hilang, manusia tetap dapat berbuat baik. Ketika profesi lama tergantikan, manusia tetap dapat memberi manfaat.

Al-Qur'an menyatakan:

الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا

"Dialah yang menciptakan kematian dan kehidupan untuk menguji kamu, siapa di antara kamu yang paling baik amalnya." QS. Al-Mulk [67]: 2

Ayat ini tidak mengatakan "siapa yang paling tinggi jabatannya" atau "siapa yang paling banyak penghasilannya", tetapi "siapa yang paling baik amalnya". Ukuran hidup adalah kualitas amal. Dalam Life 4.0, AI dapat memperbanyak output, mempercepat pekerjaan, dan meningkatkan produktivitas. Namun yang menentukan nilai manusia di hadapan Allah adalah kualitas amal: niat, kejujuran, manfaat, adab,

keadilan, dan tanggung jawab. Orang yang sedikit output tetapi ikhlas dan bermanfaat dapat lebih bernilai daripada orang yang menghasilkan banyak konten dengan niat riya, manipulatif, atau merugikan.

Fondasi ketiga adalah relasi. Manusia bukan hanya pekerja, tetapi anak, orang tua, pasangan, saudara, tetangga, sahabat, guru, murid, jamaah, warga, dan anggota umat. Banyak nilai diri lahir dari relasi: dicintai, mencintai, merawat, didengar, mendengar, menolong, ditolong, menjadi bagian dari komunitas, dan memberi rasa aman kepada orang lain. Karier dapat memberi relasi profesional, tetapi tidak boleh menggantikan relasi manusiawi. Dalam Life 4.0, ketika pekerjaan tradisional berubah dan interaksi semakin digital, manusia harus sengaja merawat relasi yang tidak berbasis transaksi kerja. Keluarga, persahabatan, komunitas, masjid, sekolah, dan lingkungan sosial menjadi tempat penting untuk menemukan nilai diri.

Fondasi keempat adalah ilmu dan pertumbuhan diri. Nilai manusia tidak hanya terletak pada pekerjaan yang ia lakukan sekarang, tetapi pada kemampuannya belajar, bertumbuh, memperbaiki diri, dan memperluas pemahaman. Dalam dunia yang berubah cepat, karier tertentu mungkin tidak stabil, tetapi kemampuan belajar tetap menjadi sumber kekuatan. Seseorang yang kehilangan pekerjaan tetapi tetap belajar tidak kehilangan masa depan. Seseorang yang profesinya berubah tetapi mau memperbarui ilmu tetap memiliki jalan. Belajar juga bukan hanya untuk pasar kerja. Belajar adalah ibadah, jalan mengenal ciptaan Allah, dan sarana memperbaiki amal.

Fondasi kelima adalah pengabdian. Nilai diri yang sehat lahir ketika manusia merasa hidupnya terhubung dengan sesuatu yang lebih besar daripada kepentingan pribadi. Pengabdian dapat berupa pengabdian kepada Allah, keluarga, ilmu, umat, bangsa, lingkungan, pendidikan, kesehatan, keadilan, atau kemanusiaan. Orang yang hidup hanya untuk karier mudah hancur ketika karier berubah. Orang yang hidup untuk pengabdian memiliki daya tahan lebih besar karena bentuk pengabdian dapat berubah. Ia dapat bekerja ketika ada pekerjaan, mengajar ketika ada murid, menulis ketika ada kesempatan, membantu ketika ada kebutuhan, dan berdoa ketika tidak mampu berbuat banyak.

Fondasi keenam adalah karakter. Karier dapat hilang, tetapi karakter menyertai manusia. Kejujuran, kesabaran, disiplin, amanah, keberanian, kasih sayang, rasa malu, kerendahan hati, dan tanggung jawab tetap bernilai dalam situasi apa pun. Dalam Life 4.0, karakter bahkan semakin penting karena teknologi dapat membuat penipuan lebih mudah. AI dapat membuat orang tampak kompeten tanpa benar-benar memahami. AI dapat membuat karya palsu tampak asli. AI dapat membuat kebohongan tampak rapi. Maka integritas menjadi nilai diri yang sangat penting. Orang yang jujur akan semakin berharga ketika produksi simbolik dapat dipalsukan.

Fondasi ketujuh adalah kesadaran spiritual. Manusia bukan hanya makhluk ekonomi, tetapi hamba Allah. Kesadaran ini membebaskan manusia dari perbudakan status. Orang beriman bekerja, tetapi tidak menyembah pekerjaan. Ia mengejar kualitas, tetapi tidak menjadikan pujian manusia sebagai tujuan utama. Ia berusaha mencari nafkah, tetapi tahu bahwa rezeki berasal dari Allah. Ia belajar teknologi, tetapi tidak menganggap teknologi sebagai sumber keselamatan tertinggi. Ia menghargai karier, tetapi tidak kehilangan diri ketika karier berubah. Spiritualitas memberi pusat yang lebih dalam daripada pasar kerja.

Krisis nilai diri di luar karier sangat tampak ketika seseorang mengalami pengangguran, pensiun, pemutusan hubungan kerja, kegagalan usaha, atau kehilangan status. Banyak orang tidak hanya kehilangan pendapatan, tetapi juga kehilangan rutinitas, jaringan sosial, rasa berguna, dan identitas. Dalam sosiologi kerja, pekerjaan memiliki fungsi laten: memberi struktur waktu, kontak sosial, tujuan

kolektif, status, dan aktivitas. Ketika pekerjaan hilang, fungsi-fungsi ini ikut hilang. Karena itu, pengangguran bukan hanya masalah uang. Ia juga dapat menjadi krisis makna. Life 4.0 berisiko memperluas krisis ini jika masyarakat tidak menyiapkan cara baru memberi manusia struktur, komunitas, tujuan, dan penghargaan.

Namun krisis itu dapat direspons secara konstruktif. Jika pekerjaan tidak lagi menjadi satu-satunya pusat hidup, masyarakat dapat membangun sumber makna lain. Pendidikan sepanjang hayat dapat memberi struktur belajar. Komunitas dapat memberi rasa memiliki. Masjid dapat menjadi pusat ibadah, ilmu, dan pelayanan sosial. Keluarga dapat menjadi ruang kontribusi. Kegiatan sukarela dapat memberi tujuan. Karya kreatif dapat memberi ekspresi. Olahraga dan kesehatan dapat memberi disiplin tubuh. Riset, menulis, dan dakwah dapat memberi kontribusi pengetahuan. Dengan demikian, nilai diri di luar karier bukan teori abstrak, tetapi perlu dibangun melalui lembaga, kebiasaan, dan ruang sosial nyata.

Dalam Life 4.0, pensiun juga perlu didefinisikan ulang. Pada masa lama, pensiun sering berarti akhir masa produktif. Dalam masyarakat pasca-AI, ketika umur sehat dapat meningkat dan pekerjaan formal berubah, pensiun dapat menjadi fase kontribusi baru. Orang tua yang tidak lagi bekerja penuh waktu dapat menjadi mentor, guru kehidupan, penulis pengalaman, pembimbing spiritual, pengasuh cucu, penasihat komunitas, pengelola wakaf, atau penggerak sosial. Nilai lansia tidak boleh diukur dari produktivitas ekonomi formal. Mereka menyimpan memori, hikmah, kesabaran, dan pengalaman. AI dapat menyimpan data, tetapi lansia menyimpan kebijaksanaan hidup yang lahir dari pengalaman panjang.

Nilai diri di luar karier juga penting bagi generasi muda. Anak muda hari ini tumbuh dalam dunia yang sangat kompetitif, terdigitalisasi, dan penuh perbandingan. Media sosial membuat pencapaian orang lain terlihat terus-menerus. AI membuat standar produktivitas meningkat. Dunia kerja berubah cepat. Banyak anak muda merasa harus sukses lebih cepat, memiliki portofolio lebih banyak, menghasilkan karya lebih menarik, dan membangun personal branding sejak dini. Tekanan ini dapat menciptakan kecemasan. Mereka perlu diajari bahwa nilai diri tidak hanya terletak pada prestasi, kampus, pekerjaan, gaji, atau jumlah pengikut. Mereka tetap bernilai sebagai manusia, pembelajar, anak, sahabat, hamba Allah, dan calon pemberi manfaat.

Orang tua juga perlu mengubah pertanyaan kepada anak. Pertanyaan “nanti mau jadi apa?” sering terlalu berorientasi profesi. Pertanyaan itu boleh, tetapi perlu dilengkapi dengan pertanyaan yang lebih dalam: “Kamu ingin menjadi manusia seperti apa? Kamu ingin memberi manfaat apa? Nilai apa yang ingin kamu jaga? Ilmu apa yang ingin kamu kuasai? Siapa yang ingin kamu bantu? Bagaimana kamu ingin mendekat kepada Allah?” Pertanyaan-pertanyaan ini membangun nilai diri yang lebih kokoh daripada sekadar label karier. Dalam Life 4.0, banyak nama profesi dapat berubah, tetapi kualitas manusia tetap dibutuhkan.

Sekolah dan universitas juga harus berhenti mendidik manusia hanya sebagai calon tenaga kerja. Pendidikan tentu harus menyiapkan keterampilan kerja, tetapi lebih dari itu harus membentuk manusia. Pendidikan harus membantu peserta didik memahami diri, mengelola emosi, membangun relasi, mengembangkan karakter, berpikir kritis, beriman, berakhlak, dan memberi manfaat. Jika pendidikan hanya mengejar pasar kerja, maka ketika pasar kerja berubah, pendidikan kehilangan arah. Jika pendidikan menyiapkan manusia utuh, maka lulusan tetap memiliki fondasi meskipun profesi berubah.

Di sinilah pentingnya pendidikan humaniora, agama, seni, olahraga, dan komunitas dalam Life 4.0. Ketika AI dapat membantu matematika, menulis, coding, dan analisis data, manusia perlu lebih serius mengembangkan sisi yang membentuk kedalaman hidup: filsafat, etika, sejarah, sastra, tafsir, hadis, fikih,

psikologi, komunikasi, seni, dan pendidikan karakter. Bukan berarti sains dan teknologi tidak penting. Justru sains dan teknologi semakin penting. Namun keduanya harus disertai pemahaman manusia. Jika tidak, manusia menjadi sangat mampu secara teknis tetapi rapuh secara eksistensial.

Nilai diri di luar karier juga perlu dibangun dalam keluarga. Keluarga adalah tempat manusia diterima bukan karena performa pasar, tetapi karena ikatan kasih sayang dan amanah. Anak seharusnya dicintai bukan karena nilai rapornya saja. Orang tua dihormati bukan karena penghasilannya saja. Pasangan dihargai bukan karena produktivitas ekonominya saja. Lansia dirawat bukan karena kontribusi finansialnya saja. Dalam keluarga yang sehat, manusia belajar bahwa ia bernilai sebagai pribadi. Life 4.0 membutuhkan keluarga yang mampu menjadi benteng dari budaya performa. Rumah harus menjadi tempat manusia boleh lelah, boleh belajar, boleh gagal, dan tetap dicintai.

Namun keluarga juga dapat menjadi tempat tekanan karier jika tidak hati-hati. Orang tua dapat menekan anak hanya untuk mengejar profesi bergengsi. Pasangan dapat menilai satu sama lain hanya dari penghasilan. Keluarga besar dapat merendahkan anggota yang belum bekerja atau kehilangan pekerjaan. Budaya seperti ini harus diubah. Dalam era disrupsi kerja, keluarga harus menjadi ruang penguatan, bukan ruang penghinaan. Keluarga perlu membantu anggotanya beradaptasi, belajar ulang, mencari peluang, dan menjaga iman. Dukungan emosional keluarga dapat menjadi faktor penting dalam menghadapi perubahan karier.

Masyarakat juga perlu mengubah cara memberi penghormatan. Selama ini, penghormatan sosial sering diberikan kepada orang yang memiliki jabatan tinggi, kekayaan besar, gelar panjang, atau popularitas. Sementara orang yang merawat anak, mengurus lansia, mengajar di daerah terpencil, menjaga masjid, membersihkan lingkungan, membantu tetangga, atau mendampingi orang sakit sering kurang dihargai. Life 4.0 harus memperluas definisi kehormatan. Profesi dan kontribusi yang menjaga kehidupan sosial harus dihargai. Jika tidak, masyarakat akan kehilangan fondasi moralnya meskipun teknologinya maju.

Dalam Islam, ukuran kemuliaan bukan jabatan, melainkan takwa. Al-Qur'an menyatakan:

إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ

"Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah adalah yang paling bertakwa." *QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13*

Ayat ini adalah koreksi radikal terhadap budaya status. Manusia tidak paling mulia karena profesinya, hartanya, gelarnya, keturunannya, atau popularitasnya. Yang paling mulia adalah yang paling bertakwa. Dalam Life 4.0, ketika karier menjadi tidak stabil dan status profesional dapat berubah cepat, ayat ini memberi fondasi nilai yang kokoh. Takwa tidak dapat diotomatisasi. AI dapat membantu mencari dalil tentang takwa, tetapi tidak dapat bertakwa menggantikan manusia. Robot dapat membantu pekerjaan, tetapi tidak memikul kesadaran moral seorang hamba. Maka nilai diri manusia harus kembali kepada takwa, amal, dan akhlak.

Hadis Nabi saw. juga menegaskan bahwa Allah tidak menilai manusia dari penampilan luar semata:

إِنَّ اللَّهَ لَا يَنْظُرُ إِلَى صُوَرِكُمْ وَأَمْوَالِكُمْ، وَلَكِنْ يَنْظُرُ إِلَى قُلُوبِكُمْ وَأَعْمَالِكُمْ

"Sesungguhnya Allah tidak melihat rupa dan harta kalian, tetapi Dia melihat hati dan amal kalian." HR. Muslim.

Hadis ini sangat relevan bagi nilai diri di luar karier. Dalam masyarakat modern, manusia sering dinilai dari rupa, harta, jabatan, CV, portofolio, pengikut media sosial, dan citra profesional. Namun Allah melihat hati dan amal. Ini bukan berarti kompetensi tidak penting. Kompetensi tetap amanah. Namun kompetensi tanpa hati yang benar dapat menjadi alat kesombongan. Karier tanpa amal saleh dapat menjadi kosong. AI dapat membantu memperindah citra luar, tetapi tidak memperbaiki hati secara otomatis. Maka manusia perlu menata pusat nilainya pada hati dan amal.

Nilai diri di luar karier juga menuntut manusia memahami perbedaan antara kesuksesan dan kebermaknaan. Kesuksesan sering diukur dari pencapaian yang tampak: jabatan, penghasilan, penghargaan, publikasi, popularitas, aset, dan pengaruh. Kebermaknaan berkaitan dengan apakah hidup seseorang terarah kepada nilai yang benar, memberi manfaat, menjaga integritas, dan mendekatkan diri kepada Allah. Seseorang dapat sukses secara karier tetapi hampa. Seseorang dapat tidak terkenal tetapi hidupnya sangat bermakna bagi keluarga dan komunitasnya. Life 4.0 harus membantu manusia mengejar kebermaknaan, bukan hanya kesuksesan performatif.

Dalam dunia AI, kesuksesan performatif dapat semakin mudah dipalsukan. AI dapat membuat portofolio tampak indah, tulisan tampak cerdas, foto tampak profesional, suara tampak fasih, dan citra digital tampak kuat. Namun kebermaknaan tidak dapat dipalsukan dalam jangka panjang. Orang yang benar-benar bermakna memiliki jejak dalam kehidupan orang lain: anak yang terdidik, murid yang tercerahkan, pasien yang terbantu, jamaah yang tercerahkan, keluarga yang terawat, masyarakat yang lebih adil, ilmu yang bermanfaat, dan amal yang terus mengalir. Inilah nilai yang lebih dalam daripada karier.

Konsep amal jariyah menjadi sangat penting di sini. Nabi saw. bersabda:

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ: إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

"Apabila manusia meninggal, terputuslah amalnya kecuali dari tiga hal: sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat, atau anak saleh yang mendoakannya." HR. Muslim.

Hadis ini memberi peta nilai diri di luar karier. Pada akhirnya, jabatan berhenti. Gaji berhenti. Popularitas memudar. Gelar dunia tidak selalu menyertai. Tetapi sedekah jariyah, ilmu bermanfaat, dan anak saleh dapat terus mengalir. Dalam Life 4.0, manusia dapat menggunakan teknologi untuk memperluas amal jariyah: menulis ilmu digital yang bermanfaat, membangun aplikasi kebaikan, mendukung wakaf pendidikan, menyebarkan dakwah yang sahih, membuat platform belajar, membantu akses kesehatan, dan membangun sistem sosial yang adil. Teknologi dapat menjadi sarana amal jariyah jika diarahkan dengan niat dan ilmu yang benar.

Nilai diri di luar karier juga berhubungan dengan penerimaan terhadap keterbatasan. Masyarakat produktivitas sering mengajarkan bahwa manusia harus terus naik, terus berkembang, terus menang, terus terlihat kuat. Namun kehidupan manusia memiliki fase: lahir, belajar, bekerja, lelah, sakit, menua, dan meninggal. Tidak semua fase hidup dapat diukur dengan produktivitas karier. Ada masa merawat

anak. Ada masa merawat orang tua. Ada masa sakit. Ada masa belajar ulang. Ada masa gagal. Ada masa diam. Ada masa berduka. Jika manusia hanya menilai dirinya dari karier, fase-fase ini terasa seperti kegagalan. Jika manusia menilai dirinya dari amanah, maka setiap fase memiliki nilai.

Misalnya, seorang ibu yang meninggalkan karier formal untuk merawat anak mungkin dianggap "tidak produktif" dalam ukuran pasar. Padahal ia sedang menjalankan amanah besar. Seorang anak yang mengurangi pekerjaan untuk merawat orang tua mungkin tampak tidak ambisius, tetapi ia sedang menjalankan bakti. Seorang guru yang memilih mengajar di daerah terpencil mungkin tidak kaya, tetapi ia memberi cahaya ilmu. Seorang ulama yang tidak populer di media sosial tetapi membimbing umat dengan sabar mungkin lebih bermakna daripada figur viral tanpa kedalaman. Life 4.0 harus belajar melihat nilai yang tidak selalu dihitung algoritma.

Dalam konteks kerja masa depan, nilai diri di luar karier bukan berarti manusia tidak perlu profesional. Justru orang yang nilai dirinya tidak diperbudak karier dapat bekerja lebih sehat. Ia dapat bekerja dengan sungguh-sungguh tanpa menjadikan pekerjaan sebagai berhala. Ia dapat menerima perubahan tanpa hancur. Ia dapat belajar teknologi tanpa panik. Ia dapat berpindah peran tanpa merasa kehilangan martabat. Ia dapat pensiun tanpa merasa tidak berguna. Ia dapat gagal tanpa kehilangan iman. Ia dapat sukses tanpa sombong. Inilah pribadi yang dibutuhkan dalam Life 4.0: profesional, tetapi tidak diperbudak profesi.

Pribadi semacam ini perlu membangun beberapa kebiasaan. Pertama, melakukan refleksi diri secara berkala: apa tujuan hidup saya, bukan hanya target kerja saya? Kedua, menjaga ibadah sebagai pusat ritme hidup agar waktu tidak sepenuhnya dikuasai pasar dan teknologi. Ketiga, merawat relasi keluarga dan komunitas di luar jaringan profesional. Keempat, terus belajar bukan hanya untuk naik jabatan, tetapi untuk memperluas hikmah. Kelima, memiliki kontribusi sosial yang tidak selalu dibayar. Keenam, menjaga kesehatan tubuh dan jiwa. Ketujuh, membatasi perbandingan sosial digital. Kedelapan, membangun amal jariyah.

Life 4.0 juga memerlukan konsep baru tentang portofolio hidup. Portofolio hidup tidak hanya berisi CV, riwayat pekerjaan, publikasi, proyek, dan sertifikat. Portofolio hidup juga berisi amal, relasi yang dirawat, murid yang dibimbing, keluarga yang dicintai, masyarakat yang dibantu, ilmu yang diwariskan, kesalahan yang diperbaiki, dan akhlak yang ditumbuhkan. Dunia mungkin menilai CV, tetapi Allah menilai hati dan amal. Manusia yang sadar akan portofolio hidup tidak akan hancur ketika portofolio kariernya berubah.

Nilai diri di luar karier juga memberi dasar bagi masyarakat pasca-pekerjaan agar tidak berubah menjadi masyarakat hampa. Jika AI dan robot mengurangi banyak pekerjaan, manusia membutuhkan budaya baru tentang hidup baik. Hidup baik bukan hidup tanpa aktivitas, tetapi hidup dengan aktivitas bermakna. Hidup baik bukan hanya konsumsi hiburan, tetapi pertumbuhan ilmu dan akhlak. Hidup baik bukan hanya kebebasan dari pekerjaan, tetapi kebebasan untuk beribadah, belajar, mencintai, mencipta, melayani, dan memakmurkan bumi. Tanpa budaya nilai diri di luar karier, ekonomi pasca-pekerjaan dapat melahirkan generasi yang bingung, bosan, dan mudah dimanipulasi.

Dalam masyarakat seperti itu, agama menjadi sangat penting. Agama memberi manusia pusat makna yang tidak bergantung pada pasar kerja. Salat tetap bernilai meskipun pekerjaan berubah. Ilmu tetap bernilai meskipun profesi berubah. Sedekah tetap bernilai meskipun jabatan berubah. Bakti kepada orang tua tetap bernilai meskipun ekonomi berubah. Kejujuran tetap bernilai meskipun AI membuat manipulasi

mudah. Kesabaran tetap bernilai meskipun dunia bergerak cepat. Takwa tetap menjadi ukuran kemuliaan meskipun teknologi berubah. Inilah fondasi yang membuat manusia tidak kehilangan arah.

Namun agama juga harus hadir secara bijaksana. Tidak cukup hanya mengatakan kepada orang yang kehilangan pekerjaan, “Bersabarlah.” Kesabaran harus disertai dukungan konkret: pelatihan, jaringan sosial, bantuan ekonomi, pendampingan psikologis, peluang usaha, dan penguatan spiritual. Masjid dan lembaga keagamaan dapat menjadi ruang penting untuk mendampingi transisi kerja. Khutbah, kajian, konseling keluarga, zakat produktif, pelatihan AI, koperasi jamaah, dan wakaf pendidikan dapat membantu umat membangun nilai diri di luar karier sekaligus tetap memperoleh jalan nafkah.

Negara juga memiliki tanggung jawab. Masyarakat tidak boleh menyerahkan krisis identitas pasca-kerja kepada individu semata. Jika sistem ekonomi berubah karena teknologi, maka sistem pendidikan, perlindungan sosial, kesehatan mental, dan pengembangan komunitas harus berubah pula. Pekerja yang kehilangan profesi membutuhkan dukungan. Anak muda membutuhkan bimbingan karier yang realistis. Lansia membutuhkan ruang kontribusi. Ibu rumah tangga dan kerja perawatan perlu dihargai. Penyandang disabilitas perlu memperoleh akses teknologi yang memberdayakan. Nilai diri di luar karier harus menjadi bagian dari kebijakan sosial, bukan hanya nasihat moral.

Organisasi tempat kerja juga harus berubah. Perusahaan tidak boleh membangun budaya yang membuat karyawan merasa nilai dirinya hanya ditentukan oleh target. Budaya kerja yang sehat memberi ruang belajar, istirahat, keluarga, kesehatan mental, dan pertumbuhan pribadi. AI seharusnya digunakan untuk mengurangi beban buruk, bukan meningkatkan tekanan tanpa batas. Jika AI membuat pekerjaan lebih efisien, perusahaan harus bertanya bagaimana efisiensi itu dapat meningkatkan kualitas hidup pekerja, bukan hanya laba. Tempat kerja Life 4.0 yang manusiawi harus menghargai pekerja sebagai pribadi, bukan hanya fungsi.

Pada akhirnya, nilai diri di luar karier adalah syarat psikologis dan spiritual untuk memasuki Life 4.0. Tanpa fondasi ini, manusia akan merasa kalah oleh mesin. Ia akan merasa tidak berguna ketika tugasnya diotomatisasi. Ia akan merasa hancur ketika profesinya berubah. Ia akan terus membandingkan diri dengan produktivitas algoritma. Ia akan mengejar citra profesional tanpa akhir. Namun dengan fondasi nilai diri yang benar, manusia dapat melihat AI sebagai alat, bukan ancaman terhadap martabatnya. Ia dapat bekerja ketika ada pekerjaan, belajar ketika dunia berubah, beramal dalam berbagai bentuk, dan tetap merasa bernilai karena nilai dirinya berakar pada martabat, iman, amal, relasi, ilmu, dan pengabdian.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Life 4.0 menuntut manusia membebaskan nilai dirinya dari ketergantungan mutlak pada karier. Karier penting, tetapi bukan pusat martabat manusia. Pekerjaan dapat berubah, profesi dapat hilang, jabatan dapat berhenti, dan keterampilan dapat diotomatisasi, tetapi manusia tetap memiliki nilai sebagai makhluk yang dimuliakan Allah, pemikul amanah, pelaku amal, anggota keluarga, pembelajar, dan pemberi manfaat. Bab ini telah menunjukkan bahwa berakhirnya pekerjaan tradisional bukan hanya perubahan ekonomi, tetapi perubahan makna hidup. Otomasi total, hilangnya profesi lama, munculnya profesi berbasis makna, ekonomi pasca-pekerjaan, dan nilai diri di luar karier semuanya mengarah pada satu kesimpulan: manusia harus naik dari sekadar pekerja menjadi pribadi beradab yang menggunakan teknologi untuk amal, ilmu, keadilan, dan kemaslahatan.

BAGIAN II

MANUSIA BARU

BAB 4 — EVOLUSI HOMO SAPIENS



BAB 4 — EVOLUSI HOMO SAPIENS

4.1 Homo Sapiens Digital

Homo Sapiens Digital adalah manusia biologis yang hidup, berpikir, bekerja, berkomunikasi, belajar, beribadah, bertransaksi, membangun identitas, dan membentuk relasi sosial dalam ekosistem digital yang terus-menerus terhubung dengan data, algoritma, platform, AI, sensor, jaringan komunikasi, dan perangkat cerdas. Istilah ini tidak berarti manusia telah berubah menjadi mesin atau meninggalkan tubuh biologisnya. Homo sapiens tetap makhluk bertubuh, bernapas, makan, tidur, sakit, menua, berkeluarga, dan mati. Namun cara manusia mengalami dunia telah berubah secara radikal karena sebagian besar hidupnya kini dimediasi oleh teknologi digital. Ia tidak hanya hidup di bumi fisik, tetapi juga di ruang data. Ia tidak hanya memiliki tubuh jasmani, tetapi juga jejak digital. Ia tidak hanya dikenal melalui nama dan wajah, tetapi juga melalui akun, profil, riwayat pencarian, transaksi, lokasi, karya digital, reputasi daring, dan pola interaksi yang dibaca algoritma.



Homo Sapiens Digital adalah bentuk awal manusia baru dalam Life 4.0. Ia belum sepenuhnya menjadi manusia augmented secara biologis, belum tentu memiliki implan saraf, belum tentu terhubung langsung dengan antarmuka otak-komputer, dan belum tentu mengalami peningkatan tubuh secara teknologi.

Namun ia sudah mengalami perubahan mendasar pada cara hidup. Ingatannya dibantu mesin pencari dan cloud. Navigasinya dibantu peta digital. Komunikasinya dibantu aplikasi pesan. Belajarnya dibantu platform daring dan AI. Kesehatannya dipantau perangkat digital. Keuangannya bergerak melalui sistem elektronik. Relasi sosialnya hidup melalui media sosial. Bahkan ibadah, dakwah, zakat, kajian, dan pencarian ilmu agama pun semakin sering bersentuhan dengan aplikasi, arsip digital, kalender elektronik, dan layanan berbasis data. Dengan demikian, Homo Sapiens Digital bukan manusia masa depan yang jauh; ia sudah mulai hadir dalam kehidupan sehari-hari.

Secara definisional, Homo Sapiens Digital dapat dirumuskan sebagai manusia biologis yang identitas, pengalaman, keputusan, relasi, dan aktivitas sosialnya secara signifikan dibentuk oleh sistem digital dan algoritmik. Definisi ini mengandung beberapa unsur. Pertama, manusia tetap biologis. Tubuh tidak hilang. Kedua, manusia hidup dalam sistem digital. Dunia yang ia alami tidak murni alami, tetapi telah diperkaya dan dimediasi teknologi. Ketiga, identitas manusia menjadi berlapis. Ia memiliki identitas fisik, sosial, administratif, dan digital. Keempat, keputusan manusia dipengaruhi sistem algoritmik. Apa yang ia lihat, baca, beli, tonton, percayai, dan pilih sering kali disaring oleh sistem rekomendasi. Kelima, manusia menjadi produsen sekaligus objek data. Ia membuat konten, tetapi juga terus-menerus dibaca, diukur, dan diprofilkan oleh platform.

Konsep ini dapat dipahami melalui gagasan infosphere, yaitu lingkungan informasi yang membentuk realitas hidup manusia. Dalam dunia digital, manusia tidak hanya menggunakan informasi, tetapi hidup di dalam lautan informasi. Ruang sosial tidak lagi hanya berupa desa, kota, sekolah, kantor, masjid, pasar, atau rumah. Ruang sosial juga berupa grup pesan, media sosial, forum daring, ruang kelas virtual, platform kerja, aplikasi transaksi, dan jaringan data. Manusia hidup dalam lapisan realitas yang bercampur: fisik, sosial, simbolik, dan digital. Karena itu, Homo Sapiens Digital adalah manusia yang mengalami dunia melalui perantara layar, sensor, database, algoritma, dan AI.

Perubahan ini sangat berbeda dari fase teknologi sebelumnya. Ketika manusia memakai kapak batu, alat itu memperpanjang tangan. Ketika manusia memakai roda, alat itu memperpanjang gerak. Ketika manusia memakai tulisan, alat itu memperpanjang ingatan. Ketika manusia memakai percetakan, alat itu memperluas penyebaran ilmu. Ketika manusia memakai internet, alat itu memperluas konektivitas. Ketika manusia memakai AI, alat itu mulai memperluas fungsi kognitif. Homo Sapiens Digital adalah hasil dari akumulasi semua perluasan tersebut. Ia manusia yang tangannya diperpanjang mesin, ingatannya diperpanjang cloud, komunikasinya diperpanjang jaringan, dan pikirannya dibantu kecerdasan buatan.

Latar historis Homo Sapiens Digital bermula dari perkembangan panjang Homo sapiens sebagai makhluk simbolik. Manusia menjadi berbeda dari spesies lain bukan hanya karena ukuran otak, tetapi karena kemampuan membangun bahasa, simbol, cerita, hukum, agama, teknologi, dan institusi. Dalam Life 2.0, manusia mengembangkan budaya melalui bahasa dan tulisan. Dalam Life 3.0, manusia menciptakan AI sebagai sistem kognitif buatan. Homo Sapiens Digital muncul di antara keduanya: ia adalah manusia budaya yang kini hidup dalam budaya digital. Ia tidak lagi hanya mewarisi budaya melalui keluarga, guru, kitab, dan institusi, tetapi juga melalui mesin pencari, video pendek, algoritma rekomendasi, platform pendidikan, chatbot, dan komunitas daring global.

Perubahan besar pertama yang membentuk Homo Sapiens Digital adalah eksternalisasi ingatan. Dahulu, ingatan manusia diperluas melalui hafalan, cerita lisan, tulisan, buku, arsip, dan perpustakaan. Kini ingatan diperluas melalui cloud, mesin pencari, database, foto digital, pesan lama, riwayat transaksi, rekam medis,

dan arsip media sosial. Manusia tidak lagi harus mengingat semua informasi; ia cukup mengingat cara mencarinya. Ini membawa manfaat besar. Ilmu menjadi lebih mudah diakses. Dokumen tidak mudah hilang. Jejak kegiatan dapat dilacak. Namun ada risiko: manusia dapat menjadi malas mengingat, kehilangan kedalaman membaca, dan terlalu bergantung pada mesin. Ingatan digital luas, tetapi tidak selalu menjadi pemahaman. Menyimpan informasi tidak sama dengan memiliki ilmu.

Perubahan kedua adalah eksternalisasi orientasi ruang. Peta digital dan navigasi GPS mengubah cara manusia bergerak. Seseorang dapat bepergian ke kota baru tanpa memahami struktur ruang secara mendalam karena ia mengikuti arahan aplikasi. Ini sangat membantu, tetapi juga mengubah hubungan manusia dengan tempat. Dahulu, mengenal kota berarti menghafal jalan, mengenali tanda alam, bertanya kepada orang, dan membangun pengalaman spasial. Kini, seseorang dapat bergerak secara efisien tetapi kurang benar-benar mengenal ruang. Homo Sapiens Digital sering tahu cara sampai ke tujuan, tetapi tidak selalu memahami lingkungan yang dilaluinya. Ini menjadi metafora yang lebih luas: manusia digital sering tahu cara memperoleh jawaban, tetapi belum tentu memahami peta pengetahuan.

Perubahan ketiga adalah eksternalisasi relasi sosial. Media sosial, aplikasi pesan, dan platform komunitas membuat manusia dapat berhubungan dengan banyak orang lintas jarak. Keluarga dapat tetap berkomunikasi meskipun berjauhan. Guru dapat mengajar murid di tempat berbeda. Ulama dapat menyampaikan kajian kepada jamaah global. Komunitas kecil dapat menemukan anggota dari berbagai negara. Namun relasi digital juga mengubah kualitas hubungan. Orang dapat terhubung tetapi kesepian. Orang dapat memiliki banyak pengikut tetapi sedikit sahabat. Orang dapat terlihat aktif secara sosial tetapi miskin dialog mendalam. Homo Sapiens Digital hidup dalam paradoks: konektivitas meningkat, tetapi kedekatan manusiawi tidak otomatis meningkat.

Perubahan keempat adalah eksternalisasi identitas. Identitas manusia dahulu terutama dibangun melalui tubuh, nama, keluarga, komunitas, pekerjaan, agama, dan reputasi lokal. Kini identitas juga dibangun melalui profil digital, foto, unggahan, komentar, riwayat pencarian, portofolio online, reputasi platform, dan jaringan sosial. Seseorang dapat dikenal orang lain sebelum bertemu secara fisik. Ia dapat dinilai dari jejak digitalnya. Ia dapat membangun citra diri yang sangat terkurasi. Identitas digital memberi peluang ekspresi, tetapi juga membawa tekanan. Manusia terdorong menampilkan diri, mengelola kesan, membandingkan hidupnya dengan hidup orang lain, dan mengejar pengakuan melalui angka: pengikut, suka, komentar, tayangan, dan rating.

Perubahan kelima adalah eksternalisasi keputusan. Homo Sapiens Digital tidak selalu memilih secara murni mandiri. Banyak pilihannya dipengaruhi rekomendasi algoritmik: berita yang dibaca, video yang ditonton, barang yang dibeli, rute yang dipilih, teman yang disarankan, lagu yang didengar, bahkan gagasan yang dianggap penting. Sistem digital tidak memaksa secara kasar, tetapi mengarahkan secara halus. Ia menyusun lingkungan pilihan. Manusia merasa bebas memilih, tetapi pilihan yang tersedia telah disaring. Inilah salah satu tantangan terbesar Homo Sapiens Digital: mempertahankan kebebasan berpikir dalam lingkungan yang terus-menerus dipersonalisasi oleh algoritma.

Dalam konteks pendidikan, Homo Sapiens Digital memiliki kemampuan belajar yang luar biasa sekaligus risiko kedangkalan. Ia dapat mengakses kuliah dari universitas dunia, membaca kitab klasik dalam bentuk PDF, memakai kamus digital, mengikuti kelas daring, bertanya kepada AI, dan melihat simulasi ilmiah. Namun ia juga dapat kehilangan kesabaran membaca panjang, terbiasa pada ringkasan, mudah terdistraksi, dan menilai kebenaran berdasarkan tampilan yang meyakinkan. Pendidikan Homo Sapiens

Digital tidak cukup mengajarkan akses informasi. Ia harus mengajarkan kedalaman, verifikasi, adab membaca, disiplin berpikir, dan kemampuan membedakan informasi, ilmu, opini, propaganda, dan hiburan.

Dalam konteks agama, Homo Sapiens Digital menghadapi peluang dan tantangan besar. Peluangnya adalah akses ilmu semakin luas. Kajian dapat disebarkan, Al-Qur'an dapat dibaca melalui aplikasi, hadis dapat dicari dalam database, jadwal salat dapat dihitung otomatis, zakat dapat dibayar digital, dan dakwah dapat menjangkau jamaah jauh. Tantangannya adalah otoritas keagamaan dapat menjadi kabur. Setiap orang dapat memotong ceramah, menyebarkan kutipan, membuat konten agama, atau bertanya kepada AI tanpa guru. Dalil dapat dicari cepat, tetapi pemahaman metodologis belum tentu ada. Homo Sapiens Digital perlu adab baru: tidak menjadikan kemudahan akses sebagai pengganti sanad, tidak menjadikan mesin sebagai mufti, dan tidak menyebarkan konten agama tanpa tabayyun.

Al-Qur'an memberi prinsip penting tentang verifikasi pengetahuan:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." QS. Al-Isrā' [17]: 36

Ayat ini sangat relevan bagi Homo Sapiens Digital. Manusia digital mendengar melalui perangkat, melihat melalui layar, dan menilai melalui hati yang sering dipengaruhi algoritma. Semua itu tetap akan dimintai pertanggungjawaban. Teknologi tidak menghapus tanggung jawab epistemik. Jika seseorang menyebarkan berita palsu karena terburu-buru, ia tetap bertanggung jawab. Jika seseorang mengutip dalil tanpa memeriksa, ia tetap bertanggung jawab. Jika seseorang memakai AI untuk membuat pernyataan yang salah, ia tetap bertanggung jawab. Homo Sapiens Digital harus menjadi manusia tabayyun, bukan manusia viral.

Al-Qur'an juga memperingatkan:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan, yang akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6

Dalam dunia digital, "pembawa berita" tidak selalu manusia yang terlihat. Ia bisa berupa akun anonim, bot, algoritma rekomendasi, deepfake, grup pesan, potongan video, atau keluaran AI. Prinsip tabayyun harus diperluas menjadi literasi digital dan literasi AI. Meneliti berita berarti memeriksa sumber, konteks, tanggal, niat penyebaran, keutuhan kutipan, keaslian gambar, dan kemungkinan manipulasi. Homo Sapiens Digital yang beriman tidak boleh menjadi penyebar otomatis. Ia harus menjadi penjaga kebenaran.

Hadis Nabi saw. memperkuat prinsip ini:

كَفَى بِالْمَرْءِ كَذِبًا أَنْ يُحَدِّثَ بِكُلِّ مَا سَمِعَ

"Cukuplah seseorang dianggap berdusta apabila ia menceritakan setiap apa yang ia dengar." *HR. Muslim dalam Muqaddimah Ṣaḥīḥ Muslim.*

Hadis ini seolah berbicara langsung kepada zaman digital. Kini seseorang dapat "menceritakan" sesuatu dengan menekan tombol bagikan. Ia dapat menyebarkan berita kepada ratusan atau ribuan orang tanpa memeriksa. Dalam Life 4.0, dusta tidak selalu lahir dari niat jahat. Ia juga dapat lahir dari kelalaian, ketergesaan, kemalasan memeriksa, dan dorongan ingin menjadi yang pertama menyebarkan informasi. Homo Sapiens Digital harus menahan jari sebelum menekan tombol kirim. Dalam banyak keadaan, diam lebih selamat daripada menyebarkan sesuatu yang belum jelas.

Secara psikologis, Homo Sapiens Digital hidup dalam ekonomi perhatian. Platform digital berlomba merebut perhatian manusia karena perhatian dapat diubah menjadi data, iklan, pengaruh, dan keuntungan. Akibatnya, desain aplikasi sering dibuat agar manusia terus terlibat: notifikasi, umpan tanpa akhir, rekomendasi personal, tombol suka, komentar, dan sistem penghargaan sosial. Manusia merasa sedang memilih hiburan, padahal perhatiannya sedang diperebutkan. Ini mengubah struktur batin manusia. Konsentrasi menjadi lebih sulit. Kesabaran membaca menurun. Dorongan membandingkan diri meningkat. Kegelisahan sosial bertambah. Homo Sapiens Digital perlu melatih kembali kedaulatan perhatian.

Dalam tradisi Islam, perhatian memiliki nilai ruhani. Khusyuk dalam salat, tadabbur Al-Qur'an, dzikir, tafakkur, dan muhasabah semuanya membutuhkan perhatian yang hadir. Jika perhatian manusia terpecah terus-menerus oleh notifikasi dan aliran konten, kehidupan spiritual ikut terganggu. Manusia bisa membaca ayat tetapi pikirannya melompat. Ia bisa salat tetapi batinnya sibuk dengan pesan. Ia bisa mengikuti kajian tetapi tangannya terus menggulir layar. Karena itu, Homo Sapiens Digital perlu membangun disiplin digital sebagai bagian dari disiplin spiritual. Mengatur layar bukan hanya urusan produktivitas, tetapi juga urusan hati.

Homo Sapiens Digital juga mengalami perubahan dalam cara memahami diri. Dahulu, manusia mengenal diri melalui pengalaman batin, keluarga, komunitas, dan refleksi. Kini manusia juga mengenal diri melalui data: jumlah langkah, jam tidur, detak jantung, produktivitas, nilai, rating, statistik unggahan, dan respons orang lain. Data dapat membantu refleksi, tetapi juga dapat menggantikan kepekaan batin. Seseorang bisa lebih percaya angka aplikasi kesehatan daripada rasa tubuhnya sendiri. Seseorang bisa lebih percaya metrik media sosial daripada kualitas relasinya. Seseorang bisa merasa gagal karena angka produktivitas rendah, padahal mungkin ia sedang membutuhkan istirahat. Data berguna, tetapi tidak boleh menjadi satu-satunya cermin diri.

Dalam hal tubuh, Homo Sapiens Digital masih biologis, tetapi tubuhnya semakin dipantau dan diatur oleh teknologi. Wearable devices dapat menghitung langkah, tidur, detak jantung, kalori, stres, dan aktivitas. Aplikasi kesehatan dapat memberi saran. AI dapat membaca pola tubuh. Ini dapat meningkatkan kesadaran kesehatan. Namun tubuh berisiko menjadi proyek optimasi tanpa henti. Manusia merasa harus selalu lebih sehat, lebih produktif, lebih langsing, lebih kuat, lebih cepat, dan lebih terukur. Jika tidak hati-hati, teknologi kesehatan dapat berubah menjadi tekanan psikologis. Tubuh bukan sekadar objek data; tubuh adalah amanah yang perlu dirawat dengan seimbang.

Hadis Nabi saw. mengingatkan:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." HR. al-Bukhārī.

Hadis ini memberi prinsip penting bagi Homo Sapiens Digital. Tubuh memiliki hak untuk tidur, bergerak, makan baik, istirahat, tidak terlalu lama menatap layar, tidak dieksploitasi oleh kerja digital tanpa batas, dan tidak dipaksa mengikuti ritme mesin. Life 4.0 sering membuat batas kerja dan rumah kabur. Pesan pekerjaan masuk kapan saja. Rapat daring dapat berlangsung lintas waktu. Konten digital tersedia tanpa henti. Manusia digital harus ingat bahwa tubuhnya bukan server yang selalu aktif. Tubuh adalah amanah biologis yang memiliki batas.

Homo Sapiens Digital juga menghadapi perubahan dalam konsep privasi. Pada masa lalu, privasi berarti ruang fisik yang tidak dimasuki orang lain: rumah, kamar, surat pribadi, percakapan terbatas. Kini privasi mencakup data lokasi, riwayat pencarian, pesan, foto, biometrik, preferensi, pola tidur, transaksi, jaringan teman, dan bahkan kecenderungan psikologis. Manusia digital dapat merasa sendirian di kamar, padahal datanya bergerak melalui banyak server. Ia dapat merasa bebas menggunakan aplikasi, padahal perilakunya dipantau untuk iklan dan prediksi. Privasi bukan lagi sekadar menutup pintu; privasi berarti mengendalikan jejak data.

Dalam perspektif moral, perlindungan privasi berkaitan dengan kehormatan manusia. Islam sangat menjaga kehormatan, larangan tajassus, dan adab tidak mencari-cari aib. Al-Qur'an berfirman:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12

Prinsip ini relevan bagi dunia data. Pengumpulan data tanpa batas dapat menjadi bentuk tajassus digital jika dilakukan tanpa hak, tanpa persetujuan, dan untuk tujuan manipulatif. Dalam Life 4.0, larangan tajassus perlu diterjemahkan ke dalam etika privasi, perlindungan data, batas pengawasan, keamanan informasi, dan larangan eksploitasi jejak digital. Manusia digital tidak boleh menjadi objek pengawasan yang kehilangan kehormatan.

Homo Sapiens Digital juga hidup dalam paradoks kebebasan. Ia memiliki akses lebih luas daripada generasi sebelumnya. Ia dapat belajar apa saja, berbicara dengan siapa saja, membeli banyak hal, bekerja jarak jauh, dan mengekspresikan diri. Namun kebebasan itu berada dalam arsitektur platform. Platform menentukan aturan, algoritma, moderasi, monetisasi, dan visibilitas. Seseorang dapat berbicara, tetapi belum tentu terlihat. Ia dapat berkarya, tetapi distribusinya ditentukan algoritma. Ia dapat membangun komunitas, tetapi komunitas itu bergantung pada platform milik pihak lain. Homo Sapiens Digital perlu memahami bahwa kebebasan digital tidak sama dengan kedaulatan digital. Ia membutuhkan literasi, alternatif, regulasi, dan ruang publik digital yang lebih adil.

Dalam konteks politik, Homo Sapiens Digital menjadi warga data. Pemerintah dapat menyediakan layanan digital, identitas digital, pembayaran digital, pajak digital, bantuan sosial berbasis data, dan partisipasi publik daring. Ini dapat meningkatkan efisiensi dan akses. Namun warga data juga rentan terhadap kesalahan sistem, pengawasan, kebocoran data, dan diskriminasi algoritmik. Jika data warga salah,

layanan dapat terganggu. Jika sistem tidak transparan, warga sulit menggugat. Jika AI digunakan dalam layanan publik tanpa akuntabilitas, keputusan negara dapat menjadi dingin dan sulit dipahami. Maka Homo Sapiens Digital membutuhkan hak digital: hak atas privasi, keamanan data, koreksi data, penjelasan keputusan otomatis, dan akses yang adil.

Dalam konteks ekonomi, Homo Sapiens Digital bukan hanya pekerja dan konsumen, tetapi juga sumber data. Aktivitasnya menghasilkan nilai ekonomi bagi platform. Ia menonton, mengklik, membeli, bergerak, memberi ulasan, mengunggah, dan berinteraksi. Semua itu menjadi data yang dapat dianalisis dan dimonetisasi. Di sinilah muncul persoalan ekonomi data: apakah manusia hanya menjadi pengguna gratis, atau sebenarnya ia juga menyumbang bahan mentah ekonomi digital? Jika data manusia menghasilkan keuntungan besar bagi perusahaan, bagaimana hak manusia atas datanya? Pertanyaan ini akan semakin penting dalam Life 4.0 karena AI membutuhkan data untuk belajar, memprediksi, dan menghasilkan layanan.

Homo Sapiens Digital juga menghadapi perubahan dalam konsep komunitas. Komunitas tidak lagi hanya dibentuk oleh kedekatan geografis. Orang dapat merasa lebih dekat dengan komunitas daring yang memiliki minat sama daripada tetangga sebelah rumah. Ini dapat memperkaya kehidupan karena manusia menemukan ruang dukungan baru. Namun komunitas digital juga dapat memperkuat polarisasi. Orang berkumpul dengan yang sepaham, mendengar pendapat yang sama, dan menolak perbedaan. Algoritma dapat memperkuat ruang gema. Akibatnya, masyarakat dapat terhubung secara teknis tetapi terpecah secara epistemik. Homo Sapiens Digital perlu belajar adab berbeda pendapat di ruang digital.

Dalam Islam, perbedaan manusia adalah bagian dari sunnatullah sosial. Al-Qur'an menyatakan:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا

"Wahai manusia! Sesungguhnya Kami telah menciptakan kamu dari laki-laki dan perempuan, dan Kami menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar kamu saling mengenal." *QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13*

Ayat ini memberi prinsip ta'āruf, yaitu saling mengenal. Teknologi digital seharusnya memperluas ta'āruf, bukan mempersempit manusia dalam kelompok yang saling membenci. Homo Sapiens Digital yang beradab menggunakan teknologi untuk mengenal, berdialog, belajar, dan bekerja sama. Ia tidak menggunakan teknologi untuk mencaci, merendahkan, memfitnah, atau memperkuat fanatisme buta.

Homo Sapiens Digital juga menghadapi tantangan keaslian. Dalam dunia digital, foto dapat diedit, suara dapat disintesis, video dapat dipalsukan, teks dapat dibuat AI, dan identitas dapat disamarkan. Keaslian menjadi semakin sulit dipastikan. Orang dapat membangun citra yang jauh dari kenyataan. Perusahaan dapat membuat kampanye yang tampak personal padahal otomatis. Akun palsu dapat memengaruhi opini. Deepfake dapat merusak reputasi. Dalam situasi ini, kejujuran menjadi nilai yang semakin mahal. Manusia digital harus menjaga integritas dirinya: tidak memalsukan karya, tidak mencuri identitas, tidak membuat kesan palsu, dan tidak memanfaatkan AI untuk menipu.

Homo Sapiens Digital juga mengalami perubahan dalam pola belajar agama dan ilmu. Ia sering belajar secara potongan: satu video pendek, satu kutipan, satu infografik, satu jawaban AI, satu cuplikan ceramah. Pola ini cepat dan menarik, tetapi berisiko memotong konteks. Ilmu yang mendalam membutuhkan sistematika, guru, kesabaran, pengulangan, diskusi, dan adab. Dalam tradisi Islam, ilmu tidak hanya

diperoleh melalui akses teks, tetapi juga melalui talaqqi, sanad, pemahaman, dan pembentukan akhlak. Homo Sapiens Digital harus menggabungkan kemudahan digital dengan kedalaman tradisi belajar. Aplikasi boleh menjadi pintu masuk, tetapi tidak boleh menjadi satu-satunya guru.

Dalam bidang keluarga, Homo Sapiens Digital mengubah pola pengasuhan. Anak-anak tumbuh bersama layar, video, gim, AI, dan media sosial. Mereka belajar lebih cepat, tetapi juga terpapar risiko lebih awal: konten tidak sesuai usia, kecanduan layar, perbandingan sosial, perundungan digital, manipulasi iklan, dan hilangnya waktu bermain fisik. Orang tua tidak cukup melarang atau membebaskan. Mereka perlu mendampingi, memberi teladan, membuat aturan, membangun dialog, dan mengajarkan adab digital. Anak perlu memahami bahwa perangkat bukan mainan tanpa konsekuensi. Setiap klik, unggahan, dan percakapan digital memiliki dampak.

Keluarga Homo Sapiens Digital perlu membangun budaya teknologi yang sehat. Ada waktu belajar, waktu ibadah, waktu keluarga, waktu layar, dan waktu tanpa perangkat. Meja makan sebaiknya tidak selalu dikuasai ponsel. Salat tidak boleh terganggu notifikasi. Percakapan keluarga tidak boleh kalah oleh algoritma hiburan. Anak perlu melihat orang tua mampu mengendalikan perangkat, bukan dikendalikan perangkat. Dalam Life 4.0, pendidikan digital pertama bukan aplikasi, tetapi teladan orang tua dalam menggunakan teknologi secara beradab.

Dalam dunia kerja, Homo Sapiens Digital bekerja dalam batas yang semakin kabur. Kantor dapat hadir di rumah melalui laptop dan ponsel. Atasan dapat menghubungi kapan saja. Dokumen dapat dikerjakan di cloud. Rapat dapat terjadi lintas tempat. AI dapat membantu pekerjaan, tetapi juga meningkatkan tuntutan produktivitas. Manusia digital berisiko selalu "tersambung" tetapi tidak pernah benar-benar selesai bekerja. Ini membutuhkan etika batas: kapan bekerja, kapan istirahat, kapan bersama keluarga, kapan beribadah, dan kapan mematikan perangkat. Tanpa batas, Homo Sapiens Digital dapat menjadi manusia yang terhubung secara teknologi tetapi kelelahan secara batin.

Dalam psikologi sosial, Homo Sapiens Digital mudah terjebak dalam perbandingan sosial. Media sosial menampilkan potongan terbaik hidup orang lain: keberhasilan, perjalanan, keluarga bahagia, karya, prestasi, rumah, makanan, dan citra ideal. Orang membandingkan seluruh hidupnya dengan cuplikan terkurasi orang lain. Ini dapat menimbulkan iri, rendah diri, cemas, atau keinginan tampil palsu. Islam mengajarkan qana'ah, syukur, dan menjaga hati. Teknologi digital harus digunakan dengan kesadaran bahwa apa yang tampak di layar bukan keseluruhan kehidupan. Banyak luka tidak diunggah. Banyak kesulitan tidak terlihat. Banyak keberhasilan memiliki konteks yang tidak diketahui.

Homo Sapiens Digital juga perlu memahami bahwa jejak digital memiliki umur panjang. Ucapan yang dahulu hilang setelah diucapkan kini dapat terekam, disalin, disebar, dan muncul kembali bertahun-tahun kemudian. Kesalahan masa muda dapat tersimpan di internet. Fitnah dapat menyebar cepat. Aib dapat diperbesar. Karena itu, adab lisan harus diperluas menjadi adab tulisan dan unggahan. Nabi saw. mengajarkan pentingnya menjaga lisan. Dalam dunia digital, menjaga lisan juga berarti menjaga jari, kamera, mikrofon, dan akun.

Hadis Nabi saw. menyatakan:

مَنْ كَانَ يُؤْمِنُ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ فَلْيَقُلْ خَيْرًا أَوْ لِيَصْمُتْ

"Barang siapa beriman kepada Allah dan hari akhir, hendaklah ia berkata yang baik atau diam." *HR. al-Bukhārī dan Muslim.*

Hadis ini harus menjadi etika dasar Homo Sapiens Digital. Sebelum mengunggah, bertanyalah: apakah ini baik? Apakah benar? Apakah perlu? Apakah menyakiti? Apakah membuka aib? Apakah menambah ilmu atau hanya menambah kebisingan? Jika tidak baik, diam lebih utama. Dalam era ketika semua orang dapat menjadi penyiar, diam yang bijak menjadi bentuk kecerdasan moral.

Homo Sapiens Digital juga membawa peluang besar bagi dakwah dan ilmu. Seorang guru dapat mengajar ribuan murid melalui platform digital. Seorang ulama dapat menjangkau jamaah lintas negara. Kitab dapat diakses lebih mudah. Manuskrip dapat didigitalisasi. Kajian dapat direkam dan dipelajari ulang. Aplikasi dapat membantu hafalan Al-Qur'an. AI dapat membantu penyusunan indeks tema. Kalender ibadah dapat dihitung lebih akurat. Zakat dapat dikelola lebih transparan. Peluang ini harus disyukuri. Tetapi syukur teknologi berarti menggunakannya secara benar, bukan menuhankannya.

Dalam konteks ilmu pengetahuan, Homo Sapiens Digital dapat menjadi peneliti yang lebih kuat. Akses jurnal, database, perangkat lunak, simulasi, AI analitik, dan kolaborasi global membuat riset lebih terbuka. Namun keterbukaan ini juga membawa risiko plagiarisme, fabrikasi, publikasi instan, dan ketergantungan pada ringkasan. Peneliti digital harus menjaga integritas akademik. AI boleh membantu literatur, tetapi tidak boleh menggantikan kejujuran ilmiah. Data boleh besar, tetapi metode harus benar. Kolaborasi boleh global, tetapi kontribusi harus jelas. Kecepatan tidak boleh mengorbankan kebenaran.

Homo Sapiens Digital juga memiliki dimensi politik kebudayaan. Platform digital global sering membawa nilai, bahasa, estetika, dan prioritas yang tidak selalu sesuai dengan budaya lokal. Algoritma dapat mempromosikan konten tertentu karena menarik perhatian, bukan karena bermutu. Bahasa besar memperoleh lebih banyak dukungan dibanding bahasa kecil. Budaya populer global dapat menenggelamkan tradisi lokal. Karena itu, masyarakat perlu membangun kedaulatan budaya digital. Bahasa Indonesia, bahasa daerah, khazanah Islam, tradisi keilmuan lokal, dan karya budaya bangsa perlu hadir secara kuat dalam ekosistem digital. Jika tidak, Homo Sapiens Digital dapat kehilangan akar.

Dalam perspektif filsafat manusia, Homo Sapiens Digital menunjukkan bahwa manusia adalah makhluk yang selalu menjadi dirinya melalui perantara. Manusia tidak pernah hidup murni tanpa teknologi. Pakaian, rumah, tulisan, kitab, alat ukur, kalender, kendaraan, dan lembaga semuanya adalah perantara. Namun teknologi digital berbeda karena ia masuk sangat dekat ke kesadaran, perhatian, identitas, relasi, dan keputusan. Ia tidak hanya membantu tubuh, tetapi membentuk pengalaman batin. Karena itu, pertanyaan utama bukan apakah manusia boleh memakai teknologi digital, tetapi bagaimana manusia tetap menjadi subjek yang sadar ketika hidupnya dimediasi teknologi.

Dalam Life 4.0, Homo Sapiens Digital adalah tahap awal menuju manusia augmented. Sebelum tubuh ditingkatkan dengan implan atau neuroteknologi, hidup manusia sudah ditingkatkan dan dibentuk oleh perangkat eksternal. Ponsel adalah memori tambahan. AI adalah asisten kognitif. Wearable device adalah sensor tubuh. Media sosial adalah identitas eksternal. Cloud adalah ruang penyimpanan diri. Semua ini belum masuk ke dalam tubuh, tetapi sudah sangat melekat pada hidup. Maka batas antara eksternal dan internal mulai kabur. Sesuatu yang berada di luar tubuh dapat menjadi bagian dari cara manusia berpikir dan bertindak.

Namun Homo Sapiens Digital harus tetap sadar bahwa teknologi eksternal dapat dilepas, sedangkan jiwa manusia harus tetap utuh. Jika ponsel hilang, manusia tidak boleh kehilangan arah hidup. Jika akun hilang, manusia tidak boleh merasa dirinya hilang. Jika AI tidak tersedia, manusia tetap harus mampu berpikir. Jika jaringan mati, manusia tetap harus mampu berelasi. Jika data terhapus, manusia tetap harus memiliki iman, ingatan batin, dan komunitas nyata. Life 4.0 harus melatih manusia agar kuat bersama teknologi, tetapi tidak lumpuh tanpa teknologi.

Secara etis, Homo Sapiens Digital membutuhkan lima disiplin utama. Pertama, disiplin perhatian: mampu mengendalikan fokus dan tidak diperbudak notifikasi. Kedua, disiplin verifikasi: tidak mudah percaya dan menyebarkan informasi tanpa ilmu. Ketiga, disiplin privasi: menjaga data diri dan kehormatan orang lain. Keempat, disiplin identitas: tidak membangun citra palsu dan tidak menggantungkan nilai diri pada metrik digital. Kelima, disiplin spiritual: menjaga ibadah, dzikir, tafakkur, dan hubungan dengan Allah di tengah dunia yang sangat terkoneksi.

Dalam pendidikan masyarakat, lima disiplin ini harus diajarkan sejak dini. Literasi digital tidak cukup berupa cara memakai aplikasi. Literasi digital harus mencakup etika, keamanan, privasi, kesehatan mental, adab komunikasi, verifikasi informasi, dan tanggung jawab hukum. Literasi AI tidak cukup berupa cara menulis prompt. Ia harus mencakup pemahaman bias, halusinasi, sumber data, batas sistem, hak cipta, plagiarisme, dan akuntabilitas. Homo Sapiens Digital yang tidak memiliki literasi akan mudah menjadi korban manipulasi. Homo Sapiens Digital yang beradab dapat menjadi pengguna teknologi yang sadar dan bertanggung jawab.

Dari sudut pandang kebijakan publik, negara perlu melindungi Homo Sapiens Digital melalui regulasi data, keamanan siber, perlindungan anak, transparansi algoritma, akses internet yang adil, pendidikan digital, dan layanan publik yang inklusif. Jika akses digital menjadi syarat kehidupan modern, maka kesenjangan digital menjadi bentuk ketidakadilan baru. Orang yang tidak memiliki akses internet, perangkat, keterampilan digital, atau bahasa yang didukung teknologi akan tertinggal. Karena itu, membangun Homo Sapiens Digital yang adil berarti memastikan bahwa digitalisasi tidak hanya menguntungkan kota besar, kelas menengah, dan generasi muda, tetapi juga menjangkau desa, lansia, kelompok miskin, penyandang disabilitas, dan komunitas pinggiran.

Dalam masyarakat Muslim, masjid dan lembaga pendidikan Islam dapat memainkan peran strategis. Masjid dapat menjadi pusat literasi digital beradab. Kajian dapat membahas adab media sosial, keamanan data, AI dalam dakwah, verifikasi hadis digital, dan perlindungan anak dari konten berbahaya. Pesantren dapat menggabungkan tradisi kitab dengan teknologi arsip digital. Sekolah Islam dapat mengajarkan AI dengan landasan akhlak. Organisasi keagamaan dapat membuat panduan penggunaan AI dan media digital. Dengan demikian, Homo Sapiens Digital Muslim tidak hanya cakap teknologi, tetapi juga beradab.

Homo Sapiens Digital juga perlu menjaga keseimbangan antara keterbukaan global dan akar lokal. Internet membuka dunia, tetapi manusia tetap membutuhkan tanah tempat berpijak. Ia boleh belajar dari berbagai bangsa, tetapi tidak boleh kehilangan bahasa, keluarga, adab, dan iman. Ia boleh menggunakan AI global, tetapi perlu mengembangkan pengetahuan lokal. Ia boleh berinteraksi lintas budaya, tetapi tetap menjaga prinsip. Ia boleh menjadi warga digital dunia, tetapi tetap menjadi hamba Allah dan anggota masyarakat nyata. Keseimbangan ini penting agar manusia digital tidak menjadi manusia tanpa akar.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa Homo Sapiens Digital adalah fase awal manusia baru dalam Life 4.0: manusia biologis yang hidup dalam lingkungan data, platform, algoritma, AI, dan konektivitas global. Ia memiliki peluang besar untuk memperluas ilmu, dakwah, kesehatan, kerja, dan relasi. Namun ia juga menghadapi risiko besar: kehilangan perhatian, privasi, kedalaman ilmu, keaslian identitas, relasi manusiawi, kedaulatan berpikir, dan disiplin spiritual. Karena itu, Homo Sapiens Digital harus dibentuk bukan hanya melalui teknologi, tetapi melalui adab, iman, literasi, hukum, pendidikan, keluarga, dan komunitas. Subbab berikutnya akan bergerak lebih jauh dari manusia digital menuju human enhancement, yaitu upaya meningkatkan kemampuan tubuh dan pikiran manusia melalui teknologi yang semakin dekat dengan biologi manusia sendiri.

4.2 Human Enhancement

Human enhancement adalah upaya meningkatkan kapasitas manusia melampaui kondisi biologis biasa melalui intervensi teknologi, biomedis, farmakologis, genetik, digital, mekanik, neuroteknologis, atau kombinasi dari semuanya. Dalam bahasa Indonesia, istilah ini dapat diterjemahkan sebagai peningkatan manusia, penguatan kemampuan manusia, atau augmentasi manusia. Namun istilah "peningkatan" tidak boleh dipahami secara sederhana sebagai segala sesuatu yang membuat manusia "lebih hebat". Human enhancement adalah konsep yang kompleks karena menyentuh batas antara terapi dan peningkatan, kesehatan dan ambisi, pengobatan dan optimasi, kemanusiaan dan transhumanisme, kebebasan individu dan keadilan sosial, serta amanah tubuh dan hasrat melampaui batas.



Human enhancement berbeda dari pengobatan biasa. Pengobatan bertujuan memulihkan fungsi yang terganggu akibat penyakit, cedera, cacat, atau penurunan fungsi. Misalnya, operasi katarak memulihkan penglihatan, insulin membantu penderita diabetes, alat bantu dengar membantu orang dengan gangguan pendengaran, dan kaki prostetik membantu orang yang kehilangan anggota tubuh. Human enhancement bergerak lebih jauh: ia tidak hanya memulihkan fungsi normal, tetapi berusaha meningkatkan fungsi manusia di atas keadaan biasa. Contohnya adalah penggunaan obat untuk meningkatkan konsentrasi orang sehat, rekayasa genetik untuk memilih sifat tertentu, implan tubuh untuk memperkuat kemampuan sensorik, eksoskeleton untuk memperbesar kekuatan fisik, atau teknologi otak untuk meningkatkan memori dan kecepatan belajar.

Namun batas antara terapi dan enhancement tidak selalu jelas. Kacamata, vaksin, pendidikan, nutrisi, olahraga, dan smartphone juga dapat dipahami sebagai bentuk peningkatan kemampuan manusia. Kacamata meningkatkan penglihatan. Pendidikan meningkatkan kognisi. Vaksin meningkatkan daya tahan tubuh. Smartphone memperluas ingatan dan komunikasi. Jika semua bentuk perbaikan kemampuan disebut enhancement, maka hampir seluruh sejarah peradaban manusia adalah sejarah human enhancement. Karena itu, pembahasan ini perlu membedakan antara enhancement umum dan enhancement radikal. Enhancement umum adalah peningkatan kemampuan melalui sarana yang telah diterima sosial, seperti pendidikan, latihan, nutrisi, alat bantu, dan teknologi eksternal. Enhancement radikal adalah peningkatan kemampuan melalui intervensi yang lebih dalam terhadap tubuh, gen, otak, sistem saraf, atau integrasi manusia-mesin.

Dalam konteks Life 4.0, human enhancement menjadi penting karena manusia tidak lagi hanya memakai alat di luar tubuh. Teknologi mulai mendekati tubuh, memasuki tubuh, membaca tubuh, memperbaiki tubuh, dan bahkan berpotensi mengubah batas tubuh. Ponsel masih berada di luar tubuh, tetapi sudah menjadi memori eksternal. Wearable device masih menempel di tubuh, tetapi sudah membaca data biologis. Implan medis masuk ke tubuh untuk memulihkan fungsi. Prostetik cerdas mengganti anggota tubuh yang hilang. Antarmuka otak-komputer mulai menghubungkan sinyal saraf dengan perangkat digital. Rekayasa genetik membuka kemungkinan mengubah dasar biologis. Neuroteknologi memungkinkan intervensi pada otak. Di sinilah human enhancement menjadi jembatan antara Homo Sapiens Digital dan Manusia Augmented.

Secara teoritis, human enhancement dapat dipahami melalui beberapa pendekatan. Pendekatan pertama adalah pendekatan biomedis, yang melihat enhancement sebagai intervensi terhadap tubuh dan fungsi biologis manusia. Fokusnya adalah kesehatan, umur panjang, kekuatan fisik, daya tahan, memori, kecerdasan, mood, dan kemampuan sensorik. Pendekatan kedua adalah pendekatan teknologi, yang melihat enhancement sebagai perluasan kemampuan manusia melalui alat, perangkat digital, AI, sensor, robot, eksoskeleton, dan sistem komputasi. Pendekatan ketiga adalah pendekatan filsafat manusia, yang bertanya apakah peningkatan teknologi mengubah hakikat manusia, martabat manusia, kebebasan, keaslian diri, dan tujuan hidup. Pendekatan keempat adalah pendekatan sosial-politik, yang menilai dampak enhancement terhadap ketimpangan, akses, diskriminasi, kompetisi, dan kekuasaan. Pendekatan kelima adalah pendekatan teologis, yang menilai enhancement dalam kerangka amanah tubuh, maqashid syariah, batas ikhtiar, dan larangan melampaui batas.

Latar historis human enhancement sebenarnya sangat panjang. Manusia sejak awal tidak menerima keterbatasan tubuhnya secara pasif. Ia memakai pakaian untuk melindungi tubuh, rumah untuk melawan

cuaca, senjata untuk memperkuat daya pertahanan, kendaraan untuk memperluas mobilitas, tulisan untuk memperluas ingatan, dan pendidikan untuk memperkuat akal. Semua ini dapat disebut enhancement dalam arti luas. Namun sejarah modern membawa enhancement ke wilayah yang lebih sensitif karena teknologi tidak hanya membantu dari luar, tetapi mulai mengubah fungsi internal tubuh. Obat-obatan, operasi, transplantasi organ, vaksin, alat pacu jantung, terapi hormon, prostetik, implan koklea, fertilisasi in vitro, terapi gen, dan kini neuroteknologi membuat batas antara penyembuhan dan peningkatan semakin rumit.

Human enhancement modern berkembang karena beberapa kemajuan besar. Pertama, kemajuan biologi molekuler dan genetika memungkinkan manusia memahami DNA, pewarisan sifat, mutasi, dan mekanisme penyakit. Kedua, kemajuan kedokteran regeneratif membuka peluang memperbaiki jaringan dan organ. Ketiga, kemajuan farmakologi menghasilkan obat yang dapat memengaruhi mood, perhatian, tidur, metabolisme, dan kognisi. Keempat, kemajuan robotika dan prostetik memungkinkan penggantian atau peningkatan fungsi tubuh. Kelima, kemajuan AI dan komputasi membuat sistem pendukung keputusan, perangkat adaptif, dan integrasi manusia-mesin semakin kuat. Keenam, kemajuan neuroteknologi membuka jalan menuju intervensi langsung pada otak dan sistem saraf.

Human enhancement dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis. Pertama adalah enhancement fisik, yaitu peningkatan kekuatan, daya tahan, kecepatan, ketahanan tubuh, koordinasi, atau kemampuan sensorik. Contohnya eksoskeleton untuk pekerja industri, prostetik cerdas untuk penyandang amputasi, lensa atau implan visual, dan teknologi pendukung mobilitas. Kedua adalah enhancement kognitif, yaitu peningkatan memori, konsentrasi, pembelajaran, pemecahan masalah, kreativitas, atau kecepatan berpikir. Contohnya penggunaan AI sebagai asisten berpikir, obat peningkat fokus, sistem pembelajaran adaptif, dan kemungkinan stimulasi otak. Ketiga adalah enhancement emosional, yaitu intervensi untuk mengatur mood, stres, rasa takut, atau motivasi. Keempat adalah enhancement moral, yaitu gagasan kontroversial tentang kemungkinan meningkatkan empati, kontrol diri, atau kecenderungan moral melalui teknologi. Kelima adalah enhancement umur panjang, yaitu upaya memperlambat penuaan, memperpanjang usia sehat, atau menunda degenerasi biologis. Keenam adalah enhancement reproduktif dan genetik, yaitu penggunaan teknologi reproduksi atau rekayasa gen untuk memengaruhi sifat generasi berikutnya.

Dari semua jenis itu, enhancement medis yang memulihkan fungsi biasanya lebih mudah diterima secara etis. Misalnya, alat bantu dengar, implan koklea, kaki prostetik, kursi roda cerdas, terapi gen untuk penyakit berat, atau eksoskeleton bagi pasien cedera tulang belakang. Intervensi semacam ini sejalan dengan tujuan mengurangi penderitaan dan memulihkan kemampuan. Persoalan menjadi lebih kontroversial ketika teknologi yang sama digunakan bukan untuk memulihkan, tetapi untuk meningkatkan orang sehat melampaui batas biasa. Jika kaki prostetik canggih membuat atlet amputasi berlari lebih cepat daripada atlet biasa, apakah itu adil dalam kompetisi? Jika obat fokus digunakan siswa sehat untuk meningkatkan performa ujian, apakah itu bentuk usaha atau kecurangan? Jika rekayasa gen dipakai untuk memilih kecerdasan, tinggi badan, atau karakter tertentu, apakah anak menjadi proyek desain orang tua?

Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa human enhancement tidak dapat dinilai hanya dari manfaat individual. Ia harus dinilai dari dampak sosial. Sebuah teknologi dapat bermanfaat bagi individu, tetapi merusak keadilan kompetisi. Misalnya, doping dalam olahraga dapat meningkatkan performa atlet, tetapi merusak kejujuran dan keselamatan. Obat peningkat kognisi dapat membantu mahasiswa belajar

lebih lama, tetapi dapat menciptakan tekanan sosial agar semua orang memakai obat agar tidak tertinggal. Enhancement genetik dapat memberi anak keunggulan tertentu, tetapi dapat menciptakan pasar bayi desain dan memperdalam ketimpangan sosial. Maka pertanyaan etisnya bukan hanya "apakah teknologi ini bekerja?", tetapi "apakah teknologi ini adil, aman, bermartabat, dan membawa maslahat?"

Salah satu perdebatan paling penting dalam human enhancement adalah therapy-enhancement distinction, yaitu pembedaan antara terapi dan peningkatan. Terapi bertujuan mengembalikan manusia kepada fungsi normal atau kesehatan. Enhancement bertujuan meningkatkan kemampuan di atas normal. Namun kata "normal" sendiri problematis. Normal menurut siapa? Normal secara statistik, biologis, sosial, atau moral? Apakah rabun jauh adalah keadaan tidak normal sehingga kacamata termasuk terapi? Apakah kecerdasan rata-rata adalah normal sehingga peningkatan kognitif dianggap enhancement? Apakah penuaan adalah penyakit yang harus diobati atau bagian alami kehidupan? Karena konsep normal berubah menurut waktu, budaya, dan ilmu, batas terapi-enhancement tidak selalu stabil.

Meskipun sulit, pembedaan tersebut tetap berguna. Ia membantu masyarakat menilai prioritas. Teknologi untuk menyembuhkan penyakit berat biasanya memiliki urgensi moral lebih tinggi daripada teknologi untuk memperkuat kemampuan orang sehat yang sudah beruntung. Dalam dunia dengan sumber daya terbatas, keadilan menuntut prioritas pada pengurangan penderitaan, bukan hanya peningkatan performa elite. Misalnya, pengembangan terapi untuk penyakit genetik serius lebih mendesak daripada menciptakan anak dengan tinggi badan, kecerdasan, atau karakter pilihan. Eksoskeleton untuk pasien lumpuh lebih mendesak daripada eksoskeleton untuk membuat pekerja bekerja lebih lama tanpa istirahat. Teknologi harus ditimbang melalui kebutuhan, manfaat, risiko, dan keadilan.

Dalam perspektif Islam, pembedaan ini dapat didekati melalui maqashid syariah. Intervensi teknologi yang menjaga jiwa, akal, keturunan, harta, agama, dan martabat manusia dapat bernilai maslahat. Pengobatan, rehabilitasi, alat bantu disabilitas, teknologi pendidikan, dan perlindungan kesehatan dapat masuk dalam wilayah ikhtiar yang dianjurkan. Namun enhancement yang merusak martabat, menzalimi tubuh, memperdalam ketimpangan, mengubah ciptaan secara sia-sia, menipu kompetisi, atau menimbulkan mudarat besar harus ditolak atau dibatasi. Prinsipnya bukan anti-teknologi, tetapi menimbang maslahat dan mafsadat dengan ilmu, kehati-hatian, dan adab.

Al-Qur'an menegaskan bahwa manusia diciptakan dalam bentuk yang baik:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

"Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya." QS. At-Tīn [95]: 4

Ayat ini memberi landasan bahwa tubuh manusia memiliki kemuliaan penciptaan. Tubuh bukan bahan mentah tanpa nilai yang boleh diubah sesuka hati. Tubuh adalah amanah. Namun ayat ini tidak berarti manusia dilarang berobat, memakai alat bantu, memperbaiki cacat, atau meningkatkan kualitas hidup. Islam mengenal pengobatan, kebersihan, nutrisi, olahraga, dan usaha menjaga kesehatan. Yang ditolak adalah sikap merendahkan ciptaan Allah, mengejar kesempurnaan palsu, atau memperlakukan tubuh sebagai objek komersial tanpa batas moral.

Hadis Nabi saw. memberikan prinsip penting tentang pengobatan:

تَدَاوَوْا، فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ دَوَاءً

"Berobatlah kalian, karena sesungguhnya Allah tidak menurunkan penyakit melainkan Dia juga menurunkan obatnya."

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah kitab hadis, antara lain Sunan Abī Dāwud dan Jāmi' at-Tirmiżī, dengan makna yang masyhur dalam pembahasan pengobatan.

Hadis ini mendukung ikhtiar medis. Manusia tidak diperintahkan pasrah secara pasif terhadap penyakit. Ia boleh dan perlu mencari pengobatan. Dalam konteks human enhancement, hadis ini menguatkan legitimasi terapi, rehabilitasi, dan teknologi kesehatan. Namun pengobatan berbeda dari hasrat peningkatan tanpa batas. Berobat karena sakit adalah bagian dari menjaga amanah tubuh. Mengubah tubuh sehat demi superioritas, kesombongan, atau kompetisi tidak adil membutuhkan penilaian moral yang lebih ketat.

Human enhancement juga harus dibedakan dari human flourishing atau kehidupan manusia yang berkembang secara utuh. Tidak semua peningkatan kemampuan menghasilkan kehidupan yang lebih baik. Seseorang dapat memiliki memori lebih kuat tetapi lebih cemas. Ia dapat memiliki tubuh lebih kuat tetapi lebih sombong. Ia dapat hidup lebih lama tetapi kehilangan tujuan. Ia dapat memiliki fokus tinggi tetapi kehilangan empati. Ia dapat memiliki kecerdasan teknis tetapi tidak memiliki hikmah. Maka enhancement harus ditundukkan kepada pertanyaan: apakah peningkatan ini membuat manusia lebih baik secara utuh, atau hanya lebih efektif secara sempit?

Dalam Life 4.0, bahaya terbesar adalah munculnya logika optimasi total. Manusia dipandang sebagai sistem yang harus terus dioptimalkan: tidur diukur, makan diatur, kerja dipercepat, emosi distabilkan, konsentrasi ditingkatkan, tubuh dibentuk, gen dipilih, otak distimulasi, dan performa dimaksimalkan. Sekilas ini tampak baik. Namun jika seluruh hidup diubah menjadi proyek optimasi, manusia dapat kehilangan penerimaan terhadap keterbatasan, kerentanan, dan ketidaksempurnaan yang justru membentuk empati. Tidak semua keterbatasan adalah musuh. Sebagian keterbatasan mengajarkan kesabaran, solidaritas, syukur, dan ketergantungan kepada Allah.

Human enhancement dapat dibaca melalui dua narasi besar: narasi pembebasan dan narasi dominasi. Narasi pembebasan melihat enhancement sebagai cara membebaskan manusia dari penyakit, disabilitas, penderitaan, kelemahan tubuh, keterbatasan kognitif, dan kematian dini. Dalam narasi ini, teknologi adalah rahmat jika digunakan untuk mengurangi penderitaan. Narasi dominasi melihat enhancement sebagai proyek menguasai tubuh, mengalahkan batas alam, menciptakan manusia superior, dan mengubah manusia menjadi produk desain. Dalam narasi ini, teknologi dapat berubah menjadi kesombongan. Life 4.0 harus memilih jalan tengah: menerima teknologi sebagai ikhtiar kemaslahatan, tetapi menolak kesombongan transhumanis yang merendahkan kodrat manusia.

Salah satu contoh positif human enhancement adalah prostetik cerdas. Kaki atau tangan prostetik modern dapat dilengkapi sensor, motor, algoritma kontrol, dan koneksi saraf sederhana sehingga pengguna dapat bergerak lebih alami. Bagi penyandang amputasi, ini bukan sekadar peningkatan teknis, tetapi pemulihan martabat dan kemandirian. Contoh lain adalah implan koklea yang membantu sebagian orang dengan gangguan pendengaran berat. Teknologi semacam ini memperlihatkan sisi rahmah dari enhancement: manusia menggunakan ilmu untuk mengurangi keterbatasan dan membuka partisipasi sosial.

Namun bahkan dalam kasus yang tampak positif, muncul pertanyaan sosial. Apakah semua orang memiliki akses? Apakah teknologi hanya tersedia bagi orang kaya? Apakah penyandang disabilitas dipaksa memakai teknologi agar dianggap "normal"? Apakah masyarakat menghargai keragaman tubuh, atau hanya menghargai tubuh yang telah ditingkatkan? Human enhancement harus berhati-hati agar tidak mengubah bantuan menjadi tekanan. Teknologi harus memberi pilihan dan pemberdayaan, bukan menciptakan norma baru yang menekan manusia agar selalu mengikuti standar tubuh tertentu.

Contoh lain adalah eksoskeleton. Teknologi ini dapat membantu pasien rehabilitasi berjalan kembali, membantu pekerja mengangkat beban, atau membantu prajurit membawa perlengkapan berat. Manfaatnya jelas. Namun jika digunakan di tempat kerja tanpa etika, eksoskeleton dapat menjadi alat eksploitasi: pekerja dipaksa bekerja lebih lama, mengangkat lebih berat, atau memenuhi target lebih tinggi karena tubuhnya "dibantu" mesin. Di sini terlihat bahwa teknologi yang sama dapat menjadi alat pemulihan atau alat penindasan, bergantung pada struktur sosialnya. Maka human enhancement selalu memerlukan analisis kekuasaan.

Enhancement kognitif lebih rumit lagi. AI sebagai asisten berpikir dapat disebut bentuk intellectual augmentation. Ia membantu manusia membaca, menulis, menghitung, menerjemahkan, merancang, dan menganalisis. Dalam bentuk eksternal, AI mirip perpustakaan cerdas atau tutor personal. Ini relatif mudah diterima jika digunakan secara jujur. Namun enhancement kognitif dapat masuk ke wilayah farmakologi dan neuroteknologi: obat untuk fokus, stimulasi otak, implan memori, atau antarmuka otak-komputer. Di sini pertanyaan etikanya semakin berat. Apakah siswa boleh memakai obat peningkat kognisi saat ujian? Apakah pekerja boleh diwajibkan memakai perangkat peningkat fokus? Apakah tentara boleh diperkuat secara neurologis? Apakah manusia masih otentik jika emosi dan motivasinya diatur teknologi?

Masalah otentisitas menjadi salah satu isu utama human enhancement. Jika seseorang mencapai prestasi dengan bantuan teknologi peningkat kemampuan, apakah prestasi itu masih "miliknya"? Jawabannya tidak sederhana. Banyak prestasi manusia memang selalu dibantu alat: buku, komputer, pelatih, nutrisi, alat olahraga, dan pendidikan. Namun ada perbedaan antara alat yang mendukung usaha dan intervensi yang menggantikan proses pembentukan diri. Jika teknologi membuat seseorang melampaui proses latihan, disiplin, dan perjuangan, masyarakat dapat merasa bahwa prestasi itu kurang otentik. Namun jika teknologi membantu orang mengatasi hambatan yang tidak adil, masyarakat dapat menilainya sebagai pemulihan kesempatan. Karena itu, penilaian otentisitas harus melihat konteks.

Masalah keadilan lebih besar lagi. Human enhancement dapat menciptakan kesenjangan biologis-teknologis. Orang kaya dapat membeli peningkatan tubuh, kognisi, umur panjang, pendidikan personal, terapi gen, implan canggih, dan layanan kesehatan presisi. Orang miskin tetap berjuang memperoleh gizi, vaksin, pendidikan dasar, dan layanan kesehatan umum. Jika ini terjadi, Life 4.0 dapat melahirkan kelas manusia yang berbeda bukan hanya dalam kekayaan, tetapi dalam kapasitas biologis dan kognitif. Kesenjangan sosial berubah menjadi kesenjangan tubuh. Ini sangat berbahaya bagi keadilan dan persaudaraan manusia.

Dalam perspektif Islam, keadilan sosial adalah prinsip mendasar. Al-Qur'an menyatakan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil dan berbuat ihsan." QS. An-Naḥl [16]: 90

Human enhancement harus ditimbang melalui keadilan. Teknologi yang hanya memperkuat elite dan meninggalkan kaum lemah perlu dikritik. Peningkatan manusia seharusnya dimulai dari pengurangan penderitaan yang paling mendesak: penyakit, disabilitas, kelaparan, kurang gizi, kebodohan, kemiskinan, dan akses kesehatan yang timpang. Sebelum masyarakat mengejar manusia super, ia harus memastikan manusia biasa memperoleh hak dasar. Jika tidak, enhancement menjadi simbol ketidakadilan.

Masalah koersi juga penting. Human enhancement sering dibayangkan sebagai pilihan individu. Namun dalam masyarakat kompetitif, pilihan dapat berubah menjadi tekanan. Jika sebagian siswa memakai teknologi peningkat kognisi, siswa lain merasa harus ikut agar tidak kalah. Jika sebagian pekerja memakai implan produktivitas, pekerja lain merasa terpaksa. Jika perusahaan memberi bonus bagi pekerja yang mau dipantau tubuhnya, pilihan itu tidak sepenuhnya bebas. Jika orang tua dapat memilih sifat anak, tekanan sosial dapat membuat banyak orang merasa harus mendesain keturunan. Maka kebebasan enhancement harus diuji: apakah benar bebas, atau ada tekanan pasar, sekolah, militer, perusahaan, dan budaya?

Masalah keselamatan juga tidak boleh diremehkan. Tubuh manusia adalah sistem kompleks. Intervensi pada gen, otak, hormon, sistem saraf, dan metabolisme dapat memiliki dampak jangka panjang yang sulit diprediksi. Apa yang tampak meningkatkan satu fungsi dapat merusak fungsi lain. Meningkatkan fokus dapat mengganggu tidur. Mengubah mood dapat mengubah kepribadian. Mengedit gen dapat menimbulkan efek tak terduga. Menstimulasi otak dapat memengaruhi memori, emosi, dan identitas. Karena itu, prinsip kehati-hatian sangat penting. Dalam Islam, kaidah “lā ḍarar wa lā ḍirār” — tidak boleh membahayakan diri sendiri dan orang lain — sangat relevan sebagai prinsip teknologi tubuh.

Hadis Nabi saw. menyatakan:

لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

“Tidak boleh membahayakan diri sendiri dan tidak boleh membahayakan orang lain.” Hadis ini diriwayatkan oleh Ibn Mājah dan Mālik dalam al-Muwaṭṭa’ dengan jalur dan pembahasan sanad yang dikenal luas dalam kaidah fikih.

Prinsip ini dapat menjadi dasar etik human enhancement. Teknologi peningkatan tidak boleh membahayakan pengguna, keturunan, masyarakat, atau lingkungan. Jika risikonya belum jelas, kehati-hatian lebih utama. Jika manfaatnya hanya kosmetik atau kompetitif sementara risikonya besar, pembatasan diperlukan. Jika teknologi dapat dipakai untuk eksploitasi, perlu regulasi. Jika teknologi memengaruhi generasi mendatang, standar etikanya harus lebih ketat.

Human enhancement genetik adalah wilayah paling sensitif. Terapi gen somatik yang bertujuan mengobati pasien tertentu berbeda dari pengeditan gen embrio yang dapat diwariskan kepada generasi berikutnya. Pengeditan gen untuk mengobati penyakit serius mungkin memiliki argumen kemaslahatan jika aman dan adil. Namun pengeditan gen untuk memilih sifat anak, meningkatkan kecerdasan, memperindah tubuh, atau menciptakan keturunan unggul membuka risiko eugenika baru. Sejarah eugenika menunjukkan bahaya ketika masyarakat mencoba menentukan manusia mana yang dianggap lebih baik, lebih layak, atau lebih unggul. Life 4.0 tidak boleh mengulang kesombongan itu dengan alat yang lebih canggih.

Dalam perspektif Islam, keturunan adalah amanah, bukan produk desain. Anak bukan proyek ambisi orang tua. Anak memiliki martabat sendiri. Orang tua boleh berikhtiar agar anak sehat, memberi pendidikan baik, nutrisi baik, lingkungan baik, dan doa. Namun menjadikan anak sebagai objek rekayasa demi status, keunggulan kompetitif, atau selera sosial perlu dikritik. Teknologi reproduksi dan genetik harus diarahkan untuk menjaga kesehatan dan mencegah penderitaan serius, bukan menciptakan pasar sifat manusia.

Human enhancement umur panjang juga perlu dianalisis. Upaya memperpanjang usia sehat memiliki nilai positif. Mengurangi penyakit degeneratif, memperbaiki kualitas hidup lansia, mencegah demensia, dan menjaga kemandirian orang tua adalah tujuan mulia. Namun obsesi memperpanjang hidup tanpa batas dapat melahirkan ilusi spiritual. Dalam Islam, umur panjang bernilai jika diisi amal saleh. Panjang umur tanpa kebaikan bukan keberhasilan sejati. Manusia boleh berobat dan menjaga kesehatan, tetapi tidak boleh lupa bahwa kematian adalah bagian dari perjalanan menuju Allah.

Al-Qur'an menyatakan:

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ

"Setiap yang bernyawa akan merasakan mati." QS. Āli 'Imrān [3]: 185

Ayat ini memberi batas spiritual terhadap proyek anti-kematian. Human enhancement boleh memperbaiki kesehatan, tetapi tidak boleh membangun kesombongan seolah manusia dapat menghapus kefanaan. Kesadaran kematian justru membuat hidup lebih bermakna. Jika teknologi umur panjang membuat manusia semakin lalai, maka ia tidak membawa kemuliaan. Jika teknologi kesehatan membuat manusia memiliki lebih banyak waktu untuk ilmu, ibadah, keluarga, dan amal, maka ia dapat menjadi nikmat.

Human enhancement juga berkaitan dengan standar kecantikan dan tubuh. Teknologi kosmetik, filter digital, operasi estetika, manipulasi gambar, dan budaya media sosial dapat membuat manusia tidak puas dengan tubuhnya. Enhancement estetis dapat berubah menjadi tekanan sosial. Orang merasa harus selalu muda, sempurna, simetris, kuat, ramping, atau sesuai standar visual algoritmik. Ini dapat merusak penerimaan diri. Dalam Islam, merawat tubuh, kebersihan, dan kerapian dianjurkan. Namun mengubah tubuh karena ketidakpuasan yang tidak sehat, kesombongan, atau penipuan sosial memerlukan kehati-hatian. Tubuh harus dirawat sebagai amanah, bukan diperlakukan sebagai objek pamer tanpa batas.

Masalah lain adalah identitas diri. Jika emosi, memori, perhatian, dan kemampuan kognitif dapat diubah teknologi, apakah seseorang masih orang yang sama? Sebagian perubahan diri memang normal: pendidikan mengubah pikiran, ibadah mengubah hati, pengalaman mengubah karakter, obat mengubah mood, dan terapi mengubah perilaku. Namun intervensi teknologi yang sangat dalam dapat menimbulkan pertanyaan: apakah pilihan seseorang masih autentik jika motivasinya dimodulasi? Apakah cinta, keberanian, atau kesabaran masih bermakna jika dihasilkan oleh stimulasi saraf? Apakah memori buatan akan mengubah jati diri? Pertanyaan-pertanyaan ini akan semakin penting dalam subbab neurotechnology dan antarmuka otak-komputer.

Human enhancement juga menantang konsep tanggung jawab. Jika seseorang melakukan tindakan buruk setelah intervensi otak atau obat tertentu, siapa bertanggung jawab? Jika seorang prajurit yang ditingkatkan secara neurologis melakukan kekerasan, apakah tanggung jawabnya sama? Jika pekerja yang dipaksa memakai perangkat peningkat fokus mengalami gangguan mental, siapa bertanggung jawab? Jika

orang tua memilih modifikasi genetik untuk anak dan efek samping muncul ketika anak dewasa, siapa memikul akibatnya? Life 4.0 membutuhkan hukum baru yang mampu menangani tanggung jawab dalam tubuh yang semakin dimediasi teknologi.

Human enhancement juga dapat menciptakan perubahan dalam kompetisi sosial. Dalam olahraga, aturan anti-doping dibuat karena kompetisi memerlukan keadilan dan keselamatan. Dalam pendidikan, penggunaan alat bantu tertentu dapat dianggap sah atau curang tergantung konteks. Kalkulator boleh digunakan dalam sebagian ujian, tetapi tidak dalam ujian tertentu. AI boleh membantu belajar, tetapi tidak boleh dipakai menipu tugas. Demikian pula enhancement biologis dan kognitif memerlukan aturan. Tidak semua peningkatan boleh masuk ke semua arena. Arena kompetisi harus mendefinisikan mana bantuan yang sah, mana yang merusak integritas.

Dalam dunia kerja, human enhancement dapat menjadi isu hak pekerja. Perusahaan mungkin tertarik pada teknologi yang membuat pekerja lebih fokus, lebih kuat, lebih tahan lelah, atau lebih mudah dipantau. Ini berbahaya jika pekerja kehilangan hak atas tubuhnya. Pekerja bukan mesin yang boleh dioptimalkan tanpa batas. Jika eksoskeleton membuat pekerja mampu mengangkat lebih berat, jam kerja tidak boleh diperpanjang secara zalim. Jika perangkat kognitif meningkatkan fokus, perusahaan tidak boleh menuntut konsentrasi tanpa istirahat. Jika sensor tubuh memantau kesehatan, data tidak boleh dipakai untuk diskriminasi. Hak tubuh pekerja harus dilindungi.

Dalam militer, human enhancement memiliki risiko khusus. Negara dapat tertarik menciptakan prajurit yang lebih kuat, lebih tahan takut, lebih fokus, lebih sedikit tidur, atau terhubung dengan sistem senjata. Namun peningkatan prajurit dapat memperbesar kekerasan perang dan mengaburkan tanggung jawab moral. Prajurit yang ditingkatkan tetap manusia, bukan senjata. Jika teknologi membuat perang lebih mudah dilakukan, etika perang semakin terancam. Islam memiliki prinsip kuat tentang batas perang, larangan melampaui batas, dan perlindungan non-kombatan. Human enhancement militer harus dikritisi dengan sangat serius.

Dalam pendidikan, human enhancement muncul melalui AI tutor, pembelajaran adaptif, obat fokus, stimulasi otak, dan analitik belajar. Teknologi dapat membantu siswa dengan kebutuhan khusus, meningkatkan akses, dan mempercepat pemahaman. Namun pendidikan tidak boleh berubah menjadi perlombaan peningkatan performa. Anak bukan proyek optimasi. Tujuan pendidikan bukan hanya skor tinggi, tetapi akhlak, nalar, rasa ingin tahu, tanggung jawab, dan kebijaksanaan. Jika orang tua dan sekolah terlalu mengejar enhancement kognitif, anak dapat kehilangan masa kanak-kanak, bermain, relasi, dan keseimbangan emosional.

Dalam dakwah dan kehidupan spiritual, human enhancement memunculkan pertanyaan menarik. Apakah teknologi dapat membantu kekhusyukan? Apakah aplikasi dzikir, pengingat salat, AI pembimbing belajar Al-Qur'an, atau perangkat pemantau kebiasaan ibadah termasuk enhancement spiritual? Dalam arti luas, teknologi dapat membantu disiplin ibadah. Namun spiritualitas tidak dapat direduksi menjadi metrik. Jumlah langkah ke masjid, durasi membaca Al-Qur'an, atau frekuensi dzikir digital dapat membantu muhasabah, tetapi tidak otomatis menunjukkan keikhlasan. Hati tidak dapat sepenuhnya diukur perangkat. Maka enhancement spiritual harus berhati-hati agar tidak mengubah ibadah menjadi data performa.

Human enhancement juga berkaitan dengan konsep fitrah. Dalam Islam, manusia diciptakan dengan fitrah, yaitu kesiapan dasar untuk mengenal kebenaran, menerima tauhid, dan hidup dalam orientasi

moral. Teknologi dapat membantu manusia menjalankan fitrah jika digunakan untuk ilmu, kesehatan, keadilan, dan ibadah. Namun teknologi dapat merusak fitrah jika digunakan untuk kesombongan, manipulasi, eksploitasi, dan pelarian dari tanggung jawab. Dengan demikian, ukuran utama human enhancement bukan sekadar "lebih kuat" atau "lebih pintar", tetapi apakah ia membantu manusia hidup lebih sesuai fitrah dan amanah.

Al-Qur'an menyatakan:

فِطْرَتَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا

"Fitrah Allah yang Dia telah menciptakan manusia menurut fitrah itu." QS. Ar-Rūm [30]: 30

Ayat ini mengingatkan bahwa manusia memiliki dasar penciptaan yang tidak boleh diperlakukan sembarangan. Enhancement yang menjaga fitrah dapat diterima sebagai ikhtiar. Enhancement yang merusak fitrah perlu ditolak. Fitrah bukan alasan menolak seluruh perubahan teknologi, tetapi prinsip untuk menilai arah perubahan itu. Apakah teknologi membuat manusia lebih sadar, lebih sehat, lebih adil, dan lebih bertakwa? Ataukah membuat manusia lebih sombong, lebih rakus, lebih terasing, dan lebih tidak puas dengan dirinya?

Dalam perdebatan transhumanisme, human enhancement sering dikaitkan dengan gagasan bahwa manusia sekarang hanyalah tahap sementara menuju posthuman. Sebagian transhumanis membayangkan manusia masa depan yang sangat panjang umur, sangat cerdas, terhubung dengan mesin, mungkin tidak lagi bergantung pada tubuh biologis biasa. Buku ini perlu mengambil posisi kritis. Islam tidak menolak kemajuan ilmu dan teknologi. Islam mendukung pengobatan, pendidikan, perbaikan kualitas hidup, dan pemanfaatan alam secara bertanggung jawab. Namun Islam menolak pandangan yang mereduksi manusia menjadi mesin biologis yang boleh dimodifikasi tanpa batas dan menolak ilusi bahwa keselamatan manusia dapat dicapai melalui teknologi semata.

Manusia bukan hanya proyek peningkatan. Manusia adalah hamba. Ia memiliki awal, tujuan, tanggung jawab, dan akhir. Ia diberi akal untuk berikhtiar, tetapi juga diberi wahyu untuk membimbing ikhtiar. Ia diberi tubuh untuk dirawat, bukan untuk disembah. Ia diberi kemampuan untuk dikembangkan, bukan untuk menjadi sombong. Ia diberi teknologi untuk memakmurkan bumi, bukan untuk melampaui batas dengan merusak martabat. Maka human enhancement dalam kerangka Islam harus menjadi ikhtiar kemaslahatan, bukan proyek penyembahan kemampuan manusia.

Dalam praktiknya, masyarakat Life 4.0 membutuhkan prinsip tata kelola human enhancement. Pertama, prinsip keselamatan: intervensi pada tubuh, gen, dan otak harus melalui uji keamanan ketat. Kedua, prinsip keadilan: teknologi peningkatan tidak boleh hanya memperkuat kelompok kaya dan meninggalkan kelompok miskin. Ketiga, prinsip otonomi: manusia tidak boleh dipaksa memakai teknologi enhancement oleh perusahaan, negara, sekolah, militer, atau tekanan sosial yang tidak adil. Keempat, prinsip martabat: tubuh dan pikiran manusia tidak boleh dijadikan komoditas tanpa batas. Kelima, prinsip transparansi: risiko, manfaat, dan kepentingan ekonomi harus dijelaskan. Keenam, prinsip perlindungan anak dan generasi mendatang: intervensi terhadap embrio, anak, dan pewarisan genetik harus sangat hati-hati. Ketujuh, prinsip maqashid: teknologi harus menjaga agama, jiwa, akal, keturunan, harta, martabat, dan lingkungan.

Pendidikan publik tentang human enhancement juga sangat diperlukan. Masyarakat tidak boleh hanya menerima narasi pemasaran teknologi. Setiap teknologi peningkatan biasanya datang dengan janji: lebih cerdas, lebih sehat, lebih muda, lebih kuat, lebih produktif, lebih bahagia. Janji itu perlu diuji. Apa bukti ilmiahnya? Apa risikonya? Siapa yang memperoleh keuntungan? Siapa yang menanggung dampaknya? Apakah ada alternatif yang lebih aman seperti pendidikan, olahraga, nutrisi, tidur, terapi, komunitas, dan ibadah? Tidak semua peningkatan membutuhkan teknologi canggih. Banyak peningkatan manusia yang paling mendasar justru berasal dari disiplin hidup, akhlak, ilmu, keluarga, dan spiritualitas.

Dalam kehidupan sehari-hari, bentuk human enhancement yang paling realistis dalam waktu dekat bukanlah manusia super, tetapi manusia yang bekerja bersama AI, perangkat kesehatan, sensor, dan sistem rekomendasi. Misalnya, seorang guru menggunakan AI untuk merancang pembelajaran, seorang dokter memakai sistem pendukung diagnosis, seorang pekerja menggunakan eksoskeleton, seorang penyandang disabilitas memakai prostetik cerdas, seorang lansia dipantau sensor kesehatan, seorang pelajar memakai tutor AI, dan seorang dai memakai basis data digital untuk menelusuri dalil. Semua ini adalah peningkatan kemampuan manusia melalui teknologi. Tantangannya adalah memastikan manusia tetap menjadi pengarah, bukan objek sistem.

Human enhancement juga perlu dibaca dari sisi kebudayaan. Setiap masyarakat memiliki gagasan tentang tubuh ideal, kecerdasan ideal, kecantikan, kekuatan, umur, dan keberhasilan. Teknologi enhancement dapat memperkuat standar budaya tertentu. Jika standar itu tidak sehat, teknologi memperbesar masalah. Misalnya, jika masyarakat terlalu memuja kecantikan fisik, teknologi estetika dapat memperdalam kecemasan tubuh. Jika masyarakat terlalu memuja produktivitas, teknologi kognitif dapat memperbesar eksploitasi. Jika masyarakat terlalu memuja kecerdasan akademik, anak-anak dapat ditekan memakai teknologi peningkat performa. Maka sebelum memakai enhancement, masyarakat harus mengkritik nilai budaya yang ingin ditingkatkan.

Pertanyaan paling mendasar adalah: manusia seperti apa yang ingin kita tingkatkan? Jika manusia yang ditingkatkan adalah manusia rakus, maka teknologi membuatnya lebih rakus. Jika manusia yang ditingkatkan adalah manusia zalim, teknologi membuat kezalimannya lebih efektif. Jika manusia yang ditingkatkan adalah manusia sombong, teknologi memperbesar kesombongannya. Sebaliknya, jika manusia beradab menggunakan teknologi, ia dapat memperluas manfaat. Maka enhancement tidak boleh dimulai dari alat, tetapi dari karakter. Sebelum meningkatkan kemampuan, manusia harus memperbaiki tujuan.

Di sinilah adab menjadi pusat. Adab membuat manusia menempatkan teknologi pada tempatnya. Teknologi medis ditempatkan untuk menyembuhkan dan mengurangi penderitaan. Teknologi pendidikan ditempatkan untuk memperluas ilmu. Teknologi kognitif ditempatkan untuk memperkuat pemahaman, bukan menipu. Teknologi tubuh ditempatkan untuk menjaga amanah, bukan memamerkan superioritas. Teknologi genetik ditempatkan dengan kehati-hatian, bukan ambisi desain manusia. Teknologi umur panjang ditempatkan untuk memperbanyak amal, bukan melupakan kematian. Tanpa adab, enhancement menjadi jalan menuju kesombongan. Dengan adab, enhancement menjadi bagian dari ikhtiar memakmurkan kehidupan.

Human enhancement juga menuntut dialog lintas disiplin. Dokter memahami tubuh dan risiko medis. Ahli AI memahami sistem. Ahli hukum memahami regulasi. Ulama memahami maqashid dan batas syariah. Filsuf memahami martabat dan identitas. Psikolog memahami dampak batin. Ekonom memahami

ketimpangan. Sosiolog memahami tekanan sosial. Penyandang disabilitas memahami pengalaman tubuh yang sering tidak dipahami orang lain. Anak muda memahami budaya digital. Tidak ada satu disiplin yang cukup untuk memutuskan arah human enhancement. Life 4.0 membutuhkan musyawarah peradaban.

Dalam konteks kebijakan, Indonesia dan dunia Muslim perlu mempersiapkan diri. Jangan sampai hanya menjadi konsumen teknologi enhancement dari negara dan korporasi besar. Perlu ada riset bioetika Islam, regulasi data kesehatan, perlindungan neurodata, kebijakan terapi gen, standar penggunaan AI dalam pendidikan dan kesehatan, panduan enhancement di tempat kerja, dan fatwa kontemporer yang memahami teknologi. Universitas Islam, lembaga fatwa, rumah sakit, fakultas kedokteran, fakultas teknik, fakultas hukum, dan pusat studi AI perlu bekerja bersama. Human enhancement bukan isu pinggiran; ia akan menjadi salah satu tema besar fikih dan etika abad ini.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa human enhancement adalah salah satu tanda penting munculnya manusia baru dalam Life 4.0. Manusia tidak lagi hanya memakai teknologi di luar tubuh, tetapi mulai meningkatkan tubuh, pikiran, kesehatan, sensor, memori, dan kemampuan melalui teknologi yang semakin dekat dengan biologi. Peluangnya besar: mengurangi penderitaan, memulihkan fungsi, memperluas akses, memperkuat pendidikan, membantu disabilitas, meningkatkan kesehatan, dan memberi manusia kemampuan baru. Namun risikonya juga besar: ketimpangan biologis, tekanan sosial, komersialisasi tubuh, kehilangan otentisitas, manipulasi kognitif, eugenika baru, eksploitasi pekerja, dan kesombongan transhumanis.

Karena itu, human enhancement harus diarahkan oleh prinsip amanah tubuh, maqashid syariah, keadilan sosial, keselamatan, martabat manusia, kebebasan dari paksaan, dan orientasi kemaslahatan. Teknologi boleh meningkatkan kemampuan manusia, tetapi tidak boleh menggantikan tujuan hidup manusia. Peningkatan yang benar bukan hanya membuat manusia lebih kuat, lebih cepat, lebih cerdas, atau lebih panjang umur, tetapi membuat manusia lebih mampu menjalankan amanah, menolong sesama, menjaga bumi, beribadah dengan ilmu, dan hidup lebih beradab. Subbab berikutnya akan masuk lebih dalam ke salah satu wilayah paling menentukan dari human enhancement, yaitu neurotechnology, teknologi yang berhubungan langsung dengan otak, sistem saraf, pikiran, emosi, dan kemungkinan baru dalam relasi manusia dengan mesin.

4.3 Neurotechnology

Neurotechnology adalah seluruh perangkat, metode, sistem, dan intervensi teknologi yang digunakan untuk membaca, merekam, menafsirkan, memodulasi, merangsang, memulihkan, atau meningkatkan aktivitas otak dan sistem saraf manusia. Dalam pengertian luas, neurotechnology mencakup alat diagnostik saraf, pemantauan aktivitas otak, stimulasi otak, implan saraf, prostetik yang dikendalikan sinyal saraf, teknologi rehabilitasi neurologis, perangkat pengaturan emosi dan perhatian, serta sistem yang menghubungkan otak dengan komputer. Dalam konteks Life 4.0, neurotechnology menjadi salah satu wilayah paling menentukan karena ia membawa teknologi semakin dekat dengan pusat identitas manusia: otak, pikiran, emosi, memori, perhatian, kehendak, dan kesadaran.

Jika human enhancement masih dapat mencakup peningkatan fisik, biologis, farmakologis, digital, dan sosial secara luas, maka neurotechnology secara khusus menyentuh sistem saraf. Ia bukan lagi sekadar teknologi yang digunakan manusia dari luar, seperti ponsel, komputer, kacamata, atau kendaraan. Ia mulai membaca dan memengaruhi sinyal yang menjadi dasar persepsi, gerak, ingatan, bahasa, emosi, dan keputusan. Karena itu, neurotechnology memiliki kedudukan sangat sensitif. Teknologi yang menyentuh

tangan, kaki, atau mata sudah penting; tetapi teknologi yang menyentuh otak menyentuh wilayah yang jauh lebih intim. Otak bukan hanya organ biologis, tetapi pusat pengalaman subjektif manusia.



Secara definisional, neurotechnology dapat dirumuskan sebagai teknologi yang berinteraksi dengan sistem saraf untuk tujuan medis, rehabilitatif, diagnostik, komunikatif, kognitif, emosional, atau peningkatan kemampuan manusia. Definisi ini memuat beberapa unsur. Pertama, ada interaksi dengan sistem saraf, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kedua, interaksi itu dapat bersifat membaca sinyal, memberi rangsangan, mengatur aktivitas, atau menghubungkan sinyal saraf dengan perangkat eksternal. Ketiga, tujuan penggunaannya dapat terapeutik, seperti mengobati gangguan saraf, atau non-terapeutik, seperti meningkatkan konsentrasi, performa, atau pengalaman digital. Keempat, neurotechnology dapat bersifat medis, ilmiah, komersial, pendidikan, militer, hiburan, atau bahkan spiritual jika dikaitkan dengan pengaturan perhatian dan keadaan mental.

Neurotechnology dapat dibagi menjadi dua keluarga besar: read-out neurotechnology dan write-in neurotechnology. Read-out neurotechnology adalah teknologi yang membaca aktivitas otak atau sistem saraf. Contohnya EEG yang merekam aktivitas listrik otak melalui kulit kepala, fMRI yang memetakan aktivitas otak berdasarkan perubahan aliran darah, MEG yang merekam medan magnet otak, ECoG yang merekam aktivitas otak dari permukaan korteks, dan implan elektroda yang membaca sinyal neuron secara lebih langsung. Write-in neurotechnology adalah teknologi yang memberi rangsangan atau modulasi kepada sistem saraf. Contohnya deep brain stimulation, transcranial magnetic stimulation,

transcranial direct current stimulation, stimulasi saraf perifer, stimulasi sumsum tulang belakang, dan berbagai bentuk neuromodulasi lain.

Di antara kedua keluarga itu terdapat sistem tertutup atau closed-loop neurotechnology, yaitu sistem yang membaca aktivitas saraf, menganalisisnya secara otomatis, lalu memberikan respons stimulasi atau tindakan tertentu. Misalnya, perangkat yang mendeteksi pola aktivitas otak terkait gejala penyakit tertentu lalu memberi stimulasi untuk mengurangi gejala. Sistem semacam ini sangat penting karena menggabungkan neurotechnology dengan AI, sensor, dan kontrol otomatis. Ia tidak hanya membaca otak atau memberi rangsangan secara terpisah, tetapi membentuk sirkuit adaptif antara otak, mesin, algoritma, dan tubuh. Di sinilah Life 4.0 mulai tampak secara nyata: sistem biologis dan sistem digital saling memberi umpan balik.

Latar historis neurotechnology dapat ditelusuri dari perkembangan ilmu saraf modern. Manusia sejak lama memahami bahwa otak dan saraf berperan dalam gerak, rasa, dan pikiran, tetapi pemahaman ilmiahnya berkembang bertahap. Penemuan aktivitas listrik dalam sistem saraf membuka jalan bagi pemahaman bahwa otak bekerja melalui sinyal elektrokimia. Pada abad ke-20, EEG memungkinkan aktivitas otak direkam dari luar kepala. Kemudian berkembang teknik pencitraan otak seperti CT scan, MRI, PET, dan fMRI yang memungkinkan ilmuwan melihat struktur dan fungsi otak secara lebih mendalam. Di bidang klinis, stimulasi otak dan saraf mulai digunakan untuk mengatasi gangguan tertentu. Pada masa kini, perkembangan AI, mikroelektronika, sensor, material biokompatibel, dan komputasi awan mempercepat neurotechnology menuju aplikasi yang lebih luas.

Neurotechnology awalnya banyak berkembang dalam kerangka medis. Tujuannya adalah memahami dan mengobati gangguan neurologis: epilepsi, Parkinson, kelumpuhan, gangguan pendengaran, gangguan penglihatan, cedera saraf, depresi berat, nyeri kronis, dan penyakit neurodegeneratif. Dalam konteks ini, neurotechnology memiliki nilai kemanusiaan yang kuat. Ia membantu orang yang kehilangan fungsi tubuh untuk kembali bergerak, berkomunikasi, mendengar, melihat, atau mengurangi penderitaan. Misalnya, implan koklea membantu sebagian orang dengan gangguan pendengaran berat. Deep brain stimulation digunakan untuk membantu sebagian pasien gangguan gerak. Brain-computer interface dapat membantu orang dengan kelumpuhan mengendalikan kursor, perangkat komunikasi, atau prostetik. Semua ini menunjukkan sisi rahmah dari teknologi saraf.

Namun perkembangan Life 4.0 membuat neurotechnology tidak lagi terbatas pada terapi medis. Ia mulai memasuki pasar konsumen, pendidikan, produktivitas, olahraga, hiburan, militer, dan well-being. Ada perangkat yang mengklaim dapat memantau fokus, kualitas tidur, relaksasi, meditasi, stres, atau performa mental. Ada riset tentang stimulasi otak untuk belajar, perhatian, dan pemulihan cedera. Ada minat militer terhadap peningkatan kewaspadaan, komunikasi diam-diam, atau pengendalian perangkat melalui sinyal saraf. Ada industri hiburan yang membayangkan permainan dan realitas virtual berbasis sinyal otak. Pergeseran dari terapi menuju konsumen inilah yang membuat isu etika neurotechnology semakin kompleks.

Secara ilmiah, neurotechnology bertumpu pada pemahaman bahwa otak bekerja melalui jaringan neuron yang saling berkomunikasi. Neuron mengirim sinyal elektrokimia. Jaringan saraf membentuk pola aktivitas. Pola itu berkaitan dengan persepsi, gerakan, bahasa, memori, emosi, dan keputusan. Neurotechnology mencoba membaca pola itu atau memodulasinya. Namun otak bukan mesin sederhana. Ia sangat kompleks, plastis, kontekstual, dan dinamis. Aktivitas otak tidak dapat selalu diterjemahkan

secara langsung menjadi pikiran tertentu. Sinyal saraf sering berisik, ambigu, dan dipengaruhi banyak faktor. Karena itu, klaim neurotechnology harus dinilai hati-hati. Tidak semua perangkat yang menyebut "membaca otak" benar-benar membaca pikiran secara akurat.

Salah satu konsep penting adalah neural data, yaitu data yang berasal dari aktivitas otak atau sistem saraf. Neural data sangat berbeda dari data biasa. Data lokasi menunjukkan di mana seseorang berada. Data transaksi menunjukkan apa yang dibeli. Data pencarian menunjukkan minat. Namun neural data berpotensi menunjukkan keadaan mental, perhatian, respons emosional, kelelahan, preferensi, bahkan pola yang berkaitan dengan penyakit atau kerentanan psikologis. Dengan bantuan AI, data saraf mungkin dapat digunakan untuk membuat inferensi yang tidak disadari pengguna. Inilah sebabnya neural data sering disebut sebagai salah satu bentuk data paling sensitif.

Dalam Life 4.0, neural data dapat menjadi "data terakhir" yang paling intim. Jika era digital awal mengambil data perilaku, era AI mengambil data pola bahasa dan preferensi, maka era neurotechnology berpotensi mengambil data yang lebih dekat dengan pikiran. Ini menimbulkan pertanyaan besar: siapa yang berhak memiliki data otak? Apakah perusahaan boleh menyimpan sinyal saraf pengguna? Apakah data fokus siswa boleh dianalisis sekolah? Apakah perusahaan boleh memantau kelelahan mental pekerja? Apakah data emosi dapat dipakai untuk iklan? Apakah negara boleh memakai neurotechnology untuk keamanan? Apakah seseorang dapat dipaksa membuka data sarafnya? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa neurotechnology bukan hanya isu medis, tetapi isu hak asasi, hukum, dan kebebasan batin.

Dalam perspektif Islam, pikiran, hati, dan niat memiliki kedudukan sangat dalam. Manusia bertanggung jawab atas amal lahir dan kondisi batinnya dalam kerangka yang hanya Allah ketahui sepenuhnya. Teknologi yang berusaha membaca atau memengaruhi keadaan mental manusia perlu diletakkan dalam prinsip kehormatan, privasi, amanah, dan larangan tajassus. Al-Qur'an melarang mencari-cari kesalahan orang lain:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12

Larangan tajassus ini menjadi sangat relevan dalam era neurotechnology. Jika mencari-cari aib melalui pengintaian sosial saja dilarang, maka pengambilan data saraf tanpa hak jauh lebih serius. Neural data dapat menyentuh ruang batin yang sangat pribadi. Karena itu, perlindungan neuroprivacy atau privasi saraf dapat dipandang sebagai perluasan dari prinsip menjaga kehormatan manusia. Teknologi tidak boleh menjadi alat mengintip pikiran, emosi, atau kerentanan seseorang tanpa persetujuan yang sah dan tujuan yang benar.

Neurotechnology juga menimbulkan persoalan mental privacy atau privasi mental. Privasi mental adalah hak seseorang untuk menjaga keadaan mentalnya dari akses, interpretasi, manipulasi, atau eksploitasi pihak lain. Dalam dunia sebelum neurotechnology, pikiran manusia relatif terlindungi karena berada di dalam diri. Orang lain dapat menebak dari ekspresi atau perilaku, tetapi tidak dapat langsung membaca aktivitas otak. Neurotechnology mengubah batas itu. Memang teknologi saat ini belum mampu membaca pikiran secara sempurna seperti dalam fiksi ilmiah, tetapi kemampuannya membaca korelasi keadaan mental terus berkembang. Karena itu, regulasi harus disiapkan sebelum teknologi menjadi terlalu invasif.

Selain mental privacy, ada isu mental autonomy, yaitu kebebasan seseorang untuk berpikir, merasakan, memilih, dan membentuk kehendak tanpa manipulasi saraf yang tidak sah. Jika neurotechnology dapat memengaruhi mood, perhatian, motivasi, atau respons emosional, maka pertanyaan otonomi menjadi sangat penting. Apakah pengguna benar-benar memilih, atau pilihannya dibentuk oleh stimulasi? Apakah pekerja benar-benar setuju memakai perangkat fokus, atau terpaksa oleh tekanan perusahaan? Apakah siswa benar-benar belajar, atau hanya dimodulasi untuk memperpanjang perhatian? Apakah konsumen benar-benar menyukai produk, atau emosinya telah dipengaruhi teknologi? Life 4.0 membutuhkan perlindungan otonomi mental.

Isu ketiga adalah mental integrity, yaitu keutuhan psikologis dan identitas seseorang. Otak bukan hanya alat berpikir, tetapi bagian dari diri. Intervensi saraf yang mengubah mood, impuls, memori, atau preferensi dapat memengaruhi rasa diri seseorang. Dalam terapi, perubahan ini dapat bermanfaat jika mengurangi penderitaan. Namun jika intervensi dilakukan tanpa kehati-hatian, seseorang dapat merasa asing terhadap dirinya sendiri. Misalnya, stimulasi yang mengurangi gejala penyakit tetapi mengubah kepribadian dapat menimbulkan dilema. Apakah kualitas hidup meningkat jika gejala berkurang tetapi rasa diri berubah? Pertanyaan ini tidak dapat dijawab hanya dengan angka klinis. Ia membutuhkan dialog antara pasien, keluarga, dokter, ahli etika, dan nilai spiritual.

Neurotechnology juga berkaitan dengan cognitive liberty, yaitu kebebasan untuk mengendalikan proses kognitif sendiri. Dalam kehidupan modern, kebebasan berpikir sering dibahas sebagai kebebasan berpendapat dan kebebasan beragama. Namun neurotechnology membuat pertanyaan lebih dalam: apakah seseorang memiliki hak atas keadaan pikirannya sendiri? Apakah ia berhak menolak modulasi otak? Apakah ia berhak memakai teknologi tertentu untuk memperbaiki fungsi kognitifnya? Apakah negara boleh membatasi enhancement saraf? Apakah perusahaan boleh mewajibkan pemantauan fokus? Cognitive liberty mencakup dua sisi: perlindungan dari intervensi paksa dan kebebasan bertanggung jawab untuk memakai intervensi yang sah.

Dalam Islam, kebebasan akal harus dihubungkan dengan tanggung jawab akal. Akal adalah nikmat dan amanah. Ia perlu dijaga dari kerusakan, manipulasi, dan penyalahgunaan. Maqashid syariah menempatkan perlindungan akal sebagai tujuan penting. Selama ini perlindungan akal sering dikaitkan dengan larangan khamar dan zat yang merusak kesadaran. Dalam Life 4.0, perlindungan akal perlu diperluas kepada perlindungan dari manipulasi algoritmik, kecanduan digital, disinformasi, dan intervensi neuroteknologis yang merusak otonomi. Menjaga akal tidak lagi hanya berarti menjauhi zat memabukkan, tetapi juga menjaga kedaulatan kognitif.

Al-Qur'an berulang kali mengajak manusia menggunakan akal dan memperhatikan tanda-tanda Allah. Salah satu ayat yang relevan adalah:

إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

"Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda bagi kaum yang berpikir." *QS. Ar-Ra'd [13]: 3*

Ayat ini menunjukkan bahwa berpikir adalah bagian dari kemuliaan manusia. Neurotechnology tidak boleh melemahkan kemampuan tafakkur manusia. Jika teknologi membantu memulihkan akal, mengobati gangguan, atau memperkuat pembelajaran secara sehat, ia dapat menjadi maslahat. Tetapi jika teknologi

membuat manusia kehilangan kemampuan berpikir mandiri, mudah dimanipulasi, atau bergantung pada stimulasi, maka ia bertentangan dengan tujuan menjaga akal.

Aplikasi medis neurotechnology memiliki potensi besar. Dalam penyakit Parkinson, stimulasi otak dalam dapat membantu mengurangi gejala gerak pada sebagian pasien. Dalam epilepsi, pemantauan dan stimulasi dapat membantu mengelola kejang. Dalam depresi berat yang tidak responsif terhadap terapi biasa, neuromodulasi tertentu dapat menjadi pilihan bagi sebagian pasien. Dalam rehabilitasi stroke atau cedera saraf, teknologi saraf dapat membantu melatih kembali fungsi gerak. Dalam kelumpuhan, sistem yang membaca sinyal otak dapat membantu komunikasi atau mengendalikan perangkat eksternal. Dalam gangguan pendengaran atau penglihatan, implan dan prostetik sensorik dapat membantu memulihkan sebagian fungsi. Semua ini memperlihatkan neurotechnology sebagai alat pengurangan penderitaan.

Namun setiap aplikasi medis harus tunduk pada prinsip kehati-hatian. Otak adalah organ yang sangat kompleks. Intervensi yang tampak membantu satu fungsi dapat memengaruhi fungsi lain. Risiko infeksi, kerusakan jaringan, perubahan mood, gangguan kognitif, ketergantungan perangkat, dan masalah psikologis harus dipertimbangkan. Pasien harus memperoleh informasi yang jelas. Persetujuan harus benar-benar sadar. Ekspektasi tidak boleh dibesar-besarkan. Perusahaan tidak boleh menjual harapan palsu kepada pasien yang putus asa. Di bidang neurotechnology, etika komunikasi medis sangat penting karena orang dengan penderitaan berat mudah berharap pada solusi yang belum matang.

Dalam perspektif Islam, pengobatan adalah bagian dari ikhtiar. Hadis Nabi saw. menyatakan:

تَدَاوَوْا، فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ دَوَاءً

“Berobatlah kalian, karena sesungguhnya Allah tidak menurunkan penyakit melainkan Dia juga menurunkan obatnya.”

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah kitab hadis, antara lain Sunan Abī Dāwud dan Jāmi‘ at-Tirmiżī, dengan makna yang masyhur dalam pembahasan pengobatan.

Hadis ini memberi legitimasi bagi riset medis neurotechnology selama diarahkan untuk pengobatan dan kemaslahatan. Mengembangkan teknologi untuk membantu pasien lumpuh berkomunikasi, mengurangi gejala penyakit saraf, memulihkan pendengaran, atau membantu rehabilitasi adalah bagian dari ikhtiar ilmiah. Namun pengobatan harus dilakukan dengan cara yang aman, halal, adil, dan tidak menimbulkan mudarat lebih besar.

Prinsip lain yang sangat penting adalah:

لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

“Tidak boleh membahayakan diri sendiri dan tidak boleh membahayakan orang lain.” Hadis ini diriwayatkan oleh Ibn Mājah dan Mālik dalam al-Muwaṭṭa’, serta menjadi salah satu kaidah besar dalam fikih.

Dalam neurotechnology, prinsip ini menuntut pencegahan bahaya pada beberapa tingkat. Pertama, bahaya fisik terhadap otak dan sistem saraf. Kedua, bahaya psikologis terhadap identitas dan emosi. Ketiga, bahaya sosial berupa diskriminasi dan stigma. Keempat, bahaya ekonomi berupa eksploitasi pasien

dan konsumen. Kelima, bahaya politik berupa pengawasan atau manipulasi mental. Keenam, bahaya spiritual berupa hilangnya tanggung jawab diri. Teknologi saraf harus diuji bukan hanya apakah ia dapat bekerja, tetapi apakah ia aman dan tidak merusak martabat.

Neurotechnology juga membawa persoalan akses. Jika terapi saraf canggih hanya tersedia bagi kelompok kaya, maka ketimpangan kesehatan semakin besar. Orang kaya dapat memperoleh implan, rehabilitasi canggih, terapi neuromodulasi, atau enhancement kognitif, sementara orang miskin kesulitan memperoleh layanan neurologi dasar. Dalam Life 4.0, ketimpangan dapat berubah dari ketimpangan ekonomi menjadi ketimpangan saraf: sebagian orang memiliki akses untuk memperbaiki atau meningkatkan fungsi otaknya, sementara sebagian lain tidak. Ini sangat serius karena otak berkaitan dengan pendidikan, pekerjaan, kesehatan mental, dan partisipasi sosial.

Keadilan akses harus menjadi bagian dari kebijakan neurotechnology. Negara, lembaga kesehatan, universitas, dan industri perlu memastikan bahwa riset saraf tidak hanya mengejar pasar premium. Prioritas harus diberikan kepada penyakit berat, disabilitas, rehabilitasi, dan kebutuhan publik. Teknologi saraf untuk hiburan atau produktivitas elite tidak boleh mengalahkan kebutuhan pasien yang menderita. Dalam kerangka maqashid, menjaga jiwa dan akal masyarakat luas lebih penting daripada peningkatan kompetitif segelintir orang.

Neurotechnology juga dapat menciptakan stigma baru. Orang dengan implan otak atau perangkat saraf mungkin dipandang berbeda. Mereka bisa dianggap “tidak alami”, “dikendalikan mesin”, atau “lebih unggul” tergantung konteks. Penyandang disabilitas yang memakai teknologi bantuan bisa mengalami harapan sosial yang tidak adil: seolah-olah semua harus mau “diperbaiki” teknologi agar sesuai standar mayoritas. Padahal martabat penyandang disabilitas tidak bergantung pada apakah ia memakai teknologi atau tidak. Teknologi harus memberdayakan, bukan memaksa seseorang mengikuti definisi normalitas yang sempit.

Dalam pendidikan, neurotechnology dapat digunakan untuk mempelajari perhatian, beban kognitif, stres, atau efektivitas pembelajaran. Secara positif, ini dapat membantu memahami proses belajar. Namun penggunaan neurotechnology di sekolah sangat sensitif. Anak-anak belum sepenuhnya mampu memberi persetujuan sadar. Data otak anak sangat pribadi. Jika sekolah memantau perhatian siswa melalui perangkat saraf, muncul risiko pelabelan: siswa “tidak fokus”, “berisiko”, “lemah kognitif”, atau “kurang optimal”. Pendidikan dapat berubah menjadi pengawasan neurologis. Ini berbahaya. Sekolah seharusnya membentuk manusia, bukan mengubah otak anak menjadi objek pemantauan komersial.

Dalam dunia kerja, neurotechnology dapat dipakai untuk memantau kelelahan, fokus, stres, atau keselamatan. Misalnya, pada pekerjaan berisiko tinggi seperti pilot, operator alat berat, atau pengendali sistem penting, pemantauan kelelahan mungkin bermanfaat. Namun di tempat kerja biasa, pemantauan saraf dapat berubah menjadi pengawasan ekstrem. Perusahaan dapat menilai produktivitas berdasarkan data otak. Pekerja dapat dipaksa selalu fokus. Stres dapat dipakai untuk menilai loyalitas. Data mental dapat memengaruhi promosi, asuransi, atau pemutusan kerja. Life 4.0 perlu menetapkan batas jelas: pekerja tidak boleh kehilangan privasi mental demi efisiensi perusahaan.

Dalam bidang militer, neurotechnology memiliki potensi sekaligus bahaya besar. Teknologi saraf dapat dipakai untuk rehabilitasi prajurit yang cedera, mengendalikan prostetik, atau membantu komunikasi dalam kondisi ekstrem. Namun ia juga dapat diarahkan untuk peningkatan kewaspadaan, pengurangan rasa takut, pengendalian sistem senjata, atau integrasi manusia dengan mesin perang. Ini membawa risiko

moral. Jika teknologi membuat prajurit lebih mudah melakukan kekerasan, menekan empati, atau mempercepat keputusan mematikan, maka kemanusiaan perang semakin terancam. Islam mengakui pembelaan diri dalam perang, tetapi melarang melampaui batas. Neurotechnology militer harus diawasi ketat agar tidak mengubah manusia menjadi komponen sistem kekerasan.

Dalam industri hiburan dan konsumen, neurotechnology dapat menjadi bagian dari gim, realitas virtual, meditasi digital, pelatihan fokus, atau pengalaman imersif. Di sini risikonya adalah komersialisasi keadaan mental. Perusahaan dapat berusaha mengukur apa yang paling menarik, paling membuat ketagihan, paling menenangkan, atau paling memengaruhi emosi. Jika digabungkan dengan AI dan iklan, neurotechnology dapat memperkuat manipulasi. Bayangkan sistem hiburan yang tidak hanya mengetahui apa yang Anda klik, tetapi juga bagaimana otak Anda merespons. Ini dapat menciptakan bentuk baru ekonomi perhatian: bukan hanya merebut waktu, tetapi mengoptimalkan stimulasi mental.

Neurotechnology juga memperkuat persoalan keamanan siber. Jika perangkat saraf terhubung ke jaringan, maka ada risiko peretasan, manipulasi sinyal, pencurian data saraf, atau gangguan perangkat. Perangkat medis implan harus sangat aman karena kegagalan dapat berdampak langsung pada tubuh dan otak. Keamanan neurotechnology bukan hanya keamanan data, tetapi keamanan manusia. Jika komputer diretas, data bisa hilang. Jika perangkat saraf diretas, fungsi tubuh, emosi, atau keselamatan dapat terancam. Karena itu, cybersecurity dalam neurotechnology harus menjadi bagian dari keselamatan medis dan hak asasi.

Salah satu isu paling filosofis adalah apakah neurotechnology dapat mengubah konsep manusia. Jika manusia dapat meningkatkan memori, mengatur emosi, menghubungkan otak dengan AI, atau memperluas persepsi, maka batas manusia tradisional berubah. Namun perubahan kemampuan tidak otomatis menghapus hakikat manusia. Manusia sejak dahulu memperluas diri melalui alat. Yang menjadi pertanyaan adalah kedalaman integrasinya. Ketika alat berada di luar tubuh, manusia masih mudah membedakan diri dan alat. Ketika alat masuk ke otak atau sistem saraf, batas itu menjadi kabur. Apakah implan saraf bagian dari diri? Apakah data otak bagian dari diri? Apakah algoritma yang menafsirkan sinyal saraf ikut membentuk kehendak? Pertanyaan ini akan semakin penting dalam pembahasan antarmuka otak-komputer.

Neurotechnology juga menuntut pembaruan konsep persetujuan atau informed consent. Dalam tindakan medis biasa, pasien diberi penjelasan tentang prosedur, manfaat, risiko, dan alternatif. Dalam neurotechnology, persetujuan lebih kompleks karena risiko dapat mencakup perubahan identitas, emosi, privasi mental, dan ketergantungan perangkat. Selain itu, banyak pengguna mungkin tidak memahami cara data saraf diproses oleh algoritma. Jika sistem menggunakan AI, bahkan pengembang kadang tidak sepenuhnya dapat menjelaskan semua pola inferensi. Maka persetujuan harus lebih kuat: jelas, berulang, dapat ditarik, transparan, dan disertai perlindungan data.

Dalam perspektif Islam, akad dan persetujuan harus bebas dari gharar berlebihan, penipuan, paksaan, dan ketidakjelasan yang merugikan. Pengguna neurotechnology harus benar-benar memahami apa yang ia setujui. Tidak cukup menyembunyikan risiko dalam dokumen panjang yang tidak dibaca. Transparansi adalah amanah. Perusahaan dan dokter yang menawarkan teknologi saraf harus menjelaskan risiko dengan jujur. Menjual harapan palsu kepada pasien adalah pelanggaran moral. Mengambil data saraf tanpa pemahaman pengguna adalah pengkhianatan amanah.

Neurotechnology juga menantang konsep tanggung jawab moral. Jika perangkat saraf memengaruhi impuls seseorang, bagaimana menilai tanggung jawabnya? Jika stimulasi otak mengubah suasana hati atau perilaku, apakah orang itu sepenuhnya bertanggung jawab atas tindakan tertentu? Dalam hukum Islam dan hukum modern, tanggung jawab terkait dengan akal, kehendak, dan kemampuan memilih. Jika neurotechnology mengganggu atau memodifikasi kehendak, maka sistem hukum perlu memahami dampaknya. Namun kita juga harus berhati-hati agar teknologi tidak menjadi alasan mudah untuk menghindari tanggung jawab. Perlu penilaian medis, hukum, dan moral yang ketat.

Dalam bidang spiritualitas, muncul pertanyaan apakah neurotechnology dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman religius buatan. Jika stimulasi otak dapat memicu rasa tenang, keterhubungan, atau pengalaman tertentu, apakah itu sama dengan kekhusyukan? Jawabannya harus hati-hati. Ketenangan neurologis tidak identik dengan iman. Pengalaman batin yang dihasilkan stimulasi tidak otomatis menjadi ibadah. Dalam Islam, ibadah memiliki niat, tuntunan syariat, kesadaran, ketaatan, dan hubungan dengan Allah. Teknologi dapat membantu mengurangi gangguan atau mendukung kesehatan mental, tetapi tidak dapat menggantikan iman, taubat, doa, dzikir, dan amal saleh. Spiritualitas tidak boleh direduksi menjadi keadaan otak.

Al-Qur'an menyatakan:

أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ

"Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram." QS. Ar-Ra'd [13]: 28

Ayat ini memberi orientasi bahwa ketenteraman sejati tidak hanya berasal dari modulasi saraf, tetapi dari dzikir dan hubungan dengan Allah. Teknologi dapat membantu sebagian aspek kesehatan mental, tetapi tidak boleh diperlakukan sebagai pengganti dzikir. Jika seseorang mengalami gangguan neurologis atau psikologis, ia boleh berobat. Namun pengobatan tidak menghapus kebutuhan spiritual. Sebaliknya, spiritualitas juga tidak boleh dijadikan alasan menolak pengobatan yang sah. Yang dibutuhkan adalah integrasi bijak antara ikhtiar medis dan kekuatan ruhani.

Neurotechnology juga dapat membantu memahami keterbatasan manusia. Otak manusia mudah lelah, bias, terdistraksi, dan dipengaruhi emosi. Dengan memahami otak, manusia dapat lebih rendah hati. Ia sadar bahwa pikirannya tidak selalu jernih. Ia perlu tidur, nutrisi, lingkungan baik, ibadah, belajar, dan relasi sehat. Namun pemahaman otak tidak boleh membuat manusia menjadi deterministik secara sempit, seolah semua keputusan hanya aktivitas neuron tanpa tanggung jawab moral. Islam mengakui bahwa manusia memiliki dorongan biologis, tetapi juga memiliki akal, kehendak, dan tanggung jawab. Neurotechnology harus memperkaya pemahaman manusia, bukan menghapus dimensi moralnya.

Dalam Life 4.0, neurotechnology akan semakin terhubung dengan AI. AI membantu menafsirkan sinyal otak yang kompleks. Tanpa AI, banyak data saraf sulit dimaknai. Machine learning dapat mengenali pola aktivitas otak yang berkaitan dengan gerak, niat komunikasi, perhatian, atau gejala klinis. Namun AI juga membawa risiko bias, opasitas, dan kesalahan inferensi. Jika model AI salah menafsirkan sinyal saraf, dampaknya bisa serius. Jika data pelatihan tidak representatif, perangkat mungkin bekerja lebih baik pada sebagian kelompok dan lebih buruk pada kelompok lain. Jika model tertutup milik perusahaan, pasien dan dokter sulit memahami dasar keputusan. Maka neurotechnology berbasis AI membutuhkan transparansi dan audit.

Neurotechnology juga akan memerlukan konsep neurorights atau hak-hak saraf. Beberapa gagasan yang sering dibahas meliputi hak atas privasi mental, hak atas identitas pribadi, hak atas otonomi mental, hak atas akses yang adil terhadap peningkatan atau terapi saraf, dan hak atas perlindungan dari bias algoritmik dalam sistem saraf. Dalam perspektif Islam, gagasan hak-hak saraf dapat dipertemukan dengan maqashid syariah, terutama perlindungan akal, jiwa, martabat, dan keturunan. Meskipun istilah neurorights baru, prinsip dasarnya sejalan dengan perlindungan manusia dari bahaya, eksploitasi, dan pelanggaran kehormatan.

Pada tingkat keluarga, neurotechnology dapat memberi harapan bagi anak dengan gangguan neurologis, orang tua dengan penyakit neurodegeneratif, atau anggota keluarga yang mengalami cedera saraf. Namun keluarga juga harus berhati-hati terhadap klaim komersial. Tidak semua perangkat yang menjanjikan peningkatan fokus anak, terapi otak, atau pelatihan gelombang otak memiliki bukti kuat. Orang tua yang cemas dapat mudah tergoda membeli teknologi mahal. Keluarga harus berkonsultasi dengan ahli yang kompeten, memeriksa bukti ilmiah, dan tidak menjadikan anak sebagai objek eksperimen. Cinta kepada anak harus disertai ilmu.

Pada tingkat pendidikan Islam, neurotechnology dapat menjadi bahan penting dalam kurikulum masa depan. Santri, mahasiswa, guru, dokter, dan ulama perlu memahami isu otak, akal, kehendak, kesehatan mental, dan teknologi saraf. Fikih masa depan akan menghadapi pertanyaan: bagaimana hukum implan otak? Bagaimana hukum stimulasi saraf untuk terapi? Bagaimana hukum peningkatan kognitif? Bagaimana tanggung jawab seseorang yang perilakunya dipengaruhi perangkat saraf? Bagaimana hukum data otak sebagai rahasia pribadi? Bagaimana etika perusahaan yang mengumpulkan neural data? Pertanyaan-pertanyaan ini membutuhkan ijtihad kolektif.

Neurotechnology juga dapat mengubah cara manusia memahami disabilitas. Teknologi dapat membantu memulihkan fungsi, tetapi tidak boleh membuat disabilitas dipandang semata-mata sebagai kekurangan yang harus diperbaiki. Banyak komunitas disabilitas menekankan bahwa masalah bukan hanya pada tubuh individu, tetapi juga pada lingkungan sosial yang tidak inklusif. Misalnya, orang dengan keterbatasan gerak tidak hanya membutuhkan prostetik, tetapi juga akses bangunan, transportasi, pendidikan, dan penerimaan sosial. Neurotechnology harus menjadi bagian dari inklusi, bukan alat memaksa semua orang mengikuti standar tubuh mayoritas.

Dalam ekonomi Life 4.0, neurotechnology dapat menjadi industri besar. Perusahaan akan bersaing mengembangkan perangkat medis, wearable otak, platform neurodata, aplikasi fokus, sistem terapi, dan integrasi AI-saraf. Pertumbuhan industri ini perlu diawasi. Ketika data saraf memiliki nilai ekonomi tinggi, godaan eksploitasi meningkat. Ketika konsumen ingin meningkatkan performa, klaim berlebihan mudah dijual. Ketika investor mengejar keuntungan, keselamatan dan etika dapat terdesak. Maka negara harus membangun regulasi sebelum pasar berkembang liar. Neurotechnology terlalu sensitif untuk diserahkan sepenuhnya kepada logika komersial.

Dalam perspektif peradaban, neurotechnology adalah salah satu pintu menuju manusia augmented. Ia memindahkan relasi manusia-mesin dari layar ke sistem saraf. Sebelumnya, manusia mengetik perintah. Kemudian manusia berbicara kepada AI. Berikutnya, manusia mungkin mengendalikan perangkat melalui sinyal otak. Lebih jauh lagi, perangkat mungkin memberi umpan balik langsung ke sistem saraf. Perubahan ini sangat besar. Antarmuka tidak lagi hanya keyboard, mouse, layar, atau suara. Antarmuka menjadi

saraf. Jika ini terjadi, batas antara berpikir dan bertindak berubah. Itulah sebabnya subbab berikutnya perlu membahas secara khusus antarmuka otak-komputer.

Namun sebelum bergerak ke sana, perlu ditegaskan bahwa neurotechnology harus dilihat sebagai amanah ilmiah. Otak manusia bukan wilayah netral tanpa nilai. Ia terkait dengan akal, niat, kehendak, iman, emosi, memori, dan identitas. Teknologi yang menyentuh otak harus dibangun dengan kerendahan hati. Ilmuwan harus rendah hati terhadap kompleksitas otak. Dokter harus rendah hati terhadap pengalaman pasien. Perusahaan harus rendah hati terhadap martabat pengguna. Negara harus rendah hati terhadap hak warga. Ulama harus rendah hati dalam berijtihad dengan memahami ilmu. Pengguna harus rendah hati agar tidak menjadikan teknologi saraf sebagai jalan kesombongan.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa neurotechnology merupakan salah satu wilayah paling sensitif dan paling menentukan dalam Life 4.0. Ia membuka peluang besar untuk mengobati penyakit saraf, membantu penyandang disabilitas, memulihkan komunikasi, memperkuat rehabilitasi, memahami otak, dan mungkin meningkatkan kemampuan manusia. Namun ia juga membawa risiko besar: pelanggaran privasi mental, manipulasi kognitif, perubahan identitas, ketimpangan akses, eksploitasi komersial, pengawasan pekerja, penyalahgunaan militer, keamanan siber perangkat saraf, dan reduksi spiritualitas menjadi keadaan neurologis. Oleh karena itu, neurotechnology harus diarahkan oleh prinsip perlindungan akal, martabat manusia, keselamatan, keadilan, informed consent, privasi saraf, otonomi mental, dan maqashid syariah. Subbab berikutnya akan membahas bentuk neurotechnology yang paling langsung menghubungkan manusia dengan mesin, yaitu antarmuka otak-komputer.

4.4 Antarmuka Otak-Komputer

Antarmuka otak-komputer atau Brain-Computer Interface adalah sistem teknologi yang memungkinkan komunikasi langsung antara aktivitas otak manusia dan perangkat eksternal, seperti komputer, kursi roda, lengan prostetik, robot, perangkat komunikasi, sistem rumah pintar, atau AI. Dalam pengertian sederhana, antarmuka otak-komputer adalah jalan komunikasi baru yang tidak harus melewati jalur tubuh biasa seperti tangan, suara, mata, atau gerakan otot. Sinyal otak direkam, diproses, diterjemahkan oleh algoritma, lalu diubah menjadi perintah atau keluaran yang dapat dipahami mesin. Dengan demikian, BCI membuka kemungkinan baru: manusia dapat menggerakkan perangkat, memilih huruf, mengendalikan kursor, berkomunikasi, atau bahkan menghasilkan suara sintetis melalui aktivitas saraf.

Antarmuka otak-komputer merupakan salah satu bentuk paling konkret dari perjumpaan manusia dan mesin dalam Life 4.0. Pada Homo Sapiens Digital, manusia masih berinteraksi dengan teknologi melalui layar, keyboard, ponsel, suara, dan gerakan jari. Pada human enhancement, teknologi mulai meningkatkan tubuh dan pikiran manusia melalui alat, obat, implan, atau sistem pendukung. Pada neurotechnology, teknologi mulai membaca dan memodulasi sistem saraf. Pada BCI, hubungan itu menjadi lebih langsung: otak manusia menjadi sumber sinyal untuk mengendalikan dunia digital dan mekanik. Jika ponsel memperpanjang tangan dan internet memperpanjang komunikasi, BCI berpotensi memperpanjang kehendak saraf manusia ke dalam mesin.

Secara definisional, BCI dapat dirumuskan sebagai sistem yang merekam aktivitas otak atau sistem saraf pusat, mengekstraksi pola bermakna dari aktivitas tersebut, menerjemahkannya menjadi perintah digital, lalu menggunakan perintah itu untuk mengendalikan perangkat eksternal atau menghasilkan umpan balik kepada pengguna. Definisi ini mengandung beberapa komponen utama.

Pertama, ada sumber sinyal saraf. Kedua, ada teknologi perekaman. Ketiga, ada pemrosesan sinyal. Keempat, ada algoritma dekoding. Kelima, ada perangkat keluaran. Keenam, ada umpan balik agar pengguna dapat belajar mengendalikan sistem. Tanpa rangkaian ini, aktivitas otak hanya menjadi data mentah yang belum menjadi komunikasi.



BCI berbeda dari antarmuka manusia-komputer biasa. Dalam antarmuka biasa, manusia menggerakkan tangan untuk mengetik, menyentuh layar, menggerakkan mouse, berbicara ke mikrofon, atau menggerakkan mata. Dalam BCI, sistem berusaha membaca aktivitas saraf yang terkait dengan niat, imajinasi gerak, perhatian, atau proses mental tertentu. Misalnya, seseorang yang lumpuh dapat membayangkan menggerakkan tangan. Aktivitas otak yang berkaitan dengan imajinasi gerak itu dibaca oleh sensor, diterjemahkan oleh model, lalu digunakan untuk menggerakkan kursor atau lengan robot. Dengan demikian, BCI dapat memulihkan jalur komunikasi ketika jalur otot tidak lagi bekerja.

Secara historis, BCI lahir dari pertemuan antara ilmu saraf, teknik elektro, komputer, kedokteran rehabilitasi, robotika, dan AI. Akar ilmiahnya berasal dari penemuan bahwa otak menghasilkan aktivitas listrik yang dapat diukur. EEG menjadi salah satu teknologi awal yang memungkinkan aktivitas otak direkam dari kulit kepala. Kemudian berkembang teknik perekaman yang lebih invasif, seperti elektrode yang diletakkan di permukaan korteks atau ditanam di jaringan otak. Pada awalnya, sinyal saraf terutama digunakan untuk diagnosis dan penelitian. Namun seiring berkembangnya komputer dan pemrosesan sinyal, ilmuwan mulai bertanya: dapatkah sinyal otak dipakai untuk mengendalikan mesin?

Pertanyaan itu menjadi sangat penting bagi pasien yang kehilangan kemampuan bergerak atau berbicara. Orang dengan kelumpuhan berat, ALS, cedera tulang belakang, stroke, atau locked-in syndrome sering masih memiliki pikiran sadar, tetapi kehilangan kemampuan menggerakkan tubuh atau mengeluarkan suara. Bagi mereka, BCI bukan sekadar teknologi futuristik; ia dapat menjadi jalan keluar dari kesunyian tubuh. BCI dapat menjadi jembatan antara kehendak batin dan dunia luar. Dalam konteks ini, BCI memiliki nilai kemanusiaan yang sangat besar karena memulihkan kemampuan komunikasi, kemandirian, dan martabat.

Secara teknis, BCI bekerja melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah akuisisi sinyal, yaitu perekaman aktivitas otak. Sinyal dapat diperoleh secara non-invasif melalui EEG, secara semi-invasif melalui ECoG, atau secara invasif melalui elektroda yang ditanam dalam otak. Tahap kedua adalah pra-pemrosesan, yaitu membersihkan sinyal dari gangguan seperti noise, gerakan otot, kedipan mata, atau interferensi listrik. Tahap ketiga adalah ekstraksi fitur, yaitu mencari pola yang relevan dari sinyal. Tahap keempat adalah dekoding, yaitu menerjemahkan pola saraf menjadi niat, pilihan, huruf, gerakan, atau perintah. Tahap kelima adalah kontrol perangkat, yaitu menjalankan output seperti kursor, kursi roda, lengan prostetik, atau suara sintetis. Tahap keenam adalah umpan balik, yaitu pengguna melihat atau merasakan hasil perintahnya sehingga otak dapat belajar menyesuaikan sinyal.

Jenis BCI dapat dibedakan berdasarkan tingkat invasivitasnya. BCI non-invasif menggunakan sensor di luar tubuh, biasanya di kulit kepala. Keuntungannya lebih aman, lebih mudah dipakai, dan tidak memerlukan operasi. Kelemahannya sinyal yang diperoleh lebih lemah, lebih banyak gangguan, dan resolusinya terbatas karena sinyal harus melewati tengkorak dan jaringan kepala. BCI invasif menanam elektroda langsung ke otak sehingga memperoleh sinyal lebih kuat dan detail. Keuntungannya kontrol lebih presisi dan potensi aplikasinya lebih besar. Kelemahannya memerlukan operasi, memiliki risiko infeksi, pendarahan, kerusakan jaringan, penolakan biologis, dan masalah jangka panjang. BCI semi-invasif berada di antara keduanya, misalnya elektroda diletakkan di permukaan otak tanpa menembus jaringan lebih dalam.

Berdasarkan arah komunikasinya, BCI dapat dibedakan menjadi one-way BCI dan bidirectional BCI. One-way BCI membaca sinyal otak untuk mengendalikan perangkat. Misalnya, sinyal otak digunakan untuk memilih huruf di layar. Bidirectional BCI tidak hanya membaca sinyal, tetapi juga memberi umpan balik ke sistem saraf, misalnya sensasi sentuhan dari prostetik dikirim kembali ke saraf pengguna. Bidirectional BCI lebih kompleks karena tidak hanya menerjemahkan kehendak otak ke mesin, tetapi juga menerjemahkan informasi mesin kembali ke otak. Jika berkembang matang, sistem ini dapat membuat prostetik terasa lebih “menyatu” dengan tubuh karena pengguna tidak hanya mengendalikan tangan robot, tetapi juga menerima sensasi darinya.

Berdasarkan tujuannya, BCI dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis. Pertama, BCI komunikasi, yaitu sistem yang membantu orang yang tidak dapat berbicara untuk memilih huruf, kata, atau menghasilkan suara. Kedua, BCI kontrol motorik, yaitu sistem untuk mengendalikan kursor, kursi roda, lengan robot, atau prostetik. Ketiga, BCI rehabilitasi, yaitu sistem yang membantu melatih kembali fungsi saraf dan gerak setelah cedera atau penyakit. Keempat, BCI sensorik, yaitu sistem yang membantu memberi informasi sensorik, misalnya penglihatan atau sentuhan buatan. Kelima, BCI kognitif, yaitu sistem yang berusaha memantau atau mendukung perhatian, beban mental, atau proses belajar. Keenam,

BCI hiburan dan konsumen, yaitu sistem untuk permainan, realitas virtual, meditasi, atau interaksi digital sehari-hari.

Aplikasi paling mulia dari BCI adalah membantu orang yang kehilangan kemampuan komunikasi. Bayangkan seseorang yang sadar, berpikir, memahami keluarganya, ingin berbicara, tetapi tubuhnya tidak mampu menggerakkan mulut atau tangan. Dalam keadaan seperti itu, BCI dapat menjadi jembatan kemanusiaan. Sistem membaca aktivitas otak yang berkaitan dengan niat berbicara atau memilih huruf, lalu menerjemahkannya menjadi teks atau suara sintetis. Meskipun teknologi ini masih memiliki keterbatasan, kemajuannya menunjukkan bahwa komunikasi tidak harus selalu melalui otot. Otak yang terperangkap dalam tubuh yang lumpuh dapat kembali memiliki jalan keluar.

Aplikasi lain adalah prostetik saraf. Seseorang yang kehilangan tangan dapat memakai lengan prostetik yang dikendalikan sinyal saraf. Pada tahap sederhana, sinyal dapat berasal dari otot sisa atau saraf perifer. Pada tahap lebih lanjut, sinyal dapat berasal dari otak. Tujuannya adalah membuat gerakan prostetik semakin alami. Jika prostetik juga memberi umpan balik sensorik, pengguna dapat merasakan tekanan, posisi, atau sentuhan. Ini penting karena gerakan manusia tidak hanya membutuhkan perintah motorik, tetapi juga umpan balik sensorik. Tanpa rasa, gerakan menjadi kaku. Dengan umpan balik, alat dapat lebih menyatu dengan pengalaman tubuh.

BCI juga dapat digunakan dalam rehabilitasi stroke atau cedera saraf. Pasien yang kehilangan kemampuan gerak dapat dilatih menggunakan imajinasi gerak, umpan balik visual, stimulasi otot, atau robot rehabilitasi. Ketika pasien membayangkan menggerakkan tangan, sistem membaca sinyal otak lalu mengaktifkan perangkat yang membantu gerakan. Proses ini dapat membantu otak membangun kembali hubungan antara niat, gerak, dan umpan balik. Dalam konteks rehabilitasi, BCI bukan sekadar alat kontrol, tetapi alat pembelajaran saraf. Ia memanfaatkan plastisitas otak, yaitu kemampuan otak berubah dan beradaptasi melalui latihan.

Aplikasi BCI dalam pendidikan dan produktivitas lebih kontroversial. Ada gagasan menggunakan BCI untuk memantau perhatian siswa, beban kognitif pekerja, stres, atau kelelahan. Secara positif, pemantauan kelelahan pada pekerjaan berisiko tinggi dapat meningkatkan keselamatan. Misalnya, operator alat berat atau pilot yang mengalami penurunan kewaspadaan dapat diberi peringatan. Namun penggunaan BCI untuk memantau fokus siswa atau produktivitas pekerja dapat menjadi bentuk pengawasan yang sangat invasif. Otak manusia bukan ruang kerja perusahaan. Anak bukan objek eksperimen neurologis sekolah. Karena itu, aplikasi pendidikan dan produktivitas harus dibatasi secara ketat.

BCI juga menarik perhatian industri hiburan dan realitas virtual. Dalam dunia gim atau metaverse, pengguna dapat berinteraksi melalui sinyal otak, mengubah lingkungan virtual dengan perhatian, atau mendapatkan pengalaman imersif yang lebih dalam. Namun hiburan berbasis BCI membawa risiko ekonomi perhatian yang lebih kuat. Platform tidak hanya mengetahui apa yang diklik, tetapi mungkin membaca respons saraf terhadap konten. Ini dapat digunakan untuk membuat konten semakin adiktif, iklan semakin personal, dan pengalaman digital semakin sulit ditinggalkan. Dalam Life 4.0, BCI dapat mengubah “perebutan perhatian” menjadi “perebutan aktivitas saraf”. Ini jauh lebih serius daripada media sosial biasa.

Secara teoretis, BCI menantang konsep antarmuka. Selama ini antarmuka adalah batas antara manusia dan alat: keyboard, mouse, layar, tombol, mikrofon, kamera. BCI menggeser antarmuka ke sistem saraf. Jika antarmuka berada di otak, maka batas antara niat dan tindakan menjadi lebih pendek. Mengetik

membutuhkan gerakan jari. Berbicara membutuhkan otot mulut. Mengklik membutuhkan tangan. BCI memungkinkan sebagian tindakan digital dilakukan melalui pola saraf. Ini dapat sangat membantu orang dengan disabilitas, tetapi juga menimbulkan pertanyaan: apakah setiap niat mental harus dapat langsung menjadi tindakan digital? Apakah manusia masih memiliki ruang jeda antara berpikir dan bertindak?

Jeda antara pikiran dan tindakan memiliki nilai moral. Manusia sering memiliki lintasan batin yang belum tentu ingin diwujudkan. Seseorang dapat terlintas marah, tetapi menahan diri. Seseorang dapat ingin berkata kasar, tetapi memilih diam. Seseorang dapat merasa takut, tetapi tetap berani. Jika teknologi terlalu cepat menghubungkan sinyal otak dengan tindakan, maka desain sistem harus memberi ruang konfirmasi, kontrol, dan pembatalan. Tidak semua sinyal otak mencerminkan keputusan sadar yang matang. BCI yang etis harus membedakan antara aktivitas saraf, niat sementara, kehendak sadar, dan tindakan yang benar-benar disetujui.

Dalam Islam, pengendalian diri adalah bagian penting dari akhlak. Tidak semua yang terlintas dalam hati harus diucapkan. Tidak semua dorongan harus diikuti. Nabi saw. bersabda:

مَنْ كَانَ يُؤْمِنُ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ فَلْيَقُلْ خَيْرًا أَوْ لِيَصْمُتْ

"Barang siapa beriman kepada Allah dan hari akhir, hendaklah ia berkata yang baik atau diam." HR. al-Bukhārī dan Muslim.

Hadis ini mengajarkan adanya proses seleksi moral sebelum ucapan keluar. Dalam konteks BCI, prinsip ini dapat diperluas: teknologi harus membantu manusia menjaga kontrol, bukan mempercepat semua impuls menjadi tindakan. Antarmuka otak-komputer yang baik harus memberi manusia kesempatan menimbang, mengoreksi, membatalkan, dan bertanggung jawab. Jangan sampai mesin membuat manusia kehilangan adab jeda.

BCI juga menimbulkan persoalan agency, yaitu rasa bahwa "akulah yang melakukan tindakan ini". Dalam antarmuka biasa, rasa agency relatif jelas. Jika seseorang menggerakkan mouse dan kursor bergerak, ia merasa mengendalikan. Dalam BCI, sistem membaca pola otak lalu algoritma menerjemahkannya. Jika kursor bergerak, apakah gerakan itu benar-benar berasal dari kehendak pengguna atau hasil interpretasi algoritma? Jika algoritma memprediksi maksud pengguna dan melakukan koreksi otomatis, sejauh mana tindakan itu masih milik pengguna? Semakin banyak AI terlibat dalam dekoding dan prediksi, semakin penting menjaga rasa kepemilikan tindakan.

Agency sangat penting secara psikologis dan moral. Orang perlu merasa bahwa ia mengendalikan perangkat, bukan dikendalikan perangkat. Pasien yang memakai BCI perlu merasa bahwa ia berbicara, bukan mesin berbicara menggantikannya. Pengguna prostetik perlu merasa bahwa alat menjadi bagian dari dirinya, bukan benda asing yang bergerak sendiri. Jika rasa agency rusak, pengguna dapat mengalami kebingungan identitas atau ketidaknyamanan. Dalam hukum, agency juga penting karena berkaitan dengan tanggung jawab. Jika BCI melakukan tindakan keliru karena salah dekoding, siapa bertanggung jawab? Pengguna, dokter, pengembang, perusahaan, atau algoritma?

BCI juga menimbulkan isu privasi mental. Data otak yang direkam untuk mengendalikan perangkat dapat mengandung informasi lain yang tidak diperlukan. Misalnya, sinyal yang dikumpulkan untuk menggerakkan kursor mungkin juga mengandung pola tentang kelelahan, emosi, respons terhadap

rangsangan, atau kondisi neurologis. Jika data ini disimpan dan dianalisis, pihak lain dapat memperoleh informasi sensitif. Karena itu, prinsip minimalisasi data sangat penting: sistem harus hanya mengumpulkan data yang diperlukan, menyimpannya secara aman, dan tidak menggunakan data untuk tujuan lain tanpa persetujuan jelas.

Dalam Islam, perlindungan privasi memiliki dasar kuat. Al-Qur'an melarang tajassus:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12

Dalam konteks BCI, tajassus dapat berkembang menjadi bentuk baru: bukan hanya mengintip rumah, pesan, atau percakapan, tetapi mengintip data saraf. Mengambil data otak tanpa izin, menggunakan data untuk profil psikologis tersembunyi, atau memanfaatkan respons saraf untuk manipulasi komersial dapat dipandang sebagai pelanggaran kehormatan manusia. Neural data harus diperlakukan sebagai amanah yang sangat sensitif.

BCI juga menimbulkan isu keamanan siber. Jika perangkat BCI terhubung dengan komputer, cloud, prostetik, robot, atau sistem rumah pintar, maka perangkat itu dapat menjadi target gangguan. Peretasan BCI dapat berdampak jauh lebih serius daripada peretasan akun biasa. Jika akun media sosial diretas, reputasi dapat rusak. Jika BCI diretas, komunikasi, gerakan prostetik, data otak, atau fungsi medis dapat terganggu. Oleh karena itu, keamanan BCI harus dirancang sejak awal: enkripsi data, autentikasi kuat, pemrosesan lokal bila mungkin, pembatasan akses, audit keamanan, dan mekanisme gagal aman.

Masalah keamanan ini bukan hanya teknis, tetapi moral. Pengembang BCI bertanggung jawab atas keselamatan pengguna. Perusahaan tidak boleh merilis perangkat saraf dengan perlindungan lemah demi mempercepat pasar. Rumah sakit harus memastikan infrastruktur aman. Negara harus membuat standar. Pengguna harus diberi pemahaman. Dalam konteks maqashid syariah, keamanan BCI berkaitan dengan hifzh al-nafs, hifzh al-'aql, dan hifzh al-'irdh: perlindungan jiwa, akal, dan kehormatan.

BCI juga berhubungan dengan keadilan akses. Teknologi ini mahal, kompleks, dan memerlukan tenaga ahli. Jika hanya orang kaya atau negara maju yang dapat mengaksesnya, maka pasien di daerah miskin tertinggal. Padahal sebagian manfaat BCI paling besar justru bagi mereka yang mengalami disabilitas berat. Keadilan menuntut agar riset BCI tidak hanya diarahkan kepada pasar premium, hiburan, atau enhancement elite, tetapi kepada kebutuhan medis dan rehabilitasi masyarakat luas. Teknologi yang dapat memulihkan komunikasi orang lumpuh tidak boleh menjadi mainan eksklusif orang kaya.

Dalam perspektif Islam, teknologi yang membantu orang sakit, lemah, dan disabilitas memiliki nilai kemaslahatan tinggi. Masyarakat yang beradab tidak hanya mengembangkan teknologi untuk memperkuat yang kuat, tetapi terutama untuk menolong yang rentan. BCI untuk komunikasi pasien lumpuh, prostetik saraf, dan rehabilitasi neurologis lebih mendesak secara moral daripada BCI untuk gim mewah atau produktivitas ekstrem. Prinsip keadilan menuntut prioritas kepada pengurangan penderitaan.

Al-Qur'an memerintahkan tolong-menolong dalam kebaikan:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ

"Dan tolong-menolonglah kamu dalam kebajikan dan ketakwaan." QS. Al-Mā'idah [5]: 2

Ayat ini dapat menjadi orientasi etis BCI. Jika BCI digunakan untuk menolong orang berkomunikasi, memulihkan fungsi, mengurangi penderitaan, dan memperluas partisipasi sosial, maka ia termasuk ikhtiar kebajikan. Tetapi jika digunakan untuk eksploitasi, pengawasan, manipulasi, atau superioritas tidak adil, maka ia menyimpang dari tujuan kemaslahatan. Teknologi harus dinilai dari arah tolong-menolongnya.

BCI juga menimbulkan persoalan identitas tubuh. Ketika seseorang mengendalikan prostetik melalui otak, prostetik dapat terasa seperti bagian dari tubuh. Ini dapat menjadi pengalaman positif karena memperkuat rasa kepemilikan tubuh. Namun jika perangkat sering gagal, bergerak salah, atau terasa asing, pengguna dapat merasa tubuhnya terganggu. Dalam BCI bidirectional, ketika sensasi buatan dikirim kembali ke sistem saraf, batas antara tubuh biologis dan perangkat mekanik semakin kabur. Apakah tangan prostetik menjadi bagian dari tubuh? Apakah sensor buatan menjadi bagian dari persepsi diri? Life 4.0 akan membuat konsep tubuh semakin lentur.

Dalam Islam, tubuh adalah amanah. Jika prostetik, implan, atau BCI membantu manusia menjalankan kehidupan lebih baik, ia dapat dipahami sebagai alat merawat amanah. Namun manusia tidak boleh kehilangan kesadaran bahwa tubuh bukan sekadar platform teknologi. Tubuh memiliki hak. Nabi saw. bersabda:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." HR. al-Bukhārī.

Hadis ini mengingatkan bahwa BCI tidak boleh membuat manusia mengeksploitasi tubuhnya. Jika perangkat saraf menyebabkan kelelahan, stres, gangguan tidur, atau tekanan mental, maka pengguna perlu istirahat. Jika perusahaan atau institusi ingin memanfaatkan BCI untuk meningkatkan produktivitas, hak tubuh dan pikiran manusia harus didahulukan. Tubuh bukan terminal komputer yang boleh aktif tanpa batas.

BCI juga dapat memengaruhi konsep komunikasi. Komunikasi manusia selama ini tidak hanya berupa transfer informasi. Komunikasi melibatkan ekspresi wajah, nada suara, jeda, emosi, konteks, tubuh, dan relasi. BCI yang menghasilkan teks atau suara sintetis dapat memulihkan komunikasi bagi orang yang kehilangan suara. Namun ia juga menimbulkan pertanyaan: bagaimana menjaga keunikan suara seseorang? Apakah suara sintetis dapat membawa emosi? Apakah keluarga merasa berkomunikasi dengan orang yang sama? Bagaimana jika AI membantu menyempurnakan kalimat pengguna? Di mana batas antara ekspresi pengguna dan koreksi mesin?

Pertanyaan ini penting karena komunikasi adalah bagian dari identitas. Seseorang bukan hanya menyampaikan pesan; ia menyampaikan dirinya. Jika BCI dan AI bekerja bersama untuk menghasilkan kalimat, maka desain sistem harus menjaga otentisitas pengguna. Sistem tidak boleh terlalu banyak "memperbaiki" hingga suara pengguna hilang. BCI komunikasi harus membantu orang berbicara, bukan menggantikan gaya, kepribadian, dan pilihan katanya. Prinsipnya: teknologi harus memperbesar agensi pengguna, bukan mengambil alih ekspresi dirinya.

Dalam pendidikan dan dakwah, BCI membuka spekulasi masa depan yang menarik sekaligus berbahaya. Mungkinkah suatu hari manusia belajar langsung melalui stimulasi otak? Mungkinkah hafalan dibantu

implan? Mungkinkah pengalaman belajar dikirim langsung ke otak? Untuk saat ini, banyak gagasan seperti itu masih spekulatif dan sering dilebih-lebihkan. Pembelajaran manusia tidak hanya memasukkan data ke otak. Belajar melibatkan usaha, pemahaman, konteks, kesalahan, diskusi, akhlak, dan transformasi diri. Dalam Islam, ilmu bukan hanya informasi, tetapi nur, adab, amal, dan tanggung jawab. Maka impian "mengunggah ilmu ke otak" tidak boleh membuat kita lupa bahwa ilmu sejati membutuhkan proses pembentukan manusia.

BCI juga dapat mengubah konsep bahasa. Jika sinyal otak dapat diterjemahkan menjadi teks, apakah manusia masih membutuhkan bahasa lisan? Jawabannya: bahasa tetap penting karena bahasa bukan hanya output, tetapi struktur berpikir dan kebudayaan. Bahkan jika BCI dapat membaca niat komunikasi, sistem tetap harus menerjemahkannya ke simbol yang dipahami orang lain. Bahasa membawa makna, sejarah, nilai, dan adab. Dalam konteks umat Islam, bahasa Arab Al-Qur'an, bahasa Indonesia, dan bahasa lokal memiliki kedudukan budaya yang tidak dapat digantikan oleh sinyal saraf mentah. BCI dapat membantu komunikasi, tetapi tidak menghapus pentingnya bahasa sebagai warisan manusia.

Dalam konteks hukum, BCI menuntut aturan baru tentang tanggung jawab, privasi, keamanan, sertifikasi, persetujuan, dan akses. Perangkat BCI medis harus diuji ketat. Pengguna harus memahami risiko. Data saraf harus dilindungi. Perusahaan harus bertanggung jawab jika perangkat gagal. Dokter harus memiliki standar kompetensi. Penggunaan non-medis harus dibatasi, terutama pada anak, pekerja, dan kelompok rentan. Negara perlu mencegah klaim palsu dan komersialisasi berlebihan. Tanpa regulasi, BCI dapat berkembang liar sebagai produk konsumen yang menjanjikan kemampuan berlebihan tanpa bukti cukup.

BCI juga menuntut pembaruan fikih kontemporer. Beberapa pertanyaan yang mungkin muncul antara lain: bagaimana hukum implan BCI untuk terapi? Bagaimana hukum BCI untuk enhancement orang sehat? Bagaimana hukum data otak sebagai rahasia pribadi? Apakah data saraf dapat menjadi bagian dari hak waris digital? Bagaimana tanggung jawab jika perangkat BCI melakukan tindakan tidak diinginkan? Apakah penggunaan BCI dalam ujian termasuk alat bantu sah atau kecurangan? Bagaimana hukum BCI dalam ibadah jika perangkat tertanam dalam tubuh? Apakah sinyal saraf yang menggerakkan perangkat dihukumi seperti tindakan anggota badan? Pertanyaan-pertanyaan ini membutuhkan ijtihad kolektif lintas disiplin.

Dalam ibadah, BCI dapat membantu penyandang disabilitas. Misalnya, seseorang yang tidak dapat bergerak dapat menggunakan perangkat untuk membaca, berkomunikasi, belajar agama, atau mengatur lingkungan. Teknologi yang membantu orang menjalankan kewajiban dan memperoleh ilmu dapat menjadi maslahat. Namun BCI tidak boleh mengubah ibadah menjadi sekadar sinyal saraf tanpa kesadaran syar'i. Ibadah tetap memerlukan niat, pemahaman, dan kepatuhan kepada tuntunan. Teknologi dapat membantu sarana, tetapi bukan mengganti hakikat ibadah.

Dalam konteks anak-anak, penggunaan BCI harus sangat hati-hati. Otak anak masih berkembang, dan anak belum sepenuhnya mampu memahami risiko jangka panjang. Penggunaan BCI untuk terapi medis dapat dipertimbangkan jika manfaatnya jelas dan risikonya terkendali. Namun penggunaan BCI untuk peningkatan kognitif, pemantauan perhatian, permainan komersial, atau pengumpulan data saraf anak harus dibatasi ketat. Anak bukan pasar neural data. Anak bukan objek optimasi performa. Anak adalah amanah yang harus dilindungi perkembangan tubuh, akal, emosi, dan spiritualitasnya.

BCI juga dapat memunculkan bentuk baru diskriminasi. Jika sebagian orang memakai BCI untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, kontrol perangkat, atau produktivitas, masyarakat mungkin mulai

membedakan antara manusia “terhubung” dan “tidak terhubung”. Orang yang tidak memakai teknologi dapat dianggap tertinggal. Dalam dunia kerja, pengguna BCI mungkin dianggap lebih efisien. Dalam pendidikan, siswa dengan enhancement mungkin dianggap lebih unggul. Ini berbahaya karena menciptakan tekanan sosial untuk mengadopsi teknologi yang belum tentu aman atau sesuai nilai. Life 4.0 harus menjaga kebebasan untuk tidak ditingkatkan. Manusia harus tetap dihormati meskipun memilih tidak memakai BCI.

Dalam konteks militer, BCI dapat digunakan untuk mengendalikan drone, robot, atau sistem senjata dengan lebih cepat. Ini membawa risiko serius. Jika jarak antara niat dan tindakan mematikan semakin pendek, etika perang semakin terancam. Keputusan penggunaan kekuatan harus melalui pertimbangan moral dan hukum, bukan hanya respons saraf cepat. BCI militer dapat meningkatkan efisiensi, tetapi juga dapat mengurangi jeda etis. Islam melarang melampaui batas dalam perang. Karena itu, teknologi yang mempercepat kekerasan harus diawasi dengan sangat ketat.

BCI juga memiliki dimensi spiritual yang perlu direnungkan. Otak adalah organ yang memungkinkan manusia berpikir, mengingat, merasakan, dan mengambil keputusan. Namun dalam Islam, manusia tidak direduksi menjadi otak. Manusia memiliki ruh, qalb, akal, nafs, dan jasad dalam pemahaman yang kompleks. Neurotechnology dapat menjelaskan sebagian mekanisme biologis pengalaman, tetapi tidak menghabiskan seluruh makna manusia. BCI dapat membaca sinyal otak, tetapi tidak membaca nilai seorang hamba di sisi Allah. BCI dapat membantu komunikasi, tetapi tidak menggantikan keikhlasan. BCI dapat memulihkan ekspresi, tetapi tidak menciptakan iman.

Al-Qur’an mengingatkan keterbatasan ilmu manusia:

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

“Dan tidaklah kamu diberi ilmu melainkan sedikit.” *QS. Al-Isrā’ [17]: 85*

Ayat ini penting bagi pengembangan BCI. Semakin canggih teknologi membaca otak, semakin manusia harus rendah hati. Memahami sinyal saraf bukan berarti memahami seluruh rahasia manusia. Menghubungkan otak dengan komputer bukan berarti menguasai jiwa. Membuat mesin menerjemahkan niat gerak bukan berarti menghapus misteri kehendak. Ilmu manusia bertambah, tetapi tetap terbatas. Kerendahan hati ilmiah adalah syarat agar BCI tidak berubah menjadi proyek kesombongan.

BCI juga membutuhkan desain yang berpusat pada manusia. Human-centered BCI berarti sistem dirancang berdasarkan kebutuhan, martabat, kenyamanan, budaya, nilai, dan pengalaman pengguna, bukan hanya target teknis. Pasien harus dilibatkan dalam desain. Penyandang disabilitas harus menjadi subjek, bukan objek. Keluarga perlu dipertimbangkan. Dokter, psikolog, ahli etika, ulama, dan pengguna perlu berdialog. Sistem harus mudah digunakan, aman, dapat dipercaya, dan menghormati pilihan pengguna. BCI yang secara teknis canggih tetapi tidak nyaman, tidak dipahami, atau merusak identitas pengguna belum tentu berhasil secara manusiawi.

Salah satu tantangan teknis BCI adalah pelatihan dan adaptasi. Pengguna sering perlu belajar menghasilkan pola saraf yang dapat dikenali sistem. Pada saat yang sama, algoritma belajar mengenali pola pengguna. Terjadi pembelajaran dua arah: otak belajar mesin, mesin belajar otak. Ini menunjukkan bahwa BCI bukan sekadar alat pasif. Ia adalah hubungan adaptif. Hubungan ini dapat memperkuat pengguna, tetapi juga dapat menimbulkan ketergantungan. Jika pengguna sangat bergantung pada sistem

tertentu, apa yang terjadi jika perangkat rusak, perusahaan berhenti mendukung, atau data hilang? Ketergantungan teknologi harus dikelola dengan rencana keberlanjutan.

BCI juga menuntut interoperabilitas dan hak perbaikan. Jika perangkat tertanam dalam tubuh atau sangat penting bagi komunikasi pengguna, perusahaan tidak boleh mengunci pengguna dalam sistem tertutup yang sulit diperbaiki. Bayangkan seseorang memakai BCI untuk berbicara, tetapi perangkat tidak lagi didukung karena perusahaan bangkrut atau mengganti model bisnis. Ini bukan sekadar masalah konsumen, tetapi masalah hak dasar komunikasi. Karena itu, BCI medis harus memiliki standar jangka panjang, dukungan teknis, keamanan, dan kejelasan kepemilikan data.

Dalam ekonomi Life 4.0, BCI dapat menjadi industri strategis. Perusahaan teknologi, rumah sakit, universitas, militer, dan investor akan tertarik. Namun pasar BCI harus dibatasi oleh etika. Tidak semua yang dapat dijual boleh dijual. Produk yang mengklaim meningkatkan fokus atau membaca emosi harus memiliki bukti kuat. Iklan tidak boleh menipu. Data saraf tidak boleh dijadikan komoditas bebas. Pengguna rentan tidak boleh dieksploitasi. Industri BCI harus tunduk pada standar medis, perlindungan data, dan tanggung jawab sosial.

BCI juga akan memperbesar pentingnya pendidikan publik tentang otak. Masyarakat sering mudah terpukau oleh istilah “gelombang otak”, “neuro”, “pikiran”, atau “kontrol otak”. Banyak produk dapat memanfaatkan aura ilmiah neurosains untuk menjual klaim berlebihan. Karena itu, literasi neuroteknologi harus dikembangkan. Masyarakat perlu memahami perbedaan antara EEG sederhana dan pembacaan pikiran, antara meditasi berbantuan perangkat dan terapi klinis, antara riset awal dan aplikasi terbukti, antara klaim pemasaran dan bukti ilmiah. Tanpa literasi, masyarakat mudah tertipu.

Dalam konteks Indonesia dan dunia Muslim, pengembangan BCI perlu mempertimbangkan nilai lokal, akses, hukum kesehatan, fikih, dan literasi masyarakat. Jangan sampai BCI hanya menjadi simbol modernitas yang diimpor tanpa pemahaman. Perlu pusat kajian bioetika dan neuroetika Islam. Perlu regulasi perlindungan data saraf. Perlu dialog antara ilmuwan saraf, dokter, insinyur, ulama, ahli hukum, psikolog, penyandang disabilitas, dan masyarakat. Perlu prioritas pada aplikasi medis dan rehabilitatif sebelum aplikasi komersial dan enhancement. Perlu juga pengembangan bahasa Indonesia dan bahasa lokal dalam sistem komunikasi BCI agar teknologi tidak hanya melayani bahasa global.

BCI dalam jangka panjang dapat mengarah pada komunikasi yang lebih langsung antara manusia dan AI. Saat ini manusia memberi prompt dengan teks atau suara. Di masa depan, sebagian input mungkin berasal dari pola niat, perhatian, atau sinyal saraf. Ini dapat membuat interaksi dengan AI lebih cepat. Namun semakin cepat interaksi, semakin penting kontrol. AI tidak boleh menafsirkan sinyal saraf sebagai perintah tanpa konfirmasi. Pengguna harus memiliki hak untuk membatalkan, mengedit, dan membatasi. Dalam komunikasi manusia-AI melalui BCI, prinsip keamanan, privasi, dan agency harus menjadi fondasi.

BCI juga mengubah imajinasi tentang tubuh masa depan. Tubuh manusia dapat terhubung dengan perangkat eksternal: tangan robot, kursi roda, layar, suara sintetis, rumah pintar, kendaraan, atau avatar digital. Manusia tidak lagi hanya bertindak melalui otot biologis. Ia bertindak melalui jaringan perangkat. Namun perlu diingat bahwa kemampuan teknologis bukan ukuran tertinggi manusia. Orang yang dapat mengendalikan robot dengan otak belum tentu lebih mulia daripada orang yang sabar merawat keluarganya. Orang dengan implan canggih belum tentu lebih dekat kepada Allah daripada orang sederhana yang bertakwa. Teknologi memperluas kemampuan, tetapi takwa menentukan kemuliaan.

Al-Qur'an menegaskan:

إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِندَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ

"Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah adalah yang paling bertakwa." *QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13*

Ayat ini menjadi pengingat penting bagi era BCI. Manusia mungkin berbeda dalam akses teknologi, kemampuan tubuh, kecerdasan, implan, dan konektivitas. Namun ukuran kemuliaan bukan seberapa terhubung otaknya dengan mesin, melainkan ketakwaannya. Prinsip ini melindungi masyarakat dari diskriminasi teknologi. Orang tanpa enhancement tetap bermartabat. Orang dengan disabilitas tetap bermartabat. Orang dengan BCI tidak lebih rendah dan tidak otomatis lebih tinggi. Kemuliaan manusia berada pada takwa, bukan perangkat.

Pada akhirnya, BCI adalah teknologi ambang batas. Ia berdiri di perbatasan antara pikiran dan mesin, tubuh dan perangkat, niat dan tindakan, terapi dan enhancement, kebebasan dan pengawasan, komunikasi dan privasi, manusia dan sistem digital. Karena itu, BCI tidak boleh dikembangkan hanya oleh logika teknis. Ia harus dikembangkan dengan filsafat manusia, etika, hukum, maqashid syariah, dan pengalaman pengguna. Teknologi yang paling dekat dengan otak harus diiringi kebijaksanaan yang paling dalam.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa antarmuka otak-komputer merupakan salah satu bentuk paling penting dari integrasi manusia-mesin dalam Life 4.0. BCI memungkinkan aktivitas otak diterjemahkan menjadi perintah digital untuk komunikasi, prostetik, rehabilitasi, kontrol perangkat, dan kemungkinan interaksi baru dengan AI. Peluangnya sangat besar, terutama bagi orang dengan kelumpuhan, amputasi, gangguan komunikasi, dan cedera saraf. Namun risikonya juga besar: pelanggaran privasi mental, hilangnya agency, keamanan siber, eksploitasi data saraf, pengawasan pekerja, tekanan sosial, ketimpangan akses, penggunaan militer, dan reduksi manusia menjadi sinyal otak. Karena itu, BCI harus diarahkan oleh prinsip keselamatan, keadilan, informed consent, privasi saraf, perlindungan akal, martabat manusia, kendali pengguna, dan orientasi kemaslahatan. Subbab berikutnya akan membahas tahap lebih luas dari integrasi ini, yaitu manusia augmented, ketika tubuh, pikiran, identitas, dan kemampuan manusia semakin diperluas oleh teknologi yang menyatu dalam kehidupan sehari-hari.

4.5 Manusia Augmented

Manusia augmented adalah manusia biologis yang kemampuan tubuh, pikiran, persepsi, komunikasi, memori, mobilitas, kerja, pembelajaran, dan relasi sosialnya diperluas melalui integrasi dengan teknologi. Istilah "augmented" berarti diperkuat, diperluas, atau ditambah. Dalam konteks Life 4.0, manusia augmented bukan sekadar manusia yang memakai alat, melainkan manusia yang hidup dalam hubungan semakin intim dengan AI, sensor, robotika, neurotechnology, antarmuka otak-komputer, perangkat wearable, implan medis, sistem data personal, realitas tertambah, dan lingkungan cerdas. Ia tetap manusia, tetapi kapasitasnya tidak lagi hanya berasal dari tubuh biologis alami. Kapasitasnya dibentuk oleh jaringan tubuh, mesin, algoritma, data, dan lingkungan digital.

Manusia augmented merupakan kelanjutan dari Homo Sapiens Digital. Pada Homo Sapiens Digital, manusia hidup dalam ekosistem digital melalui ponsel, internet, platform, media sosial, AI, dan data. Pada

human enhancement, manusia mulai meningkatkan kemampuan tubuh dan pikirannya melalui teknologi. Pada neurotechnology, teknologi mulai membaca dan memengaruhi sistem saraf. Pada antarmuka otak-komputer, otak mulai berkomunikasi langsung dengan mesin. Pada manusia augmented, semua itu menyatu menjadi gambaran manusia baru: manusia yang tidak hanya memakai teknologi sebagai benda eksternal, tetapi menjadikan teknologi sebagai lapisan kemampuan yang menyertai kehidupannya.



Secara definisional, manusia augmented dapat dirumuskan sebagai manusia biologis yang fungsi-fungsi alamiahnya diperluas oleh teknologi eksternal, wearable, implantable, digital, robotik, neuroteknologis, atau AI sehingga batas antara kemampuan manusia dan kemampuan mesin menjadi semakin saling menembus. Definisi ini mengandung beberapa unsur penting. Pertama, manusia augmented tetap biologis. Ia masih memiliki tubuh, kebutuhan jasmani, emosi, relasi, dan keterbatasan. Kedua, augmentasi tidak selalu berarti teknologi masuk ke dalam tubuh. Perangkat eksternal yang sangat melekat pada kehidupan, seperti ponsel, AI personal, atau kacamata realitas tertambah, juga dapat menjadi bentuk augmentasi. Ketiga, augmentasi dapat bersifat fisik, kognitif, sensorik, sosial, emosional, atau spiritual-instrumental. Keempat, augmentasi menciptakan pertanyaan baru tentang identitas, keadilan, privasi, tanggung jawab, dan martabat manusia.

Manusia augmented harus dibedakan dari manusia digital biasa. Manusia digital memakai teknologi untuk berkomunikasi, mencari informasi, dan bekerja. Manusia augmented mengalami perluasan kemampuan yang lebih mendalam. Ia tidak hanya mencari informasi di internet, tetapi dibantu AI untuk berpikir,

menulis, memutuskan, dan merancang. Ia tidak hanya memakai jam tangan, tetapi perangkat itu memantau tubuhnya dan memberi rekomendasi kesehatan. Ia tidak hanya memakai kacamata, tetapi kacamata itu menambahkan informasi digital ke dunia fisik. Ia tidak hanya memakai prostetik, tetapi prostetik itu merespons sinyal saraf. Ia tidak hanya belajar melalui buku, tetapi belajar melalui tutor AI yang menyesuaikan diri dengan gaya kognitifnya. Dengan demikian, manusia augmented hidup dalam perpaduan antara kemampuan biologis dan kemampuan teknologis.

Manusia augmented juga harus dibedakan dari posthuman. Posthuman dalam sebagian wacana transhumanis menunjuk pada makhluk masa depan yang mungkin telah melampaui keterbatasan manusia biologis secara radikal. Manusia augmented belum tentu demikian. Ia masih manusia dengan tubuh, kematian, relasi, tanggung jawab moral, dan keterbatasan. Ia hanya diperkuat oleh teknologi. Perbedaan ini penting agar pembahasan tidak jatuh pada fantasi berlebihan. Dalam Life 4.0, yang paling realistis dalam waktu dekat bukanlah lenyapnya manusia biologis, melainkan semakin meningkatnya ketergantungan dan integrasi manusia dengan sistem teknologi yang memperluas kemampuannya.

Secara historis, manusia selalu menjadi makhluk augmented dalam arti luas. Sejak memakai alat batu, manusia telah memperluas tubuhnya. Tombak memperpanjang lengan. Pakaian memperkuat perlindungan kulit. Api memperluas kemampuan pencernaan dan perlindungan. Tulisan memperluas ingatan. Buku memperluas pengetahuan lintas generasi. Jam memperluas koordinasi waktu. Kacamata memperbaiki penglihatan. Kendaraan memperluas mobilitas. Komputer mempercepat perhitungan. Internet memperluas komunikasi. AI memperluas fungsi kognitif. Dengan demikian, sejarah manusia dapat dibaca sebagai sejarah augmentasi bertahap.

Namun augmentasi dalam Life 4.0 memiliki kedalaman baru karena teknologi tidak hanya memperluas satu fungsi tertentu, tetapi mengubah keseluruhan ekosistem manusia. Ponsel tidak hanya alat komunikasi, tetapi memori, kamera, dompet, peta, perpustakaan, ruang kerja, ruang sosial, identitas, dan asisten. AI tidak hanya alat hitung, tetapi mitra berpikir, penulis, penerjemah, tutor, analis, dan perancang. Wearable device tidak hanya jam, tetapi pemantau tubuh. Prostetik tidak hanya pengganti anggota tubuh, tetapi perangkat adaptif. BCI tidak hanya alat bantu medis, tetapi kemungkinan jalur komunikasi baru antara otak dan mesin. Augmentasi Life 4.0 bersifat menyeluruh, kontinu, personal, dan semakin tidak terlihat.

Manusia augmented dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa bentuk. Pertama adalah augmentasi fisik, yaitu peningkatan atau perluasan kemampuan tubuh. Ini mencakup prostetik cerdas, eksoskeleton, robot pendamping fisik, perangkat rehabilitasi, sensor tubuh, dan alat bantu mobilitas. Augmentasi fisik dapat membantu penyandang disabilitas, lansia, pekerja industri, pasien cedera, atau orang yang membutuhkan dukungan tubuh. Contohnya, eksoskeleton dapat membantu pasien belajar berjalan kembali atau membantu pekerja mengangkat beban dengan risiko cedera lebih rendah. Prostetik cerdas dapat membantu seseorang yang kehilangan anggota tubuh untuk kembali melakukan aktivitas harian. Dalam bentuk terbaiknya, augmentasi fisik adalah teknologi rahmah: ia mengurangi penderitaan dan memulihkan partisipasi sosial.

Kedua adalah augmentasi sensorik, yaitu perluasan kemampuan inderawi. Kacamata, alat bantu dengar, implan koklea, sensor visual, perangkat realitas tertambah, dan sistem penerjemah visual dapat memperluas cara manusia melihat, mendengar, dan memahami lingkungan. Di masa depan, manusia mungkin memakai perangkat yang menampilkan informasi kontekstual langsung di bidang pandang: nama

orang, terjemahan bahasa, arah kiblat, jadwal, data kesehatan, informasi benda, peringatan bahaya, atau panduan kerja. Augmentasi sensorik dapat meningkatkan keselamatan dan pengetahuan, tetapi juga dapat membanjiri manusia dengan informasi. Dunia yang terlalu banyak diberi lapisan data dapat melelahkan perhatian dan mengurangi kepekaan langsung terhadap realitas.

Ketiga adalah augmentasi kognitif, yaitu perluasan kemampuan berpikir, mengingat, belajar, menulis, merancang, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan. AI adalah bentuk paling kuat dari augmentasi kognitif saat ini. Seorang siswa dapat belajar dengan tutor AI. Seorang dokter dapat dibantu sistem diagnosis. Seorang peneliti dapat menganalisis literatur dalam jumlah besar. Seorang guru dapat membuat variasi pembelajaran. Seorang penulis dapat menyusun struktur naskah. Seorang programmer dapat membuat kode lebih cepat. Augmentasi kognitif tidak berarti AI menggantikan pikiran manusia sepenuhnya. Idealnya, AI memperluas kapasitas berpikir manusia. Namun risikonya adalah ketergantungan, kemalasan kognitif, dan hilangnya kemampuan menilai jika manusia hanya menerima keluaran mesin tanpa memahami.

Keempat adalah augmentasi komunikasi, yaitu perluasan kemampuan manusia untuk menyampaikan dan menerima pesan. Terjemahan otomatis, sintesis suara, avatar, caption real-time, alat bantu komunikasi bagi penyandang disabilitas, BCI komunikasi, dan AI penulis merupakan contoh augmentasi komunikasi. Teknologi ini dapat membuka akses luar biasa. Orang yang tidak mampu berbicara dapat berkomunikasi melalui perangkat. Orang berbeda bahasa dapat saling memahami. Guru dapat menjangkau murid jauh. Dakwah dapat menembus batas negara. Namun augmentasi komunikasi juga membawa risiko produksi kebisingan. Ketika semua orang dapat menghasilkan teks, suara, dan video dengan mudah, ruang publik dapat dipenuhi konten dangkal, palsu, atau manipulatif. Maka kemampuan komunikasi harus diimbangi adab komunikasi.

Kelima adalah augmentasi sosial, yaitu perluasan kapasitas manusia membangun jaringan, komunitas, koordinasi, dan kerja kolektif. Platform digital, media sosial, sistem kolaborasi, AI manajemen proyek, komunitas daring, dan sistem reputasi memperluas kemampuan manusia bekerja sama. Dalam bentuk positif, augmentasi sosial memungkinkan gerakan kemanusiaan, pendidikan terbuka, penggalangan dana, dakwah global, riset kolaboratif, dan solidaritas lintas wilayah. Namun dalam bentuk negatif, ia dapat menciptakan polarisasi, perundungan digital, manipulasi massa, propaganda otomatis, dan ekonomi perhatian. Manusia augmented secara sosial harus memiliki adab musyawarah digital, tabayyun, dan kemampuan berdialog dengan perbedaan.

Keenam adalah augmentasi emosional dan psikologis, yaitu penggunaan teknologi untuk memantau, mengatur, atau mendukung keadaan emosi dan mental. Aplikasi meditasi, terapi digital, chatbot pendamping, perangkat pemantau stres, AI konseling awal, dan neuroteknologi mood regulation dapat membantu sebagian orang. Namun wilayah ini sangat sensitif. Manusia yang sedih tidak selalu membutuhkan optimasi mood; kadang ia membutuhkan pendengar, doa, keluarga, istirahat, atau perubahan hidup. Jika emosi diperlakukan hanya sebagai variabel yang harus diatur, manusia dapat kehilangan makna dari penderitaan, kesabaran, dan pertumbuhan batin. Teknologi boleh membantu kesehatan mental, tetapi tidak boleh menggantikan relasi dan spiritualitas.

Ketujuh adalah augmentasi moral dan spiritual-instrumental. Ini bukan berarti teknologi membuat manusia otomatis lebih bertakwa. Takwa tidak dapat diinstal. Namun teknologi dapat membantu manusia menjalankan disiplin moral dan spiritual: pengingat salat, aplikasi Al-Qur'an, kalender hijriah, catatan

amal, pengingat sedekah, sistem pembelajaran hadis, alat bantu hisab falak, dan AI untuk menelusuri literatur keislaman. Semua ini dapat memperkuat ibadah jika digunakan dengan ilmu dan niat benar. Namun jika ibadah direduksi menjadi metrik digital, spiritualitas dapat menjadi performatif. Jumlah bacaan, durasi, atau grafik kebiasaan tidak otomatis menunjukkan keikhlasan. Teknologi dapat membantu sarana, tetapi hati tetap harus dididik.

Manusia augmented membawa peluang besar bagi inklusi. Banyak keterbatasan yang dahulu membuat orang tersisih dapat dikurangi. Penyandang disabilitas dapat memperoleh alat bantu lebih baik. Lansia dapat hidup lebih mandiri dengan sensor kesehatan dan rumah pintar. Pasien neurologis dapat berkomunikasi melalui BCI. Siswa dengan kesulitan belajar dapat memperoleh tutor personal. Orang dari daerah terpencil dapat mengakses pendidikan tinggi. Petani kecil dapat memakai data cuaca dan AI pertanian. Guru lokal dapat membuat media pembelajaran yang menarik. Dalam bentuk terbaiknya, augmentasi adalah demokratisasi kemampuan.

Namun peluang itu hanya terjadi jika aksesnya adil. Jika teknologi augmentasi hanya tersedia bagi orang kaya, maka ia menciptakan ketimpangan baru. Masyarakat dapat terbelah antara manusia yang "ditingkatkan" dan manusia yang "tidak ditingkatkan". Anak keluarga kaya belajar dengan AI personal premium, perangkat kesehatan presisi, guru privat digital, dan lingkungan cerdas. Anak keluarga miskin masih kekurangan gizi, internet, buku, dan guru. Pekerja elite diperkuat AI dan robot, pekerja kecil tergantikan. Negara maju mengembangkan manusia augmented, negara miskin menjadi pasar. Ini bukan masa depan yang adil. Life 4.0 harus memastikan augmentasi menjadi alat pemerataan, bukan alat stratifikasi biologis-teknologis.

Dalam perspektif Islam, keadilan adalah prinsip yang tidak dapat ditinggalkan. Al-Qur'an menyatakan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil dan berbuat ihsan." QS. An-Naḥl [16]: 90

Ayat ini memberi ukuran bagi teknologi augmentasi. Teknologi yang memperkuat manusia harus diarahkan kepada keadilan dan ihsan. Adil berarti tidak menzalimi, tidak mendiskriminasi, dan tidak memperkuat ketimpangan. Ihsan berarti melampaui sekadar benar secara formal menuju kebaikan, kepedulian, dan kualitas kemanusiaan. Augmentasi yang hanya membuat yang kuat semakin kuat sementara yang lemah tertinggal bertentangan dengan semangat keadilan. Augmentasi yang membantu yang sakit, lemah, miskin, dan tersisih untuk hidup lebih bermartabat lebih dekat dengan ihsan.

Manusia augmented juga menimbulkan persoalan identitas. Jika seseorang menggunakan lengan prostetik cerdas, apakah alat itu bagian dari tubuhnya atau benda eksternal? Jika seseorang memakai AI personal untuk mengingat, menulis, dan memutuskan, apakah pikiran itu masih sepenuhnya miliknya? Jika seseorang memakai kacamata realitas tertambah yang terus memberi informasi, apakah persepsinya masih alami? Jika seseorang memakai implan saraf untuk mengendalikan perangkat, di mana batas antara diri dan mesin? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa Life 4.0 membuat identitas manusia semakin berlapis. Identitas tidak lagi hanya biologis, tetapi juga teknologis.

Namun identitas berlapis tidak harus berarti hilangnya manusia. Manusia sejak dahulu memiliki identitas berlapis: biologis, keluarga, budaya, agama, bahasa, pekerjaan, bangsa, dan komunitas. Teknologi menambahkan lapisan baru. Yang penting adalah lapisan teknologi tidak boleh mengambil alih pusat

moral manusia. AI personal boleh membantu mengingat, tetapi manusia tetap bertanggung jawab atas keputusan. Prostetik boleh menjadi bagian dari tubuh fungsional, tetapi manusia tetap subjek. Avatar boleh mewakili diri di ruang digital, tetapi manusia tetap harus jujur. Perangkat boleh memperluas persepsi, tetapi hati tetap harus menjaga adab. Teknologi boleh menjadi lapisan identitas, tetapi bukan sumber martabat tertinggi.

Al-Qur'an menegaskan martabat manusia:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." QS. Al-Isrā' [17]: 70

Kemuliaan manusia tidak ditentukan oleh seberapa canggih augmentasinya. Orang tanpa implan tetap bermartabat. Orang dengan disabilitas tetap bermartabat. Orang dengan prostetik cerdas tidak kurang manusia. Orang dengan AI personal tidak lebih mulia hanya karena lebih produktif. Orang miskin tanpa perangkat augmented tidak lebih rendah daripada orang kaya dengan teknologi tubuh. Martabat manusia mendahului teknologi. Prinsip ini harus menjadi dasar moral agar masyarakat tidak membangun kasta baru berdasarkan tingkat augmentasi.

Manusia augmented juga menghadapi risiko kehilangan keaslian diri. Jika AI membantu menulis semua pesan, apakah suara pribadi seseorang masih terdengar? Jika filter mengubah semua wajah, apakah orang masih menerima wajahnya sendiri? Jika perangkat mood regulation mengatur emosi, apakah manusia masih belajar sabar? Jika AI selalu memberi jawaban, apakah manusia masih bertanya dengan sungguh-sungguh? Jika realitas tertambah selalu memberi lapisan informasi, apakah manusia masih mampu melihat dunia dengan hening? Keaslian tidak berarti menolak semua bantuan. Keaslian berarti manusia tetap hadir sebagai dirinya, bukan hanya sebagai hasil optimasi teknologi.

Dalam Islam, keaslian diri terkait dengan niat dan amal. Nabi saw. bersabda:

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ، وَإِنَّمَا لِكُلِّ امْرِئٍ مَا نَوَى

"Sesungguhnya amal-amal itu tergantung pada niatnya, dan setiap orang hanya memperoleh sesuai dengan apa yang ia niatkan." HR. al-Bukhārī dan Muslim.

Hadis ini sangat relevan bagi manusia augmented. Dua orang dapat memakai teknologi yang sama, tetapi nilai moralnya berbeda karena niat dan cara penggunaannya berbeda. AI dapat dipakai untuk belajar sungguh-sungguh atau untuk menipu. Prostetik dapat dipakai untuk memulihkan fungsi atau untuk mengejar superioritas kompetitif yang tidak adil. Realitas tertambah dapat dipakai untuk pendidikan atau manipulasi iklan. Data tubuh dapat dipakai untuk menjaga kesehatan atau mengeksploitasi pekerja. Teknologi tidak netral secara moral ketika masuk ke dalam niat, struktur sosial, dan dampak kehidupan.

Manusia augmented juga menghadapi masalah ketergantungan. Setiap alat yang memperkuat manusia dapat melemahkan kemampuan jika digunakan tanpa kesadaran. Kalkulator membantu berhitung, tetapi dapat melemahkan kemampuan aritmetika dasar jika dipakai terlalu dini. Navigasi digital membantu perjalanan, tetapi dapat melemahkan orientasi ruang. AI membantu menulis, tetapi dapat melemahkan kemampuan menyusun gagasan jika manusia tidak belajar. Wearable health membantu memantau tubuh, tetapi dapat membuat manusia cemas terhadap angka. BCI dapat membantu komunikasi, tetapi dapat

menciptakan ketergantungan pada ekosistem teknis. Augmentasi yang baik harus memperkuat manusia, bukan membuat manusia lumpuh tanpa alat.

Karena itu, pendidikan manusia augmented harus mencakup kemampuan on-tool dan off-tool. On-tool berarti manusia mampu memakai teknologi secara efektif. Off-tool berarti manusia tetap memiliki kemampuan dasar ketika teknologi tidak tersedia. Siswa boleh memakai AI, tetapi tetap harus mampu membaca, menulis, berhitung, dan berpikir. Dokter boleh memakai sistem diagnosis, tetapi tetap harus memahami klinis. Dai boleh memakai database hadis, tetapi tetap harus belajar ilmu hadis. Pengemudi boleh memakai navigasi, tetapi tetap perlu memahami arah dasar. Manusia augmented yang sehat adalah manusia yang kuat dengan teknologi dan tidak runtuh tanpa teknologi.

Manusia augmented juga harus mempertahankan kedaulatan perhatian. Perangkat augmented, terutama realitas tertambah dan wearable, dapat membuat informasi hadir terus-menerus. Notifikasi tidak lagi hanya muncul di ponsel, tetapi mungkin langsung di kacamata, jam, atau perangkat tubuh. Jika tidak dikendalikan, manusia hidup dalam gangguan permanen. Padahal perhatian adalah pintu ilmu, akhlak, dan ibadah. Salat membutuhkan hadirnya hati. Membaca membutuhkan fokus. Percakapan keluarga membutuhkan perhatian. Merawat orang sakit membutuhkan kepekaan. Jika augmentasi mengganggu perhatian, maka ia merusak kemanusiaan.

Dalam kehidupan spiritual, manusia augmented perlu belajar kapan teknologi dinyalakan dan kapan dimatikan. Tidak semua momen membutuhkan perangkat. Ada waktu untuk layar, ada waktu untuk wajah manusia. Ada waktu untuk data, ada waktu untuk doa. Ada waktu untuk AI, ada waktu untuk tafakkur. Ada waktu untuk konektivitas global, ada waktu untuk khalwat dengan Allah. Teknologi yang terus-menerus hadir dapat membuat manusia kehilangan ruang sunyi. Padahal ruang sunyi penting untuk muhasabah. Manusia augmented yang beradab bukan manusia yang selalu terkoneksi, tetapi manusia yang tahu kapan harus terkoneksi dan kapan harus hadir tanpa perantara.

Al-Qur'an mengingatkan manusia untuk merenung:

إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

"Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda bagi kaum yang berpikir." QS. Ar-Ra'd [13]: 3

Tafakkur membutuhkan jeda. Augmentasi yang sehat harus menyisakan ruang tafakkur. Jika AI memberi jawaban terlalu cepat, manusia perlu tetap bertanya. Jika perangkat memberi data terlalu banyak, manusia perlu tetap merenung. Jika realitas tertambah memberi label pada segala sesuatu, manusia perlu tetap mampu melihat ciptaan Allah dengan rasa takjub. Teknologi boleh memperluas pengetahuan, tetapi tidak boleh mematikan perenungan.

Manusia augmented juga menimbulkan persoalan tubuh sebagai amanah. Ketika tubuh dapat dipasang sensor, diperkuat eksoskeleton, dihubungkan dengan prostetik, distimulasi saraf, atau dimodifikasi genetik, manusia harus ingat bahwa tubuh bukan milik mutlak yang boleh diperlakukan tanpa batas. Tubuh adalah amanah dari Allah. Ia memiliki hak untuk dirawat, tidak dizalimi, tidak dieksploitasi, dan tidak dijadikan objek kesombongan. Nabi saw. bersabda:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." HR. al-Bukhārī.

Hadis ini menjadi prinsip penting bagi manusia augmented. Jika teknologi tubuh membuat manusia bekerja lebih lama tanpa istirahat, itu melanggar hak tubuh. Jika perangkat membuat manusia cemas terus-menerus terhadap data kesehatannya, itu perlu dikritik. Jika enhancement membuat manusia membenci tubuh alaminya, itu berbahaya. Jika perusahaan memaksa pekerja memakai alat pemantau tubuh, itu melanggar martabat. Tubuh harus diperkuat untuk kemaslahatan, bukan dieksploitasi untuk produktivitas tanpa batas.

Manusia augmented juga menuntut pembaruan konsep privasi. Pada manusia digital, privasi berkaitan dengan data akun, lokasi, pesan, foto, dan transaksi. Pada manusia augmented, privasi meluas ke data tubuh, data kesehatan, data biometrik, data gerak, data sensorik, data saraf, dan pola perilaku real-time. Jika seseorang memakai kacamata augmented, perangkat mungkin merekam apa yang dilihat. Jika memakai jam kesehatan, perangkat membaca tubuh. Jika memakai BCI, perangkat membaca sinyal saraf. Jika memakai AI personal, sistem mengetahui kebiasaan, tujuan, kecemasan, dan keputusan. Privasi manusia augmented lebih kompleks daripada privasi manusia digital biasa.

Perlindungan data tubuh dan saraf harus menjadi prioritas. Data semacam itu dapat dipakai untuk kebaikan, seperti deteksi penyakit, keselamatan, dan rehabilitasi. Namun dapat pula dipakai untuk diskriminasi asuransi, penilaian kerja, manipulasi iklan, pengawasan negara, atau eksploitasi komersial. Manusia augmented tidak boleh menjadi manusia transparan yang seluruh tubuh dan pikirannya dapat dibaca sistem. Ada wilayah diri yang harus tetap terlindungi. Dalam Islam, kehormatan manusia dijaga, aib tidak boleh dicari-cari, dan privasi memiliki nilai moral. Maka perlindungan data augmented adalah bagian dari menjaga kehormatan.

Manusia augmented juga menantang hukum tanggung jawab. Jika prostetik cerdas melakukan gerakan salah, siapa bertanggung jawab? Jika AI personal memberi saran buruk, siapa bertanggung jawab? Jika kacamata augmented menampilkan informasi keliru yang menyebabkan kecelakaan, siapa bertanggung jawab? Jika perangkat neurostimulasi memengaruhi mood dan keputusan, siapa bertanggung jawab? Jika eksoskeleton gagal dan melukai pekerja, siapa bertanggung jawab? Tanggung jawab tidak lagi hanya pada pengguna. Ia tersebar pada desainer, produsen, dokter, penyedia data, pengembang algoritma, perusahaan, regulator, dan institusi pemakai. Life 4.0 membutuhkan hukum tanggung jawab terdistribusi.

Dalam fikih, tindakan manusia biasanya dinilai berdasarkan kehendak, kemampuan, pengetahuan, dan akibat. Teknologi augmented membuat penilaian itu lebih kompleks karena tindakan manusia dibantu atau dimediasi sistem. Namun prinsip dasarnya tetap: manusia tidak boleh melepaskan tanggung jawab moral hanya karena memakai alat. Jika seseorang memakai AI untuk menipu, ia tetap bertanggung jawab. Jika perusahaan memakai algoritma untuk menzalimi pekerja, perusahaan tetap bertanggung jawab. Jika dokter memakai sistem augmented tanpa memeriksa, dokter tetap bertanggung jawab. Alat tidak menghapus amanah.

Manusia augmented juga dapat mengubah relasi sosial. Orang yang memakai perangkat augmentasi tertentu mungkin memperoleh keunggulan dalam kerja, belajar, olahraga, atau komunikasi. Masyarakat harus menetapkan aturan keadilan. Dalam olahraga, misalnya, alat bantu tertentu dapat dianggap sah

untuk pemulihan tetapi tidak sah untuk kompetisi tertentu. Dalam pendidikan, AI boleh dipakai untuk belajar tetapi tidak untuk plagiarisme. Dalam kerja, eksoskeleton boleh membantu keselamatan tetapi tidak boleh menjadi alasan menaikkan beban kerja secara zalim. Dalam militer, augmentasi prajurit harus dibatasi agar tidak merusak etika perang. Setiap arena sosial memerlukan aturan berbeda.

Manusia augmented juga memperluas pertanyaan tentang normalitas. Jika teknologi dapat memperbaiki kelemahan, apakah semua orang harus diperbaiki? Jika sensor dapat mengukur tidur, apakah tidur yang tidak optimal menjadi kesalahan moral? Jika AI dapat meningkatkan produktivitas, apakah orang yang memilih bekerja lambat dianggap malas? Jika prostetik dapat meningkatkan performa, apakah tubuh biologis dianggap kurang? Masyarakat harus berhati-hati agar augmentasi tidak menciptakan tirani normal baru. Manusia harus boleh berbeda. Tubuh manusia memiliki ragam. Tidak semua hal perlu dioptimalkan. Tidak semua keterbatasan harus dibenci. Tidak semua kelemahan menghapus nilai.

Dalam Islam, kelemahan manusia dapat menjadi jalan rahmat, kesabaran, dan solidaritas. Orang sakit mengingatkan masyarakat tentang kepedulian. Lansia mengajarkan hormat dan bakti. Anak-anak mengajarkan kasih sayang. Penyandang disabilitas mengajarkan bahwa martabat tidak bergantung pada kesempurnaan fungsi tubuh. Jika augmentasi digunakan untuk menghapus semua tanda kerentanan, manusia dapat kehilangan pelajaran moral dari keterbatasan. Teknologi boleh mengurangi penderitaan, tetapi tidak boleh membuat masyarakat membenci kerentanan manusiawi.

Manusia augmented juga memunculkan risiko komersialisasi diri. Industri teknologi dapat menjual narasi bahwa manusia belum cukup baik: kurang fokus, kurang cantik, kurang kuat, kurang produktif, kurang muda, kurang cepat, kurang bahagia. Lalu ditawarkan perangkat, implan, aplikasi, obat, sensor, dan layanan berlangganan untuk “memperbaiki” manusia. Pasar dapat menciptakan ketidakpuasan agar produk augmentasi laku. Ini berbahaya. Manusia perlu membedakan antara kebutuhan nyata dan kebutuhan yang diciptakan pasar. Tidak semua peningkatan yang dijual benar-benar diperlukan. Tidak semua yang membuat manusia lebih cepat membuat hidup lebih baik.

Al-Qur’an memperingatkan agar manusia tidak tertipu oleh kehidupan dunia:

يَعْلَمُونَ ظَاهِرًا مِنَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَهُمْ عَنِ الْآخِرَةِ هُمْ غَافِلُونَ

“Mereka mengetahui yang lahir dari kehidupan dunia, sedangkan terhadap akhirat mereka lalai.” QS. Ar-Rūm [30]: 7

Ayat ini relevan bagi manusia augmented. Manusia dapat mengetahui banyak data tentang tubuh, produktivitas, performa, kesehatan, dan lingkungan, tetapi tetap lalai dari tujuan hidup. Ia dapat mengoptimalkan aspek lahiriah, tetapi melupakan akhirat. Ia dapat memperkuat tubuh, tetapi melemahkan hati. Ia dapat mempercepat pikiran, tetapi kehilangan hikmah. Maka augmentasi lahiriah harus diimbangi orientasi ukhrawi. Teknologi yang meningkatkan kemampuan duniawi harus diarahkan untuk amal saleh, bukan kelalaian.

Manusia augmented juga harus memahami bahwa peningkatan kemampuan tidak sama dengan peningkatan kebijaksanaan. AI dapat membuat seseorang lebih cepat menulis, tetapi tidak otomatis lebih benar. Eksoskeleton dapat membuat seseorang lebih kuat, tetapi tidak otomatis lebih adil. BCI dapat membuat seseorang berkomunikasi melalui otak, tetapi tidak otomatis lebih bijak. Sensor kesehatan dapat membuat seseorang lebih sadar tubuh, tetapi tidak otomatis lebih bersyukur. Augmentasi

kemampuan harus diiringi pendidikan moral. Tanpa moral, peningkatan kemampuan dapat memperbesar kerusakan.

Dalam konteks pendidikan, manusia augmented menuntut kurikulum baru. Anak-anak perlu belajar menggunakan AI, data, perangkat digital, dan teknologi tubuh secara etis. Mereka perlu memahami privasi, keamanan, bias, ketergantungan, kesehatan mental, dan dampak sosial. Mereka juga perlu belajar keterampilan dasar tanpa teknologi. Pendidikan harus mengajarkan pertanyaan: kapan memakai alat, kapan tidak memakai alat; kapan AI membantu, kapan merusak belajar; kapan data berguna, kapan membuat cemas; kapan enhancement adil, kapan curang; kapan teknologi mendukung ibadah, kapan mengganggu hati. Literasi Life 4.0 adalah literasi batas.

Dalam konteks keluarga, manusia augmented membutuhkan aturan rumah. Perangkat wearable, AI, gim imersif, realitas tertambah, dan tutor digital dapat membantu anak, tetapi orang tua harus menjaga keseimbangan. Anak perlu bergerak fisik, bermain di dunia nyata, berbicara dengan keluarga, membaca secara mendalam, belajar adab, dan beribadah tanpa distraksi. Rumah tidak boleh berubah menjadi laboratorium optimasi anak. Orang tua perlu bertanya bukan hanya apakah teknologi membuat anak lebih pintar, tetapi apakah anak menjadi lebih sabar, lebih jujur, lebih peduli, lebih mandiri, dan lebih dekat kepada Allah.

Dalam konteks kerja, manusia augmented dapat meningkatkan produktivitas besar. Pekerja dibantu AI, eksoskeleton, realitas tertambah, sensor keselamatan, dan sistem kolaborasi. Teknologi dapat mengurangi cedera, mempercepat pelatihan, membantu pekerja disabilitas, dan memperluas kemampuan. Namun pekerja juga berisiko menjadi cyborg korporat: tubuhnya dipantau, perhatiannya diukur, geraknya diarahkan, dan produktivitasnya dioptimalkan terus. Perusahaan harus menghormati batas manusia. Augmentasi kerja harus meningkatkan keselamatan dan martabat, bukan memeras tubuh serta pikiran.

Dalam konteks kesehatan, manusia augmented membuka jalan menuju kedokteran preventif dan personal. Data tubuh dapat membantu mencegah penyakit. AI dapat memberi peringatan dini. Perangkat rehabilitasi dapat mempercepat pemulihan. Implan dapat menggantikan fungsi yang hilang. Namun kesehatan tidak boleh menjadi obsesi angka. Orang dapat menjadi cemas karena terus memantau detak jantung, tidur, kalori, atau stres. Kesehatan adalah keseimbangan tubuh, jiwa, relasi, dan spiritualitas. Manusia augmented perlu belajar menggunakan data kesehatan sebagai bantuan, bukan sebagai sumber kecemasan.

Dalam konteks agama, manusia augmented membuka peluang dakwah dan ibadah yang lebih luas. Teknologi dapat membantu penyandang disabilitas mengakses kajian, membaca Al-Qur'an, menghadiri majelis daring, mengatur lingkungan ibadah, atau berkomunikasi dengan guru. AI dapat membantu menyusun indeks tafsir, mencari rujukan hadis, dan menerjemahkan kitab. Namun agama tidak boleh menjadi sekadar layanan digital. Ibadah memerlukan niat, adab, kehadiran hati, dan ketaatan. Dakwah memerlukan hikmah, sanad, dan tanggung jawab. Teknologi boleh menjadi pelayan agama, bukan pengganti agama.

Manusia augmented juga berkaitan dengan konsep cyborg. Cyborg adalah organisme sibernetik, gabungan organisme biologis dan mesin. Dalam pengertian populer, cyborg sering dibayangkan sebagai manusia setengah robot. Namun dalam pengertian lebih luas, manusia modern sudah memiliki unsur cyborg karena kehidupannya sangat bergantung pada perangkat. Kacamata, alat pacu jantung, implan

koklea, smartphone, prostetik, dan AI personal membuat manusia semakin menjadi makhluk biologis-teknologis. Namun penggunaan istilah cyborg harus hati-hati. Manusia tidak boleh direduksi menjadi gabungan komponen. Ia tetap subjek moral yang memiliki ruhani, akal, dan amanah.

Dalam filsafat pikiran, gagasan extended mind menyatakan bahwa alat tertentu dapat menjadi bagian dari proses kognitif manusia jika digunakan secara stabil dan terintegrasi. Buku catatan, ponsel, kalender digital, dan AI personal dapat menjadi perpanjangan ingatan serta penalaran. Manusia augmented memperkuat gagasan ini. Pikiran tidak hanya berada dalam tengkorak, tetapi bekerja bersama lingkungan alat. Namun dalam perspektif Islam, perlu dibedakan antara proses kognitif yang diperluas dan hakikat ruhani manusia. Alat dapat memperluas cara berpikir, tetapi tidak menggantikan qalb, niat, iman, dan tanggung jawab.

Manusia augmented juga menghadapi risiko keamanan identitas. Jika seseorang memiliki perangkat implan, AI personal, data tubuh, avatar, dan profil digital, maka serangan terhadap identitasnya bisa sangat luas. Pencurian akun dapat merusak reputasi. Pencurian data tubuh dapat merusak privasi. Peretasan perangkat dapat mengganggu fungsi. Pemalsuan avatar dapat menipu orang lain. Manipulasi AI personal dapat mengarahkan keputusan. Maka keamanan manusia augmented harus mencakup keamanan siber, keamanan biologis, keamanan psikologis, dan keamanan sosial. Keamanan bukan lagi urusan komputer saja; keamanan menjadi urusan tubuh dan identitas.

Dalam politik, manusia augmented dapat menjadi warga yang lebih mampu atau lebih mudah dikendalikan. Teknologi dapat membantu partisipasi publik, akses informasi, dan pelayanan negara. Namun perangkat augmented juga dapat menjadi alat pengawasan. Kacamata, sensor, biometrik, data lokasi, dan AI dapat membentuk sistem pemantauan yang sangat kuat. Negara yang tidak demokratis dapat menggunakan augmentasi untuk kontrol. Perusahaan dapat menggunakan augmentasi untuk profil konsumen. Karena itu, hak warga augmented harus dilindungi: hak privasi, hak atas data tubuh, hak menolak perangkat invasif, hak atas penjelasan algoritmik, dan hak atas ruang bebas pengawasan.

Dalam ekonomi, manusia augmented dapat menjadi sumber data yang semakin berharga. Data tubuh, data saraf, data perhatian, data lokasi, data produktivitas, data emosi, dan data interaksi dapat digunakan untuk layanan personal. Namun data itu juga dapat dijual, dianalisis, dan dimonetisasi. Jika tubuh manusia menjadi tambang data, ekonomi memasuki tahap sangat sensitif. Manusia bukan ladang data tanpa hak. Data augmented harus dikelola dengan persetujuan, keadilan, keamanan, dan pembagian manfaat yang layak. Jika tidak, augmentasi menjadi bentuk baru eksploitasi.

Dalam hubungan internasional, manusia augmented dapat menjadi sumber persaingan geopolitik. Negara yang menguasai AI, robotika, neurotechnology, bioteknologi, dan perangkat augmentasi dapat memiliki keunggulan ekonomi dan militer. Ada risiko perlombaan peningkatan manusia, terutama di bidang militer dan industri strategis. Jika negara-negara berlomba menciptakan prajurit augmented, pekerja super, atau warga yang sangat terpantau, maka Life 4.0 dapat bergerak ke arah berbahaya. Tata kelola global diperlukan agar augmentasi tidak menjadi senjata ketimpangan dan kontrol.

Dari perspektif lingkungan, manusia augmented juga memiliki jejak material. Perangkat wearable, sensor, baterai, chip, implan, robot, dan pusat data membutuhkan mineral, energi, air, dan rantai pasok. Augmentasi yang tampak ringan di tubuh dapat memiliki biaya ekologis besar. Jika setiap manusia memakai banyak perangkat, limbah elektronik meningkat. Jika AI personal berjalan terus, kebutuhan energi naik. Jika teknologi tubuh cepat usang, muncul masalah sampah medis-elektronik. Maka

augmentasi harus dirancang berkelanjutan: tahan lama, dapat diperbaiki, aman dibuang, hemat energi, dan tidak merusak lingkungan.

Dalam Islam, manusia diberi amanah memakmurkan bumi, bukan merusaknya. Al-Qur'an menyatakan:

هُوَ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا

"Dia telah menciptakan kamu dari bumi dan menjadikan kamu pemakmurnya." QS. Hūd [11]: 61

Ayat ini mengingatkan bahwa teknologi augmentasi harus tetap memperhatikan bumi. Manusia augmented tidak boleh menjadi manusia yang semakin kuat tetapi semakin merusak lingkungan. Peningkatan manusia harus sejalan dengan pemakmuran bumi. Teknologi yang memperluas kemampuan manusia tetapi mempercepat kerusakan alam perlu dikritik. Kekuatan tanpa amanah ekologis adalah bentuk kesombongan.

Manusia augmented juga perlu diarahkan kepada konsep insan beradab, bukan manusia super. Manusia super mengejar kemampuan, kecepatan, kekuatan, kecerdasan, dan umur panjang. Insan beradab mengejar ilmu, akhlak, keadilan, kasih sayang, tanggung jawab, dan kedekatan kepada Allah. Life 4.0 tidak boleh hanya menciptakan manusia yang lebih mampu, tetapi juga harus menciptakan manusia yang lebih bijak. Jika augmentasi hanya menghasilkan manusia yang lebih cepat marah, lebih efektif menipu, lebih kuat mengeksploitasi, dan lebih pintar memanipulasi, maka teknologi menjadi bencana. Jika augmentasi membantu manusia menyembuhkan, mengajar, menolong, memahami, dan beribadah, maka teknologi menjadi nikmat.

Karena itu, ukuran keberhasilan manusia augmented bukan sekadar performa. Ukurannya adalah apakah teknologi membuat manusia lebih mampu menjalankan amanah. Apakah prostetik membantu seseorang hidup mandiri? Apakah AI membantu guru mengajar lebih baik? Apakah wearable membantu menjaga kesehatan tanpa kecemasan? Apakah BCI membantu pasien berkomunikasi? Apakah realitas tertambah membantu pekerja lebih aman? Apakah teknologi dakwah membantu umat memahami agama dengan benar? Apakah data tubuh dipakai untuk kemaslahatan? Apakah sistem augmented menghormati privasi dan martabat? Pertanyaan-pertanyaan inilah yang harus menjadi standar.

Dalam praktiknya, manusia augmented membutuhkan prinsip hidup. Pertama, teknologi sebagai alat, bukan identitas tertinggi. Kedua, kemampuan sebagai amanah, bukan alasan kesombongan. Ketiga, data sebagai tanggung jawab, bukan komoditas bebas. Keempat, tubuh sebagai amanah, bukan mesin produktivitas. Kelima, AI sebagai mitra bantu, bukan pengganti akal dan hati. Keenam, augmentasi sebagai sarana maslahat, bukan kompetisi tanpa batas. Ketujuh, keterbatasan sebagai bagian dari kemanusiaan, bukan aib mutlak. Kedelapan, takwa sebagai ukuran kemuliaan, bukan kecanggihan perangkat.

Al-Qur'an menegaskan ukuran kemuliaan manusia:

إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ

"Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah adalah yang paling bertakwa." QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13

Ayat ini harus menjadi pagar moral bagi manusia augmented. Dalam dunia yang mungkin membedakan manusia berdasarkan perangkat, implan, kecerdasan buatan, data tubuh, dan kemampuan tambahan, Islam mengembalikan ukuran kemuliaan kepada takwa. Teknologi dapat berbeda, tetapi martabat dasar manusia sama. Akses augmentasi dapat tidak merata, tetapi Allah tidak menilai manusia dari perangkatnya. Masyarakat Life 4.0 harus menjaga agar teknologi tidak menjadi alat kesombongan dan diskriminasi.

Manusia augmented juga membutuhkan kerendahan hati ilmiah. Teknologi dapat membuat manusia merasa menguasai tubuh dan pikiran. Padahal tubuh manusia sangat kompleks, otak masih penuh misteri, dan dampak jangka panjang banyak intervensi belum sepenuhnya diketahui. Al-Qur'an mengingatkan:

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

"Dan tidaklah kamu diberi ilmu melainkan sedikit." *QS. Al-Isrā' [17]: 85*

Ayat ini bukan ajakan anti-ilmu. Sebaliknya, ia mengajarkan adab ilmu. Semakin tinggi kemampuan teknologi, semakin besar kebutuhan rendah hati. Manusia boleh meneliti, mengembangkan perangkat, menyembuhkan, dan memperluas kemampuan. Namun ia harus sadar bahwa ilmunya terbatas. Kesadaran keterbatasan mencegah teknologi berubah menjadi kesombongan.

Pada tingkat kebijakan, manusia augmented membutuhkan tata kelola lintas bidang. Regulasi kesehatan harus mengatur implan, prostetik, neurotechnology, dan data tubuh. Regulasi pendidikan harus mengatur AI dan alat augmentasi belajar. Regulasi ketenagakerjaan harus melindungi pekerja dari pemantauan tubuh dan paksaan enhancement. Regulasi data harus melindungi biometrik dan neural data. Regulasi militer harus membatasi penggunaan augmentasi yang merusak etika perang. Regulasi konsumen harus mencegah klaim palsu. Lembaga agama perlu memberi panduan fikih dan akhlak. Universitas perlu mengembangkan riset etika augmentasi. Keluarga perlu membangun budaya penggunaan yang sehat.

Dalam dunia Muslim, manusia augmented memerlukan ijtihad baru. Pertanyaan-pertanyaan yang akan muncul sangat banyak: bagaimana hukum implan tubuh untuk terapi dan enhancement? Bagaimana hukum prostetik yang melampaui kemampuan alami? Bagaimana hukum BCI dalam komunikasi dan ibadah? Bagaimana hukum penggunaan AI sebagai asisten ilmu agama? Bagaimana hukum data tubuh sebagai komoditas? Bagaimana batas enhancement dalam olahraga, pendidikan, militer, dan kerja? Bagaimana perlindungan anak dari teknologi augmentasi? Bagaimana menjaga fitrah dalam dunia yang terus mengoptimalkan tubuh? Semua ini membutuhkan jawaban kolektif berbasis ilmu, maqashid, dan pemahaman teknologi.

Namun ijtihad tidak boleh hanya bersifat larangan. Ia juga harus membuka jalan maslahat. Teknologi augmented dapat membantu umat: alat bantu disabilitas untuk jamaah, sistem belajar Al-Qur'an adaptif, prostetik terjangkau, perangkat kesehatan untuk lansia, AI pendamping guru, sensor keselamatan kerja, aplikasi zakat berbasis data, dan BCI komunikasi bagi pasien. Fikih Life 4.0 harus mampu membedakan antara teknologi yang menolong dan teknologi yang merusak. Sikap terbaik bukan menolak semua atau menerima semua, tetapi menimbang dengan adil.

Manusia augmented pada akhirnya menuntut transformasi konsep manusia baru. Manusia masa depan bukan hanya manusia yang lebih terhubung, tetapi manusia yang lebih diperluas. Namun perluasan ini harus dipimpin oleh nilai. Jika manusia diperluas oleh teknologi tanpa adab, ia dapat menjadi lebih

berbahaya daripada manusia lama. Jika manusia diperluas oleh teknologi dengan iman, ilmu, dan keadilan, ia dapat menjadi pelayan kemaslahatan yang lebih kuat. Maka pusat pembahasan bukan sekadar "apa yang dapat ditambahkan kepada manusia?", tetapi "untuk tujuan apa manusia ditambahkan kemampuan?"

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa manusia augmented merupakan bentuk manusia baru dalam Life 4.0: manusia biologis yang kemampuannya diperluas oleh AI, sensor, robotika, prostetik, wearable, neurotechnology, BCI, realitas tertambah, dan sistem data. Augmentasi membuka peluang besar untuk inklusi, kesehatan, pendidikan, dakwah, rehabilitasi, kreativitas, dan produktivitas. Namun ia juga membawa risiko besar: ketimpangan, ketergantungan, eksploitasi tubuh, hilangnya privasi, komersialisasi diri, manipulasi perhatian, tekanan sosial, penggunaan militer, dan krisis identitas. Karena itu, manusia augmented harus dibangun di atas prinsip martabat manusia, amanah tubuh, perlindungan akal, keadilan akses, privasi data, kendali pengguna, keberlanjutan, dan takwa. Bab ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa evolusi Homo sapiens dalam Life 4.0 bukan lagi evolusi biologis lambat semata, tetapi evolusi teknokultural yang harus diarahkan oleh iman, ilmu, adab, dan kemaslahatan.

BAB 5 — TUBUH MASA DEPAN



BAB 5 — TUBUH MASA DEPAN

5.1 Organ Buatan

Organ buatan adalah perangkat, jaringan, sistem biologis-terekayasa, atau gabungan antara bahan sintetis, sel hidup, sensor, algoritma, dan mekanisme mekanik-elektronik yang dirancang untuk menggantikan, meniru, menopang, memperbaiki, atau mengambil alih sebagian fungsi organ manusia. Dalam pengertian sederhana, organ buatan adalah usaha manusia menciptakan pengganti fungsi organ ketika organ biologis mengalami kerusakan, gagal bekerja, tidak tersedia untuk transplantasi, atau membutuhkan dukungan tambahan. Namun dalam konteks Life 4.0, organ buatan tidak lagi sekadar alat medis pengganti. Ia menjadi tanda perubahan besar dalam cara manusia memahami tubuh: tubuh tidak lagi dipandang sebagai sistem biologis tertutup, tetapi sebagai sistem hidup yang dapat didukung, diperbaiki, dipantau, diprogram, dan dalam batas tertentu direkayasa.



Organ buatan muncul dari masalah medis yang sangat nyata: kegagalan organ adalah salah satu penyebab penderitaan dan kematian manusia. Jantung dapat gagal memompa darah. Ginjal dapat gagal menyaring limbah. Hati dapat kehilangan kemampuan detoksifikasi dan metabolisme. Paru-paru dapat gagal menukar oksigen. Pankreas dapat gagal mengatur insulin. Kulit dapat rusak karena luka bakar. Kornea dapat kehilangan kejernihan. Pembuluh darah dapat tersumbat. Tulang rawan dapat aus. Ketika organ gagal, kehidupan manusia terancam atau kualitas hidup menurun drastis. Transplantasi organ dari donor manusia menjadi salah satu jalan penyelamatan, tetapi ketersediaan organ donor selalu terbatas. Di sinilah organ buatan menjadi salah satu harapan besar kedokteran masa depan.

Secara konseptual, organ buatan dapat dibagi menjadi beberapa kelompok besar. Pertama, **organ buatan mekanik-elektronik**, yaitu perangkat non-biologis yang meniru atau menggantikan fungsi organ melalui mesin, pompa, membran, sensor, dan kontrol elektronik. Contohnya mesin dialisis untuk menggantikan sebagian fungsi ginjal, ventricular assist device untuk membantu jantung memompa darah, jantung buatan total, dan sistem automated insulin delivery yang sering disebut dalam wacana populer sebagai "pankreas buatan". Kedua, **organ bioartifisial**, yaitu sistem yang menggabungkan bahan buatan dengan sel hidup atau komponen biologis. Contohnya bioartificial liver support, bioartificial pancreas, atau jaringan yang dikembangkan di laboratorium untuk fungsi tertentu. Ketiga, **organ hasil rekayasa jaringan**, yaitu jaringan atau organ yang dibangun dari sel, scaffold, biomaterial, faktor pertumbuhan, dan bioreaktor. Keempat, **organ bioprinting**, yaitu organ atau jaringan yang dibuat melalui pencetakan tiga dimensi menggunakan bioink yang mengandung sel hidup. Kelima, **organoid**, yaitu miniatur struktur mirip organ yang tumbuh dari sel punca dan digunakan untuk riset, uji obat, pemodelan penyakit, dan kemungkinan terapi masa depan.

Perbedaan antara organ buatan dan alat bantu biasa perlu dijelaskan. Kacamata membantu mata, tetapi tidak menggantikan seluruh fungsi mata. Kursi roda membantu mobilitas, tetapi tidak menggantikan kaki. Dialisis lebih dekat dengan organ buatan karena mengambil alih sebagian fungsi ginjal. Jantung buatan lebih jelas lagi karena menggantikan fungsi pompa jantung. Pankreas buatan berbasis sensor glukosa dan pompa insulin tidak membuat jaringan pankreas baru, tetapi meniru fungsi pengaturan insulin melalui sistem otomatis. Dengan demikian, istilah organ buatan tidak selalu berarti replika biologis sempurna. Kadang ia berarti sistem fungsional yang mengambil alih peran utama organ.

Latar historis organ buatan dapat dilihat sebagai kelanjutan dari sejarah kedokteran modern. Ketika manusia mulai memahami anatomi dan fisiologi, organ tidak lagi hanya dipandang sebagai bagian tubuh misterius, tetapi sebagai sistem dengan fungsi tertentu. Jantung memompa darah. Ginjal menyaring. Paru-paru menukar gas. Pankreas mengatur hormon. Hati mengolah metabolisme. Pemahaman fungsi ini memungkinkan manusia bertanya: jika fungsi organ rusak, dapatkah fungsi itu ditopang dari luar? Dari pertanyaan ini lahirlah mesin dialisis, ventilator, alat pacu jantung, pompa darah, implan, dan berbagai sistem pendukung kehidupan.

Mesin dialisis adalah salah satu tonggak penting dalam sejarah organ buatan. Ia tidak menggantikan ginjal secara utuh, tetapi membantu menyaring limbah, garam, dan cairan berlebih dari darah pasien gagal ginjal. Bagi jutaan pasien, dialisis menjadi jembatan kehidupan. Namun dialisis juga menunjukkan keterbatasan organ buatan generasi awal. Ia membutuhkan waktu, biaya, infrastruktur, akses medis, disiplin pasien, dan tidak sepenuhnya menggantikan fungsi ginjal biologis yang kompleks. Ginjal bukan hanya filter sederhana; ia juga berperan dalam keseimbangan elektrolit, tekanan darah, hormon, dan metabolisme. Karena itu, organ buatan harus dipahami sebagai penopang fungsi, bukan selalu pengganti sempurna.

Jantung buatan dan perangkat bantu ventrikel menunjukkan jalur lain. Jantung biologis bekerja tanpa henti, memompa darah ke seluruh tubuh. Ketika jantung gagal, pasien dapat membutuhkan transplantasi atau alat bantu. Ventricular assist device dapat membantu sebagian pasien gagal jantung, baik sebagai jembatan menuju transplantasi maupun sebagai terapi jangka panjang. Jantung buatan total berupaya menggantikan fungsi pompa jantung secara lebih menyeluruh.

Namun tantangannya besar: darah mudah membeku, perangkat harus tahan lama, energi harus stabil, infeksi harus dicegah, dan kualitas hidup pasien harus dijaga. Jantung bukan hanya pompa teknis; ia berada dalam sistem hidup yang sangat sensitif.

Pankreas buatan menunjukkan arah yang lebih digital. Pada diabetes tertentu, tubuh gagal mengatur insulin secara memadai. Sistem automated insulin delivery menggabungkan sensor glukosa kontinu, algoritma kontrol, dan pompa insulin untuk menyesuaikan pemberian insulin secara otomatis. Ini bukan pankreas biologis baru, tetapi sistem sibernetik yang meniru sebagian fungsi regulasi pankreas. Contoh ini penting karena menunjukkan bahwa organ buatan masa depan tidak selalu berupa organ fisik yang menyerupai organ asli. Ia dapat berupa jaringan sensor, perangkat, obat, dan algoritma yang bekerja bersama tubuh. Organ buatan menjadi sistem biologis-digital.

Kulit buatan dan jaringan rekayasa untuk luka bakar menunjukkan dimensi regeneratif. Kulit adalah organ terbesar manusia, berfungsi melindungi tubuh, mengatur suhu, mencegah infeksi, dan memberi sensasi. Pada luka bakar berat, kehilangan kulit dapat mengancam nyawa. Produk pengganti kulit, scaffold, dan jaringan rekayasa dapat membantu penyembuhan. Di sini organ buatan tidak hanya menggantikan secara mekanik, tetapi memandu regenerasi. Teknologi tidak sekadar mengambil alih fungsi, tetapi membantu tubuh memperbaiki dirinya. Ini merupakan arah penting kedokteran masa depan: bukan hanya mengganti organ, tetapi merangsang tubuh membangun kembali jaringan.

Tissue engineering atau rekayasa jaringan menjadi fondasi organ buatan biologis. Prinsip dasarnya adalah menggabungkan sel, bahan pendukung, sinyal biologis, dan lingkungan tumbuh yang tepat agar terbentuk jaringan fungsional. Sel dapat berasal dari pasien sendiri, donor, atau sel punca. Scaffold menyediakan struktur tempat sel tumbuh. Faktor pertumbuhan memberi sinyal biologis. Bioreaktor menyediakan nutrisi, oksigen, tekanan, aliran, atau stimulasi mekanik. Tujuannya adalah menciptakan jaringan yang dapat berfungsi, menyatu dengan tubuh, dan tidak ditolak sistem imun. Namun membangun jaringan sederhana berbeda dari membangun organ kompleks. Organ memiliki banyak jenis sel, pembuluh darah, saraf, matriks, arsitektur mikro, dan fungsi dinamis.

Salah satu tantangan terbesar organ buatan biologis adalah **vaskularisasi**, yaitu pembentukan jaringan pembuluh darah yang mampu memberi oksigen dan nutrisi ke seluruh sel. Jaringan kecil dapat bertahan melalui difusi sederhana, tetapi organ besar memerlukan aliran darah. Tanpa pembuluh darah yang baik, sel di bagian dalam jaringan akan mati. Karena itu, bioprinting organ bukan hanya mencetak bentuk organ, tetapi mencetak jaringan hidup dengan pembuluh, saluran, struktur mekanik, dan fungsi biologis. Tantangan ini membuat klaim “mencetak organ manusia utuh” harus dipahami hati-hati. Ilmu berkembang pesat, tetapi organ manusia lengkap jauh lebih kompleks daripada model laboratorium.

3D bioprinting membawa harapan baru karena memungkinkan penyusunan sel dan biomaterial dalam pola tiga dimensi. Bioink yang mengandung sel dapat dicetak lapis demi lapis sesuai desain digital. Dengan AI dan pemodelan komputasi, struktur jaringan dapat dirancang lebih presisi. Bioprinting sangat berguna untuk membuat model jaringan, uji obat, riset kanker, model penyakit, dan jaringan sederhana. Untuk organ kompleks seperti ginjal, hati, jantung, atau paru-paru,

tantangannya masih besar. Namun kemajuan bioprinting menunjukkan arah masa depan: organ tidak hanya ditunggu dari donor, tetapi suatu saat mungkin dibuat secara personal berdasarkan kebutuhan pasien.

Organoid juga menjadi perkembangan penting. Organoid adalah struktur miniatur mirip organ yang tumbuh dari sel punca dan dapat meniru sebagian aspek organ asli. Organoid otak, usus, hati, ginjal, paru, dan pankreas digunakan dalam riset penyakit, perkembangan organ, toksikologi, dan pengujian obat. Organoid bukan organ penuh. Ia kecil, tidak lengkap, dan tidak memiliki seluruh fungsi organ dewasa. Namun ia sangat berharga karena memberi model manusiawi yang lebih relevan dibanding kultur sel dua dimensi. Dalam masa depan, organoid dapat membantu kedokteran presisi: sel pasien digunakan untuk membuat model penyakit, lalu obat diuji pada model tersebut sebelum diberikan kepada pasien.

Organ buatan juga dapat dikaitkan dengan xenotransplantation, yaitu transplantasi organ dari hewan ke manusia, terutama organ babi yang dimodifikasi genetik. Meskipun secara teknis bukan organ buatan murni, xenotransplantation berada dalam ekosistem tubuh masa depan karena melibatkan rekayasa biologis untuk mengatasi kekurangan organ donor. Organ hewan dapat dimodifikasi agar lebih cocok dengan tubuh manusia, mengurangi penolakan imun, dan mencegah risiko infeksi tertentu. Bidang ini sangat menjanjikan tetapi juga penuh tantangan: risiko penularan penyakit lintas spesies, penolakan imun, kesejahteraan hewan, penerimaan agama dan budaya, serta tata kelola klinis.

Dari sisi medis, tujuan utama organ buatan adalah **hifzh al-nafs**, menjaga kehidupan. Dalam Islam, menjaga jiwa adalah salah satu tujuan utama syariat. Al-Qur'an menyatakan:

وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا

"Barang siapa memelihara kehidupan seorang manusia, maka seakan-akan ia telah memelihara kehidupan manusia semuanya." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 32***

Ayat ini memberi dasar moral yang kuat bagi pengembangan organ buatan untuk menyelamatkan nyawa. Jika organ buatan dapat membantu pasien gagal jantung, gagal ginjal, luka bakar berat, diabetes, atau kelumpuhan organ tertentu, maka teknologi itu dapat menjadi bagian dari ikhtiar menjaga kehidupan. Namun ayat ini juga mengingatkan bahwa kehidupan manusia memiliki kehormatan. Teknologi medis harus menghormati pasien sebagai manusia, bukan objek eksperimen atau pasar.

Hadis Nabi saw. tentang pengobatan juga relevan:

تَدَاوَوْا، فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ دَوَاءً

"Berobatlah kalian, karena sesungguhnya Allah tidak menurunkan penyakit melainkan Dia juga menurunkan obatnya."

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah kitab hadis, antara lain Sunan Abī Dāwud dan Jāmi‘ at-Tirmiżī, dengan makna yang masyhur dalam pembahasan pengobatan.

Hadis ini menegaskan bahwa mencari solusi medis adalah bagian dari ikhtiar. Organ buatan, jika dikembangkan secara aman dan etis, dapat dipahami sebagai bentuk pencarian obat dan pemulihan fungsi tubuh. Manusia tidak diperintahkan menyerah pada penyakit. Ia diberi akal untuk meneliti, membuat alat, membangun rumah sakit, mengembangkan obat, dan menciptakan teknologi penyelamatan. Namun pengobatan harus tetap berada dalam batas amanah, tidak menipu pasien, tidak mengeksploitasi tubuh, dan tidak menimbulkan bahaya lebih besar.

Dalam pengembangan organ buatan, terdapat beberapa prinsip ilmiah penting. Pertama, **biokompatibilitas**, yaitu kemampuan bahan atau perangkat berinteraksi dengan tubuh tanpa menimbulkan reaksi berbahaya. Bahan yang ditanam dalam tubuh tidak boleh mudah ditolak, menyebabkan peradangan berat, beracun, atau merusak jaringan. Kedua, **fungsi fisiologis**, yaitu kemampuan organ buatan melakukan fungsi yang mendekati organ asli. Ketiga, **integrasi biologis**, yaitu kemampuan perangkat atau jaringan menyatu dengan sistem tubuh, aliran darah, saraf, imun, dan metabolisme. Keempat, **ketahanan jangka panjang**, karena organ harus bekerja terus-menerus. Kelima, **keamanan**, termasuk pencegahan infeksi, kegagalan mekanik, pembekuan darah, kebocoran, dan kerusakan sistem. Keenam, **aksesibilitas**, karena teknologi yang terlalu mahal tidak menyelesaikan masalah kemanusiaan secara luas.

Organ buatan juga menuntut pemahaman tentang tubuh sebagai sistem, bukan kumpulan komponen terpisah. Organ dalam tubuh saling berhubungan. Ginjal memengaruhi tekanan darah, jantung, elektrolit, tulang, dan metabolisme. Hati memengaruhi pencernaan, detoksifikasi, pembekuan darah, dan energi. Pankreas memengaruhi metabolisme gula. Paru-paru memengaruhi oksigenasi dan keseimbangan asam-basa. Jika satu organ diganti atau ditopang, seluruh sistem tubuh harus dipertimbangkan. Karena itu, organ buatan masa depan tidak bisa hanya menjadi perangkat mekanik tunggal. Ia harus menjadi sistem yang memahami fisiologi tubuh secara menyeluruh.

Di sinilah AI akan memainkan peran besar. AI dapat membantu merancang organ buatan, memodelkan aliran darah, memprediksi respons imun, mengoptimalkan struktur bioprinting, memantau fungsi perangkat, dan menyesuaikan terapi secara real-time. Pada pankreas buatan, algoritma mengatur pemberian insulin berdasarkan sensor glukosa. Pada jantung buatan, sistem kontrol dapat menyesuaikan pompa dengan kebutuhan tubuh. Pada organ bioartifisial, AI dapat membantu mengatur bioreaktor. Pada transplantasi, AI dapat membantu pencocokan donor, prediksi risiko, dan manajemen pascaoperasi. Dengan demikian, tubuh masa depan bukan hanya biologis, tetapi biologis-algoritmik.

Namun integrasi AI dalam organ buatan membawa persoalan tanggung jawab. Jika algoritma pankreas buatan salah menghitung insulin dan pasien mengalami hipoglikemia, siapa bertanggung jawab? Jika pompa jantung cerdas gagal karena perangkat lunak, siapa bertanggung jawab? Jika organ bioartifisial mengalami kerusakan akibat pembaruan sistem, bagaimana hukum medisnya? Jika data tubuh pasien dikirim ke cloud untuk pemantauan, siapa menjaga privasinya? Organ buatan modern tidak hanya memerlukan dokter dan insinyur, tetapi juga ahli hukum, ahli keamanan siber, ahli etika, regulator, dan ulama yang memahami maqashid.

Organ buatan juga berkaitan dengan **cybersecurity medis**. Perangkat yang tertanam atau terhubung dengan tubuh dapat menjadi target gangguan digital. Jika alat pacu jantung, pompa insulin, atau perangkat dukungan organ terhubung ke sistem digital, keamanan bukan lagi urusan data saja, tetapi urusan nyawa. Kebocoran data kesehatan dapat merusak privasi. Serangan terhadap perangkat dapat mengancam keselamatan. Karena itu, organ buatan Life 4.0 harus dirancang dengan prinsip security by design. Perangkat medis tidak boleh hanya aman secara biologis, tetapi juga aman secara digital.

Dalam konteks etika, organ buatan menghadapi masalah keadilan distribusi. Teknologi organ buatan canggih kemungkinan mahal pada tahap awal. Jika hanya kelompok kaya yang dapat memperoleh jantung buatan terbaik, prostetik organik, terapi jaringan, atau organ bioprinting personal, maka ketimpangan kesehatan semakin tajam. Orang miskin tetap menunggu donor atau dialisis berat, sementara orang kaya membeli organ buatan premium. Ini akan menciptakan ketimpangan tubuh. Maka negara, rumah sakit, lembaga sosial, dan sistem asuransi harus memikirkan akses adil sejak awal. Teknologi penyelamat nyawa tidak boleh menjadi barang mewah semata.

Islam menuntut keadilan dan ihsan dalam pelayanan kesehatan. Al-Qur'an menyatakan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil dan berbuat ihsan." ***QS. An-Naḥl [16]: 90***

Ayat ini menjadi dasar bahwa organ buatan harus dikembangkan bukan hanya untuk pasar elite, tetapi untuk kemaslahatan luas. Adil berarti tidak membiarkan teknologi penyelamat nyawa hanya dimiliki segelintir orang. Ihsan berarti mengembangkan teknologi dengan kualitas, empati, dan tanggung jawab. Rumah sakit, peneliti, perusahaan, dan negara perlu melihat pasien bukan hanya sebagai konsumen, tetapi sebagai manusia yang membutuhkan pertolongan.

Organ buatan juga menimbulkan pertanyaan tentang tubuh sebagai amanah. Ketika organ biologis diganti dengan perangkat buatan, apakah manusia menjadi kurang manusia? Jawabannya tidak. Seseorang yang memakai dialisis, alat pacu jantung, jantung buatan, implan, atau organ rekayasa tetap manusia utuh. Martabatnya tidak berkurang karena sebagian fungsi tubuhnya dibantu teknologi. Dalam Islam, kemuliaan manusia tidak bergantung pada kesempurnaan organ biologis. Manusia dimuliakan Allah sebagai anak Adam. Al-Qur'an menyatakan:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." ***QS. Al-Isrā' [17]: 70***

Ayat ini penting untuk mencegah stigma terhadap pengguna organ buatan. Pasien dengan organ buatan bukan manusia setengah mesin yang lebih rendah. Ia adalah manusia bermartabat yang sedang menjalani ikhtiar medis. Masyarakat harus menghormatinya, bukan menjadikannya objek

rasa kasihan berlebihan, ketakutan, atau diskriminasi. Teknologi yang menempel pada tubuh tidak mengurangi kehormatan manusia.

Namun tubuh sebagai amanah juga berarti organ buatan tidak boleh digunakan untuk merusak diri. Jika suatu teknologi memiliki risiko besar, belum teruji, atau ditawarkan dengan klaim palsu, pengguna harus berhati-hati. Nabi saw. bersabda:

لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

"Tidak boleh membahayakan diri sendiri dan tidak boleh membahayakan orang lain." Hadis ini diriwayatkan oleh Ibn Mājah dan Mālik dalam al-Muwaṭṭa', serta menjadi salah satu kaidah besar dalam fikih.

Prinsip ini mengharuskan organ buatan melewati uji keselamatan yang ketat. Tidak boleh pasien dijadikan objek eksperimen tanpa persetujuan jelas. Tidak boleh perusahaan menjual perangkat yang belum aman. Tidak boleh teknologi medis dipasarkan dengan janji berlebihan. Tidak boleh organ buatan digunakan untuk enhancement ekstrem yang membahayakan tubuh. Menyelamatkan jiwa adalah tujuan mulia, tetapi cara penyelamatan harus aman dan bertanggung jawab.

Organ buatan juga menimbulkan persoalan identitas tubuh. Bagi sebagian pasien, menerima organ buatan dapat menjadi pengalaman psikologis yang kompleks. Mereka mungkin merasa bersyukur karena hidup tertolong, tetapi juga merasa asing dengan tubuhnya. Mereka mungkin merasa tubuhnya tidak lagi "alami". Mereka mungkin cemas terhadap kegagalan perangkat. Mereka mungkin takut bergantung pada baterai, mesin, pemantauan, atau rumah sakit. Karena itu, terapi organ buatan tidak boleh hanya teknis. Pasien membutuhkan pendampingan psikologis, spiritual, keluarga, dan sosial. Tubuh masa depan membutuhkan kedokteran yang lebih manusiawi, bukan hanya lebih canggih.

Dalam transplantasi organ donor, pasien juga sering mengalami refleksi spiritual tentang tubuh, hidup, kematian, dan pemberian orang lain. Dalam organ buatan, refleksi itu bergeser: hidup diselamatkan oleh teknologi, tetapi teknologi itu hasil kerja banyak manusia—dokter, insinyur, peneliti, donor sel, teknisi, pembuat perangkat, dan pembayar sistem kesehatan. Ini memperlihatkan bahwa tubuh manusia masa depan semakin kolektif. Kesehatan seseorang tidak hanya bergantung pada tubuhnya sendiri, tetapi pada ekosistem ilmu, industri, kebijakan, dan solidaritas sosial. Organ buatan adalah produk peradaban, bukan sekadar produk laboratorium.

Dalam konteks fikih, organ buatan relatif lebih mudah diterima dibanding sebagian isu transplantasi organ manusia, karena tidak selalu melibatkan pengambilan organ dari tubuh orang lain. Namun tetap ada pertanyaan: apakah bahan organ buatan halal dan suci? Apakah menggunakan jaringan hewan tertentu dibolehkan? Bagaimana jika biomaterial berasal dari babi? Bagaimana jika sel hidup berasal dari embrio? Bagaimana hukum xenotransplantation? Bagaimana status organ bioprinting dari sel pasien sendiri? Bagaimana kewajiban menjaga perangkat organ buatan saat ibadah? Apakah organ buatan yang tertanam memengaruhi thaharah? Pertanyaan-pertanyaan ini perlu dijawab dengan kaidah fikih, maqashid, dan pengetahuan medis yang akurat.

Dalam fikih kesehatan kontemporer, prinsip darurat, hajah, maslahat, dan pencegahan mudarat sangat penting. Jika organ buatan diperlukan untuk menyelamatkan nyawa, pertimbangan hukumnya berbeda dari penggunaan untuk kosmetik atau peningkatan performa. Jika bahan yang digunakan tidak ideal secara hukum tetapi tidak ada alternatif dan nyawa terancam, kaidah darurat dapat dipertimbangkan oleh ulama yang kompeten. Namun jika tersedia alternatif halal dan aman, alternatif itu lebih diutamakan. Karena itu, dunia Muslim perlu mengembangkan biomaterial halal, riset organ buatan yang sesuai etika, dan fatwa berbasis pengetahuan ilmiah.

Organ buatan juga membawa peluang besar bagi negara berkembang. Banyak negara menghadapi keterbatasan donor organ, biaya transplantasi, akses dialisis, dan fasilitas kesehatan. Jika teknologi organ buatan menjadi lebih murah dan portabel, layanan kesehatan dapat berubah. Misalnya, perangkat dialisis yang lebih kecil dan mudah diakses dapat membantu pasien di daerah. Sensor dan sistem otomatis dapat memantau pasien jarak jauh. Bioprinting jaringan dapat membantu riset obat lokal. Organ-on-chip dapat mengurangi ketergantungan pada uji hewan dan mempercepat penelitian penyakit tropis. Namun peluang ini membutuhkan investasi riset, regulasi, tenaga ahli, infrastruktur, dan keadilan akses.

Organ-on-chip adalah teknologi yang perlu disebut dalam konteks organ buatan, meskipun bukan organ pengganti untuk ditanam dalam tubuh. Organ-on-chip adalah perangkat mikrofluidik yang meniru sebagian fungsi organ dalam skala kecil untuk riset. Misalnya, liver-on-chip, lung-on-chip, gut-on-chip, atau heart-on-chip. Teknologi ini dapat digunakan untuk menguji obat, mempelajari penyakit, dan memahami interaksi jaringan. Dalam jangka panjang, sistem multi-organ-on-chip dapat membantu memodelkan tubuh manusia secara miniatur. Ini penting karena pengembangan obat sering gagal akibat model hewan tidak selalu mewakili manusia. Organ-on-chip dapat menjadi jembatan menuju kedokteran presisi.

Dalam Life 4.0, organ buatan juga akan semakin personal. Sel pasien dapat digunakan untuk membuat jaringan yang cocok secara imunologis. Data genomik, proteomik, metabolomik, dan fisiologis dapat membantu merancang terapi. AI dapat memprediksi respons pasien. Bioprinting dapat disesuaikan dengan anatomi individu. Organ buatan masa depan mungkin tidak lagi satu ukuran untuk semua, tetapi dibuat berdasarkan tubuh masing-masing. Ini membawa harapan besar, tetapi juga risiko privasi dan biaya. Kedokteran personal dapat menjadi sangat adil jika diakses luas, tetapi sangat timpang jika hanya untuk orang kaya.

Organ buatan juga dapat mengubah cara manusia memandang kematian. Jika organ rusak dapat diganti, apakah manusia akan semakin sulit menerima kematian? Jika jantung dapat diganti mesin, ginjal dapat dibantu dialisis, pankreas dapat disimulasikan algoritma, kulit dapat direkayasa, dan organ dapat dicetak, manusia mungkin merasa bahwa tubuh hanyalah sistem yang terus dapat diperbaiki. Ini membawa harapan, tetapi juga ilusi. Tidak semua penyakit dapat diselesaikan. Tubuh tetap fana. Setiap manusia tetap akan mati. Al-Qur'an mengingatkan:

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ

"Setiap yang bernyawa akan merasakan mati." ***QS. Āli 'Imrān [3]: 185***

Ayat ini tidak melarang pengobatan. Sebaliknya, manusia tetap diperintahkan berikhtiar. Namun ayat ini menjaga kesadaran bahwa teknologi medis bukan jalan keabadian. Organ buatan dapat memperpanjang hidup, meningkatkan kualitas hidup, dan menyelamatkan nyawa, tetapi tidak menghapus kefanaan. Kesadaran ini penting agar kedokteran masa depan tidak berubah menjadi proyek penolakan kematian secara sombong. Hidup yang diperpanjang harus diarahkan untuk amal, bukan sekadar tambahan waktu tanpa makna.

Dalam konteks umur panjang, organ buatan dapat menjadi bagian dari strategi memperpanjang usia sehat. Jika organ gagal dapat diganti, manusia dapat hidup lebih lama. Namun pertanyaannya: hidup lebih lama untuk apa? Islam menilai umur panjang sebagai kebaikan jika diisi amal saleh. Umur panjang tanpa amal dapat menjadi kerugian. Maka organ buatan tidak boleh hanya dilihat sebagai teknologi memperpanjang hidup, tetapi sebagai kesempatan memperbaiki hidup. Pasien yang diberi kesempatan hidup melalui organ buatan perlu didampingi agar hidupnya bermakna: beribadah, bersyukur, memperbaiki relasi, menuntut ilmu, dan memberi manfaat.

Organ buatan juga memunculkan pertanyaan tentang alokasi sumber daya. Jika biaya organ buatan sangat mahal, siapa yang mendapat prioritas? Pasien muda atau tua? Pasien dengan peluang hidup lebih tinggi atau yang lebih parah? Pasien kaya atau miskin? Warga negara atau pendatang? Pasien yang patuh terapi atau yang memiliki gaya hidup berisiko? Pertanyaan-pertanyaan ini sulit dan tidak boleh dijawab dengan diskriminasi. Sistem kesehatan perlu prinsip transparan, adil, berbasis kebutuhan medis, peluang manfaat, dan martabat manusia. Islam menuntut keadilan, tetapi juga rahmah kepada yang lemah.

Dalam sistem kesehatan modern, organ buatan juga dapat mengubah peran dokter. Dokter masa depan tidak hanya memahami anatomi dan obat, tetapi juga perangkat, algoritma, data, biomaterial, AI, keamanan siber, dan etika teknologi. Ahli bedah akan bekerja dengan insinyur. Ahli ginjal akan memahami perangkat dialisis cerdas. Ahli jantung akan memahami pompa dan sensor. Ahli endokrin akan bekerja dengan algoritma insulin. Ahli rehabilitasi akan bekerja dengan prostetik dan robot. Kedokteran menjadi semakin interdisipliner. Namun inti profesi dokter tetap sama: merawat manusia yang sakit dengan ilmu, empati, dan tanggung jawab.

Organ buatan juga menuntut peran baru bagi perawat, teknisi, ahli biomedis, ahli data, dan pendamping pasien. Pasien dengan perangkat organ buatan membutuhkan edukasi: bagaimana merawat perangkat, mengenali tanda bahaya, menjaga kebersihan, mengisi daya, mengatur diet, melaporkan gejala, dan menghadapi kecemasan. Keluarga juga perlu dilatih. Rumah menjadi bagian dari ekosistem medis. Dengan demikian, tubuh masa depan tidak hanya berada di rumah sakit, tetapi di jaringan rumah, perangkat, cloud, dokter, dan keluarga. Ini dapat meningkatkan kemandirian, tetapi juga membutuhkan tanggung jawab baru.

Dari sisi ekonomi, industri organ buatan dapat menjadi sangat besar. Perusahaan akan mengembangkan perangkat, biomaterial, bioink, sensor, AI medis, implan, bioreaktor, dan layanan pemantauan. Ini dapat mendorong inovasi, tetapi juga dapat menciptakan komersialisasi tubuh. Jika organ buatan menjadi produk premium, tubuh manusia berubah menjadi pasar berlapis. Ada organ standar, organ premium, perangkat berlangganan, pembaruan perangkat lunak, dan layanan pemantauan berbayar. Masyarakat harus berhati-hati agar tubuh manusia tidak menjadi ladang monetisasi tanpa batas. Kesehatan adalah hak dan amanah, bukan sekadar pasar.

Dalam konteks lingkungan, organ buatan juga memiliki jejak ekologis. Perangkat medis membutuhkan logam, plastik, baterai, chip, energi, dan rantai pasok. Dialisis menghasilkan limbah medis dan memakai air dalam jumlah besar. Implan dan perangkat elektronik menciptakan limbah khusus. Bioprinting membutuhkan laboratorium dan energi. Jika teknologi organ buatan berkembang luas, keberlanjutan harus diperhatikan. Kedokteran masa depan tidak boleh menyelamatkan tubuh individu sambil merusak bumi secara sistemik. Prinsip pemakmuran bumi harus masuk dalam desain teknologi medis.

Al-Qur'an menyatakan:

هُوَ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا

"Dia telah menciptakan kamu dari bumi dan menjadikan kamu pemakmurnya." ***QS. Hūd [11]: 61***

Ayat ini mengingatkan bahwa teknologi kesehatan harus tetap berada dalam amanah ekologis. Organ buatan harus dirancang aman, tahan lama, dapat dikelola limbahnya, hemat energi, dan tidak menciptakan kerusakan lingkungan berlebihan. Memelihara tubuh manusia dan memelihara bumi bukan dua tujuan yang saling bertentangan; keduanya bagian dari amanah.

Organ buatan juga membawa perubahan filosofis tentang tubuh. Dalam pandangan lama, tubuh dipahami sebagai sesuatu yang diwarisi secara biologis. Dalam Life 4.0, tubuh menjadi lebih terbuka terhadap intervensi. Sebagian organ dapat diganti, dibantu, ditiru, atau dipantau. Batas antara tubuh alami dan tubuh teknologis menjadi kabur. Namun kaburnya batas itu tidak berarti tubuh kehilangan kesakralan moral. Justru karena teknologi semakin mampu mengubah tubuh, manusia harus semakin sadar akan batas. Kemampuan teknis harus diiringi pertanyaan: apakah ini perlu, aman, adil, dan bermakna?

Organ buatan juga dapat memengaruhi konsep rasa syukur. Seseorang yang hidupnya diselamatkan mesin dialisis, pompa jantung, atau perangkat insulin otomatis dapat merasakan betapa rapuhnya tubuh manusia dan betapa berharganya ilmu. Teknologi dapat menjadi jalan syukur jika membuat manusia lebih mengenal nikmat Allah, lebih menghargai kesehatan, dan lebih peduli kepada orang sakit. Namun teknologi dapat menjadi jalan lalai jika membuat manusia merasa sepenuhnya menguasai hidupnya. Syukur teknologi berarti menggunakan ilmu untuk kebaikan dan mengakui bahwa kemampuan manusia tetap berada dalam izin Allah.

Dalam Islam, tubuh memiliki hak. Hadis Nabi saw. menyatakan:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." ***HR. al-Bukhārī.***

Organ buatan dapat membantu memenuhi hak tubuh ketika organ rusak. Namun hak tubuh juga berarti tidak boleh menunda pengobatan karena kelalaian, tidak boleh merusak tubuh dengan gaya

hidup buruk, dan tidak boleh mengandalkan teknologi sebagai alasan untuk mengabaikan pencegahan. Jika seseorang berpikir, “Nanti organ dapat diganti,” lalu merusak tubuhnya, itu bukan sikap beradab. Teknologi penyelamat tidak boleh melemahkan tanggung jawab menjaga kesehatan.

Maka organ buatan harus dilihat sebagai bagian dari ekosistem kesehatan yang lebih luas: pencegahan penyakit, gaya hidup sehat, akses air bersih, makanan bergizi, keselamatan kerja, layanan primer, edukasi kesehatan, vaksinasi, pengobatan, rehabilitasi, transplantasi, dan dukungan teknologi. Jangan sampai masyarakat terlalu terpukau pada organ buatan futuristik tetapi mengabaikan penyebab gagal organ yang dapat dicegah: diabetes tidak terkendali, hipertensi, rokok, polusi, makanan buruk, infeksi, dan kemiskinan. Tubuh masa depan tidak hanya membutuhkan teknologi canggih, tetapi juga keadilan kesehatan dasar.

Dalam konteks Indonesia, pembahasan organ buatan penting karena beban penyakit kronis meningkat, akses donor organ terbatas, biaya perawatan tinggi, dan kesenjangan layanan kesehatan masih ada. Teknologi organ buatan harus dikaitkan dengan kebutuhan lokal: dialisis yang lebih terjangkau, deteksi dini gagal ginjal, pencegahan diabetes, alat bantu jantung yang aman, riset biomaterial halal, pengembangan jaringan rekayasa, dan pelatihan tenaga biomedis. Indonesia tidak cukup menjadi konsumen teknologi organ buatan. Ia perlu membangun kapasitas riset, regulasi, industri, dan etika sendiri.

Organ buatan juga dapat menjadi medan kolaborasi antara universitas, rumah sakit, lembaga riset, industri, dan ulama. Fakultas kedokteran memahami penyakit. Fakultas teknik memahami perangkat. Fakultas farmasi memahami biomaterial dan obat. Fakultas biologi memahami sel dan jaringan. Fakultas hukum memahami regulasi. Fakultas agama memahami etika dan fikih. Rumah sakit memahami kebutuhan pasien. Industri memahami produksi. Kolaborasi ini penting karena organ buatan tidak bisa dikembangkan oleh satu disiplin saja. Tubuh masa depan adalah persoalan interdisipliner.

Dalam perspektif pendidikan, generasi muda perlu dikenalkan pada bioengineering, biomaterial, AI medis, etika kesehatan, fikih medis, dan literasi tubuh. Siswa tidak hanya perlu tahu organ tubuh dari buku biologi, tetapi juga memahami bagaimana teknologi dapat menggantikan atau mendukung organ. Namun pendidikan itu harus seimbang. Jangan hanya menumbuhkan kekaguman teknis, tetapi juga tanggung jawab moral. Anak perlu memahami bahwa tubuh adalah nikmat, kesehatan adalah amanah, teknologi adalah alat, dan manusia sakit perlu empati.

Secara kritis, kita perlu menolak dua sikap ekstrem. Ekstrem pertama adalah menolak organ buatan karena dianggap mengganggu kealamian tubuh. Sikap ini mengabaikan potensi besar teknologi untuk menyelamatkan nyawa dan mengurangi penderitaan. Islam tidak mengajarkan pasif terhadap penyakit. Ekstrem kedua adalah menerima semua organ buatan dan rekayasa tubuh tanpa batas. Sikap ini mengabaikan keselamatan, keadilan, martabat, dan dampak spiritual. Jalan yang lebih tepat adalah sikap wasathiyah: menerima teknologi yang membawa maslahat dengan syarat aman, adil, bermartabat, dan tidak melampaui batas.

Organ buatan juga menjadi pintu menuju pembahasan berikutnya: rekayasa genetik. Jika organ buatan berusaha mengganti atau menopang organ yang rusak, rekayasa genetik bergerak lebih

dalam ke akar biologis tubuh, yaitu kode genetik. Organ buatan dapat dibuat dari mesin, biomaterial, atau jaringan. Rekayasa genetik berusaha mengubah instruksi biologis yang membentuk tubuh dan fungsi sel. Keduanya saling terkait. Organ bioprinting mungkin memerlukan sel yang direkayasa. Xenotransplantation memerlukan hewan yang dimodifikasi genetik. Terapi organ masa depan mungkin menggabungkan gene editing, sel punca, organoid, dan bioprinting. Karena itu, memahami organ buatan adalah langkah awal untuk memahami tubuh masa depan yang semakin dapat direkayasa dari tingkat organ hingga tingkat gen.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa organ buatan merupakan salah satu pilar tubuh masa depan dalam Life 4.0. Ia lahir dari kebutuhan nyata mengatasi gagal organ, kelangkaan donor, penyakit kronis, dan penderitaan pasien. Bentuknya beragam: mesin pendukung organ, organ mekanik-elektronik, organ bioartifisial, jaringan rekayasa, bioprinting, organoid, organ-on-chip, hingga sistem biologis-digital yang dikendalikan AI. Peluangnya besar: menyelamatkan nyawa, memperpanjang usia sehat, memperbaiki kualitas hidup, membantu penyandang disabilitas, mempercepat riset obat, dan mengurangi ketergantungan pada donor. Namun risikonya juga besar: ketimpangan akses, keamanan perangkat, privasi data tubuh, komersialisasi tubuh, klaim palsu, persoalan bahan biologis, dilema fikih, dan ilusi bahwa teknologi dapat menghapus kefanaan.

Organ buatan harus diarahkan oleh prinsip menjaga jiwa, amanah tubuh, keadilan, keselamatan, privasi, keberlanjutan, dan kemaslahatan. Tubuh boleh dibantu teknologi, tetapi tidak boleh direduksi menjadi mesin. Organ boleh diganti atau ditopang, tetapi martabat manusia tidak berubah. Ilmu boleh maju, tetapi harus disertai kerendahan hati. Teknologi boleh menyelamatkan kehidupan, tetapi kehidupan yang diselamatkan harus diarahkan kepada amal, syukur, dan kebaikan. Subbab berikutnya akan membahas lapisan yang lebih mendasar dari tubuh masa depan, yaitu **rekayasa genetik**, ketika manusia tidak hanya mengganti organ yang rusak, tetapi mulai mengubah instruksi biologis yang membentuk tubuh itu sendiri.

5.2 Rekayasa Genetik

Rekayasa genetik adalah upaya sengaja untuk mengubah, menambah, menghapus, memperbaiki, memindahkan, mengatur, atau memodifikasi materi genetik suatu organisme dengan tujuan tertentu. Dalam konteks manusia, rekayasa genetik berkaitan dengan intervensi terhadap DNA, gen, kromosom, ekspresi gen, sel, embrio, jaringan, atau organ agar fungsi biologis tertentu dapat diperbaiki, dicegah, diarahkan, atau dalam bentuk yang lebih kontroversial, ditingkatkan. Jika organ buatan berusaha mengganti atau menopang organ yang rusak pada tingkat organ, rekayasa genetik bergerak ke tingkat yang lebih mendasar: instruksi biologis yang memengaruhi pembentukan protein, fungsi sel, pewarisan sifat, kerentanan penyakit, dan proses kehidupan.

Dalam Life 4.0, rekayasa genetik menjadi salah satu tanda paling kuat bahwa tubuh masa depan tidak lagi hanya dirawat setelah sakit, tetapi mulai dapat diprogram ulang sebelum atau selama penyakit berkembang. Tubuh tidak lagi hanya dipandang sebagai struktur biologis yang diterima begitu saja, tetapi sebagai sistem informasi biologis. DNA dapat dibaca seperti teks kimia. Mutasi dapat dipetakan. Risiko penyakit dapat diprediksi. Gen dapat dimatikan, diperbaiki, atau diganti. Sel dapat dikeluarkan dari tubuh, diedit di laboratorium, lalu dikembalikan. Embrio dapat diuji secara genetik. Organ hewan dapat direkayasa agar lebih cocok bagi manusia. Tanaman dapat diubah agar tahan penyakit. Mikroba dapat diprogram untuk menghasilkan obat. Dengan

demikian, rekayasa genetik mengubah relasi manusia dengan kehidupan pada tingkat paling mendasar.



Namun rekayasa genetik tidak boleh dipahami secara sempit sebagai "mengubah DNA" saja. Secara biologis, gen tidak bekerja sendirian. Gen berada dalam jaringan regulasi yang kompleks. Satu gen dapat memengaruhi banyak sifat. Satu sifat dapat dipengaruhi banyak gen. Lingkungan, makanan, stres, infeksi, pendidikan, sosial, dan epigenetik juga memengaruhi ekspresi gen. Karena itu, rekayasa genetik tidak boleh dibayangkan seperti mengedit kalimat sederhana dalam dokumen. DNA memang dapat dianalogikan sebagai kode biologis, tetapi kehidupan jauh lebih kompleks daripada kode komputer biasa. Mengubah satu bagian dapat menimbulkan konsekuensi yang tidak selalu mudah diprediksi. Inilah sebabnya rekayasa genetik membutuhkan kehati-hatian ilmiah, etika, hukum, dan spiritual.

Secara teoritis, rekayasa genetik dapat dijelaskan melalui tiga konsep dasar: **genotipe**, **fenotipe**, dan **ekspresi gen**. Genotipe adalah susunan genetik organisme. Fenotipe adalah sifat yang tampak atau terukur, seperti warna mata, tinggi badan, fungsi enzim, kerentanan penyakit, atau respons obat. Ekspresi gen adalah proses ketika informasi genetik digunakan untuk menghasilkan RNA dan protein yang menjalankan fungsi biologis. Rekayasa genetik berusaha memengaruhi hubungan antara genotipe, ekspresi gen, dan fenotipe. Namun hubungan itu tidak linear sederhana. Tidak semua perubahan gen langsung menghasilkan perubahan sifat yang diinginkan. Tidak semua sifat dapat dikendalikan satu gen. Banyak sifat manusia, seperti kecerdasan, perilaku, kepribadian, tinggi badan, risiko penyakit kompleks, dan kemampuan fisik, merupakan hasil interaksi ribuan faktor genetik dan lingkungan.

Latar historis rekayasa genetik dimulai dari pemahaman tentang pewarisan sifat. Gregor Mendel menunjukkan pola pewarisan melalui eksperimen kacang polong pada abad ke-19. Penemuan

struktur DNA pada abad ke-20 membuka pemahaman bahwa informasi biologis tersimpan dalam molekul asam nukleat. Perkembangan biologi molekuler kemudian menjelaskan bagaimana DNA ditranskripsi menjadi RNA dan diterjemahkan menjadi protein. Setelah itu, teknologi enzim restriksi, DNA rekombinan, kloning gen, PCR, sekuensing DNA, dan bioteknologi modern memungkinkan manusia tidak hanya membaca informasi genetik, tetapi juga memanipulasinya. Sejarah ini mencapai percepatan besar dengan hadirnya teknologi CRISPR-Cas, yang membuat pengeditan genom menjadi lebih mudah, murah, cepat, dan presisi dibanding generasi teknologi sebelumnya.

Sebelum CRISPR, rekayasa genetik telah memakai berbagai alat seperti zinc finger nucleases dan TALENs. Teknologi-teknologi ini memungkinkan pemotongan DNA pada lokasi tertentu, tetapi desain dan penggunaannya relatif lebih rumit. CRISPR-Cas9 membawa perubahan besar karena menggunakan RNA pemandu untuk mengarahkan enzim Cas9 ke lokasi DNA tertentu. Dengan bahasa sederhana, sistem ini seperti alat pencari lokasi genetik yang dapat diarahkan. Setelah DNA dipotong, sel memperbaiki potongan tersebut melalui mekanisme perbaikan internal. Perbaikan itu dapat dimanfaatkan untuk mematikan gen, memperbaiki mutasi, atau memasukkan urutan baru. Namun analogi “gunting genetik” harus digunakan hati-hati karena proses biologisnya kompleks dan tidak selalu menghasilkan hasil yang sepenuhnya dapat dikendalikan.

Perkembangan berikutnya adalah base editing dan prime editing. Base editing memungkinkan perubahan “huruf” DNA tertentu tanpa harus membuat pemotongan ganda DNA secara penuh. Prime editing dirancang untuk melakukan perubahan genetik yang lebih fleksibel dengan potensi mengurangi sebagian risiko yang terkait dengan pemotongan DNA tertentu. Teknologi-teknologi ini menunjukkan bahwa rekayasa genetik bergerak dari sekadar memotong DNA menuju penulisan ulang informasi genetik yang semakin halus. Namun semakin halus alatnya, semakin besar pula pertanyaan etikanya. Jika manusia dapat mengedit gen dengan presisi lebih tinggi, batas penggunaannya harus semakin jelas.

Dalam konteks manusia, rekayasa genetik dapat dibagi menjadi dua kategori utama: **rekayasa somatik** dan **rekayasa germline**. Rekayasa somatik dilakukan pada sel tubuh seseorang yang tidak diwariskan kepada keturunan. Misalnya, sel darah pasien dikeluarkan, diedit untuk memperbaiki fungsi tertentu, lalu dimasukkan kembali. Dampaknya terutama pada pasien tersebut. Rekayasa germline dilakukan pada sel reproduksi, embrio, atau garis keturunan sehingga perubahan dapat diwariskan kepada generasi berikutnya. Perbedaan ini sangat penting. Rekayasa somatik lebih mudah dibenarkan secara etis jika bertujuan mengobati penyakit serius dan risikonya dapat dikendalikan. Rekayasa germline jauh lebih kontroversial karena memengaruhi manusia masa depan yang belum dapat memberi persetujuan, membuka risiko dampak lintas generasi, dan berpotensi menciptakan desain keturunan.

Rekayasa genetik terapeutik memiliki potensi besar. Penyakit genetik tertentu disebabkan oleh mutasi spesifik yang merusak fungsi protein atau sel. Jika mutasi itu dapat diperbaiki atau efeknya dapat dikompensasi, penyakit dapat dikurangi atau bahkan disembuhkan. Contoh paling dikenal adalah terapi berbasis CRISPR untuk penyakit sel sabit dan beta-thalassemia, yaitu kelainan darah berat yang berkaitan dengan hemoglobin. Dalam pendekatan tertentu, sel punca darah pasien diedit agar menghasilkan hemoglobin fetal lebih banyak atau memperbaiki jalur biologis yang terganggu,

lalu sel dikembalikan ke tubuh pasien setelah prosedur medis intensif. Ini menunjukkan bahwa rekayasa genetik bukan lagi sekadar wacana laboratorium, tetapi mulai menjadi terapi klinis nyata.

Namun terapi semacam itu tidak sederhana. Pasien harus menjalani proses pengambilan sel, pengeditan, pengkondisian tubuh, dan transplantasi kembali. Prosedurnya mahal, kompleks, membutuhkan rumah sakit khusus, dan memiliki risiko medis. Maka keberhasilan ilmiah belum tentu langsung menjadi keadilan kesehatan. Jika terapi gen hanya tersedia di negara kaya atau bagi pasien kaya, maka revolusi genetik akan memperbesar ketimpangan. Penyakit genetik banyak diderita orang dari berbagai latar sosial, termasuk komunitas miskin. Jika obatnya ada tetapi tidak terjangkau, masyarakat menghadapi dilema moral baru: ilmu sudah mampu menyembuhkan, tetapi sistem ekonomi gagal mendistribusikan.

Di sinilah rekayasa genetik harus dilihat melalui lensa keadilan. Teknologi yang mengubah tubuh pada tingkat gen tidak boleh menjadi hak istimewa elite. Jika terapi gen menyelamatkan nyawa atau mengurangi penderitaan berat, negara, sistem kesehatan, lembaga sosial, dan industri perlu mencari cara agar aksesnya lebih luas. Keadilan genetik menjadi tema penting dalam Life 4.0. Pada masa lalu, ketimpangan terutama tampak dalam pendapatan, tanah, pendidikan, dan akses kesehatan. Pada masa depan, ketimpangan dapat masuk ke tingkat tubuh: sebagian orang memiliki akses memperbaiki mutasi, memperpanjang kesehatan, atau meningkatkan kemampuan biologis, sementara sebagian lain tetap menderita penyakit yang sebenarnya dapat diobati.

Dalam perspektif Islam, menjaga jiwa merupakan tujuan utama. Al-Qur'an menyatakan:

وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا

"Barang siapa memelihara kehidupan seorang manusia, maka seakan-akan ia telah memelihara kehidupan manusia semuanya." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 32***

Ayat ini memberi dasar kuat bahwa rekayasa genetik yang bertujuan menyelamatkan jiwa, mengobati penyakit berat, mencegah penderitaan serius, dan memulihkan fungsi tubuh dapat dipandang sebagai ikhtiar kemanusiaan yang mulia jika dilakukan dengan aman dan adil. Namun ayat ini juga mengandung pesan kehati-hatian: karena kehidupan manusia sangat berharga, intervensi terhadap kehidupan tidak boleh dilakukan sembarangan. Menyelamatkan hidup bukan hanya soal kemampuan teknis, tetapi juga amanah moral.

Hadis Nabi saw. tentang pengobatan juga relevan:

تَدَاوَوْا، فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ دَوَاءً

"Berobatlah kalian, karena sesungguhnya Allah tidak menurunkan penyakit melainkan Dia juga menurunkan obatnya."

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah kitab hadis, antara lain Sunan Abī Dāwud dan Jāmi' at-Tirmiżī, dengan makna yang masyhur dalam pembahasan pengobatan.

Hadis ini menegaskan bahwa mencari terapi genetik dapat menjadi bagian dari ikhtiar pengobatan. Islam tidak memuliakan penderitaan karena kelalaian terhadap ilmu. Jika penyakit dapat diobati dengan cara yang aman, halal, dan tidak menimbulkan mudarat lebih besar, maka mencari pengobatan adalah sikap yang selaras dengan amanah tubuh. Namun hadis ini tidak otomatis membenarkan semua bentuk rekayasa genetik. Ada perbedaan antara mengobati penyakit dan mengejar desain manusia unggul tanpa batas moral.

Perdebatan paling sensitif dalam rekayasa genetik adalah rekayasa germline dan embrio manusia. Secara teoritis, jika mutasi penyebab penyakit berat dapat diperbaiki pada tahap embrio, maka anak yang lahir tidak menderita penyakit tersebut dan perubahan itu dapat diwariskan. Namun konsekuensinya sangat besar. Pertama, embrio dan generasi mendatang tidak dapat memberi persetujuan. Kedua, efek jangka panjang mungkin tidak diketahui sepenuhnya. Ketiga, kesalahan dapat diwariskan. Keempat, teknologi ini dapat bergeser dari pencegahan penyakit menuju pemilihan sifat, seperti kecerdasan, tinggi badan, warna mata, atau karakter tertentu. Kelima, masyarakat dapat memasuki kembali logika eugenika, yaitu gagasan berbahaya bahwa manusia tertentu lebih layak dilahirkan daripada yang lain berdasarkan standar genetik.

Sejarah eugenika menjadi peringatan keras. Pada abad ke-20, gagasan memperbaiki manusia melalui seleksi biologis pernah digunakan untuk membenarkan sterilisasi paksa, diskriminasi, rasisme, dan kekerasan negara. Kini, dengan teknologi yang lebih canggih, bahaya itu dapat kembali dalam bentuk lebih halus: pasar bayi desain, seleksi embrio berdasarkan preferensi sosial, tekanan kepada orang tua untuk memilih sifat tertentu, atau diskriminasi terhadap orang yang memiliki variasi genetik tertentu. Life 4.0 harus menolak setiap bentuk eugenika baru. Manusia tidak boleh dinilai sebagai produk genetik yang layak atau tidak layak berdasarkan selera pasar.

Dalam Islam, keturunan adalah amanah. Salah satu maqashid syariah adalah **hifzh al-nasl**, menjaga keturunan. Menjaga keturunan tidak hanya berarti menjaga keberlanjutan biologis, tetapi juga menjaga kehormatan, nasab, kesehatan, pendidikan, dan martabat generasi berikutnya. Rekayasa genetik yang bertujuan mencegah penyakit berat pada keturunan dapat memiliki argumen maslahat jika aman dan sesuai syarat ketat. Namun rekayasa keturunan untuk ambisi status, superioritas, kesempurnaan palsu, atau pasar sifat manusia harus dikritik. Anak bukan proyek desain orang tua. Anak adalah amanah Allah yang memiliki martabat sendiri.

Al-Qur’an mengingatkan bahwa manusia diciptakan dalam bentuk yang sebaik-baiknya:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

“Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.” ***QS. At-Tīn [95]: 4***

Ayat ini tidak melarang pengobatan atau perbaikan cacat. Namun ia menjadi pagar teologis agar manusia tidak memandang ciptaan Allah sebagai bahan mentah yang dapat dimodifikasi sesuka hati demi kesombongan. Tubuh manusia memiliki kehormatan. Gen manusia bukan sekadar kode komersial. Rekayasa genetik harus dilakukan dengan rasa hormat terhadap ciptaan, bukan sikap merendahkan tubuh alami.

Ayat lain yang sering dibahas dalam konteks perubahan ciptaan adalah firman Allah tentang godaan setan:

وَلَآمُرَنَّهُمْ فَلَيُغَيِّرُنَّ خَلْقَ اللَّهِ

"Dan sungguh akan aku suruh mereka, lalu mereka benar-benar mengubah ciptaan Allah." ***QS. An-Nisā' [4]: 119***

Ayat ini perlu dipahami dengan hati-hati. Tidak semua perubahan pada tubuh otomatis terlarang. Pengobatan, operasi penyelamatan, khitan, perawatan luka, pemasangan alat bantu, dan koreksi cacat dapat dibenarkan dalam fikih dengan syarat tertentu. Yang dikecam adalah perubahan yang lahir dari pembangkangan, penipuan, kesombongan, kerusakan fitrah, atau tujuan yang salah. Maka ayat ini tidak boleh digunakan secara sederhana untuk menolak seluruh rekayasa genetik terapeutik. Tetapi ayat ini sangat relevan sebagai peringatan terhadap rekayasa genetik yang dilakukan demi superioritas, komersialisasi tubuh, atau perubahan fitrah tanpa maslahat yang sah.

Prinsip fitrah juga penting. Al-Qur'an menyatakan:

فِطْرَتَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا

"Fitrah Allah yang Dia telah menciptakan manusia menurut fitrah itu." ***QS. Ar-Rūm [30]: 30***

Rekayasa genetik harus dinilai apakah ia menjaga fitrah atau merusaknya. Mengobati penyakit genetik berat dapat dipandang sebagai usaha menjaga fitrah kesehatan. Mencegah penderitaan yang jelas dapat menjadi maslahat. Namun mengubah keturunan untuk memenuhi standar kecantikan, kecerdasan pasar, atau keinginan superioritas dapat merusak fitrah karena menjadikan manusia sebagai produk desain. Fitrah bukan alasan menolak ilmu, tetapi prinsip untuk menata tujuan ilmu.

Rekayasa genetik juga terkait dengan perlindungan akal. Jika suatu saat gen yang memengaruhi perkembangan neurologis dapat diedit, pertanyaannya menjadi sangat sensitif. Mengobati penyakit neurogenetik berat tentu berbeda dari mencoba meningkatkan kecerdasan. Kecerdasan manusia bukan hanya fungsi gen tunggal. Ia dipengaruhi lingkungan, pendidikan, nutrisi, kasih sayang, bahasa, budaya, spiritualitas, dan usaha. Jika masyarakat percaya bahwa kecerdasan dapat "dibeli" melalui edit gen, pendidikan dan akhlak dapat diremehkan. Ini berbahaya. Islam memuliakan ilmu dan ikhtiar belajar, bukan hanya kualitas biologis bawaan. Rekayasa genetik tidak boleh menggantikan pendidikan karakter dan tanggung jawab.

Rekayasa genetik juga berhubungan dengan konsep identitas. Gen sering dipakai untuk menjelaskan asal-usul, penyakit, kerentanan, dan hubungan keluarga. Namun manusia bukan gen saja. Identitas manusia tidak dapat direduksi menjadi DNA. Seseorang bukan sekadar kumpulan varian genetik. Ia adalah hamba Allah, makhluk berakal, anggota keluarga, pemilik pengalaman, pelaku amal, dan subjek moral. Jika masyarakat terlalu menekankan gen, muncul bahaya **genetic**

determinism, yaitu pandangan bahwa nasib manusia ditentukan sepenuhnya oleh gen. Pandangan ini salah secara ilmiah dan berbahaya secara moral. Gen penting, tetapi bukan takdir total.

Dalam pendidikan publik, ini harus ditegaskan. Jika seseorang memiliki risiko genetik penyakit tertentu, itu bukan vonis mutlak. Ia perlu pencegahan, pemeriksaan, pola hidup, dan dukungan medis. Jika seseorang tidak memiliki risiko genetik tertentu, ia tetap harus menjaga kesehatan. Jika seseorang memiliki keterbatasan genetik, martabatnya tidak berkurang. Jika seseorang memiliki keunggulan genetik, ia tidak boleh sombong. Islam mengajarkan bahwa kemuliaan ditentukan oleh takwa, bukan gen. Al-Qur'an menyatakan:

إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِندَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ

"Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah adalah yang paling bertakwa."
QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13

Ayat ini menjadi koreksi terhadap setiap bentuk aristokrasi genetik. Manusia tidak lebih mulia karena DNA-nya, warna kulitnya, garis keturunannya, kecerdasan biologisnya, atau kemampuan tubuhnya. Dalam era rekayasa genetik, ayat ini menjadi pagar penting agar masyarakat tidak membangun kasta baru berdasarkan gen yang diedit atau tidak diedit. Takwa tetap menjadi ukuran kemuliaan, bukan genom.

Rekayasa genetik juga membawa persoalan privasi genetik. Data genetik sangat sensitif karena tidak hanya menyangkut individu, tetapi juga keluarga dan keturunan. Jika seseorang melakukan tes genetik, informasi yang muncul dapat memberi petunjuk tentang orang tua, saudara, anak, risiko penyakit keluarga, asal-usul biologis, dan hubungan nasab. Data genetik dapat digunakan untuk pengobatan personal, tetapi juga dapat disalahgunakan oleh perusahaan asuransi, tempat kerja, negara, atau platform komersial. Dalam Life 4.0, data genetik menjadi salah satu bentuk data paling pribadi. Ia harus dilindungi dengan sangat ketat.

Privasi genetik memiliki dimensi Islam yang kuat karena berkaitan dengan kehormatan, nasab, dan larangan membuka aib tanpa maslahat. Tidak semua informasi biologis perlu diketahui publik. Tidak semua risiko penyakit harus menjadi dasar diskriminasi. Tidak semua data keluarga boleh diperdagangkan. Prinsip amanah menuntut laboratorium, rumah sakit, perusahaan tes genetik, dan peneliti menjaga kerahasiaan. Jika data genetik bocor, dampaknya dapat berlangsung seumur hidup bahkan lintas generasi. Karena itu, rekayasa genetik harus disertai etika data yang kuat.

Rekayasa genetik juga dapat memengaruhi konsep nasab. Tes DNA dapat membantu identifikasi medis, forensik, dan hubungan biologis. Namun dalam masyarakat Muslim, nasab memiliki kedudukan hukum dan sosial yang penting. Penggunaan data genetik untuk persoalan keluarga harus sangat hati-hati agar tidak merusak kehormatan tanpa kebutuhan syar'i yang jelas. Data genetik dapat membantu dalam kasus tertentu, tetapi tidak boleh menjadi alat sensasionalisme, pembongkaran aib, atau konflik keluarga tanpa bimbingan hukum dan etika. Teknologi yang kuat memerlukan adab yang kuat pula.

Dalam bidang pertanian dan pangan, rekayasa genetik telah lama digunakan untuk menghasilkan tanaman tahan hama, tahan herbisida, lebih tahan penyakit, atau memiliki kandungan gizi tertentu. Dalam Life 4.0, rekayasa genetik pertanian dapat membantu menghadapi perubahan iklim, kekurangan pangan, penyakit tanaman, dan kebutuhan nutrisi. Namun isu keamanan pangan, dampak lingkungan, hak petani, ketergantungan pada perusahaan benih, keragaman hayati, dan pelabelan produk harus diperhatikan. Rekayasa genetik pangan tidak hanya masalah laboratorium, tetapi masalah ekonomi, ekologi, dan keadilan agraria.

Dalam Islam, pangan harus halal dan tayyib. Halal berkaitan dengan kebolehan syar‘i, sedangkan tayyib berkaitan dengan kebaikan, keamanan, kebersihan, dan manfaat. Produk rekayasa genetik perlu dinilai dari keduanya. Jika gen atau bahan berasal dari sumber yang bermasalah, perlu kajian fikih. Jika produknya aman, bermanfaat, dan tidak menimbulkan mudarat lingkungan, ia dapat dipertimbangkan. Namun jika menciptakan monopoli benih, merusak petani kecil, atau membahayakan ekosistem, maka aspek tayyib dan keadilan perlu dipersoalkan. Pangan masa depan tidak cukup halal secara bahan, tetapi juga harus adil dan berkelanjutan.

Rekayasa genetik mikroba juga sangat penting. Mikroorganisme dapat direkayasa untuk menghasilkan insulin, enzim, vaksin, obat, bahan industri, biofuel, atau molekul bernilai. Ini menunjukkan sisi positif bioteknologi. Banyak terapi modern bergantung pada kemampuan memprogram sel untuk menghasilkan protein tertentu. Namun rekayasa mikroba juga membawa risiko biosafety dan biosecurity. Organisme hasil rekayasa harus dikendalikan agar tidak lepas dan menimbulkan dampak tak terduga. Pengetahuan rekayasa biologis juga dapat disalahgunakan untuk tujuan berbahaya. Karena itu, tata kelola laboratorium, etika penelitian, dan pengawasan global sangat penting.

Dalam bidang kanker, rekayasa genetik sel imun menjadi salah satu arah terapi. Sel imun pasien dapat dimodifikasi agar lebih mampu mengenali dan menyerang sel kanker. Ini merupakan contoh bahwa rekayasa genetik tidak selalu mengubah seluruh tubuh, tetapi dapat mengubah sel tertentu untuk fungsi terapeutik. Pendekatan semacam ini memberi harapan besar, tetapi juga mahal, kompleks, dan dapat memiliki efek samping serius. Lagi-lagi muncul pertanyaan keadilan: apakah terapi sel genetik akan menjadi hak semua pasien atau hanya mereka yang mampu membayar?

Rekayasa genetik juga berkaitan dengan organ buatan dan xenotransplantation. Organ hewan dapat dimodifikasi agar lebih cocok bagi manusia. Sel dapat diedit agar tidak mudah ditolak sistem imun. Jaringan rekayasa dapat dibuat lebih aman. Organoid dapat dikembangkan dari sel punca dengan karakter genetik tertentu. Dengan demikian, bab tentang tubuh masa depan harus dilihat sebagai satu kesatuan: organ buatan, rekayasa genetik, biochip, nanomedicine, tubuh hibrida, dan umur panjang saling terkait. Tubuh masa depan bukan hanya tubuh dengan satu teknologi, tetapi ekosistem bioteknologi yang terintegrasi.

Namun rekayasa genetik juga menimbulkan bahaya komersialisasi tubuh. Perusahaan dapat menjual tes genetik gaya hidup, prediksi bakat, risiko penyakit, nutrisi personal, atau rekomendasi olahraga berbasis DNA. Sebagian layanan mungkin berguna, tetapi banyak klaim dapat berlebihan. Masyarakat mudah terpikat oleh janji mengetahui “siapa dirinya” melalui gen. Padahal identitas manusia jauh lebih luas daripada laporan DNA. Jika tes genetik dijual tanpa edukasi,

orang dapat salah paham, cemas, atau mengambil keputusan keliru. Informasi genetik harus disertai konseling yang kompeten.

Rekayasa genetik juga dapat menciptakan tekanan terhadap orang tua. Jika teknologi seleksi embrio dan pengeditan gen berkembang, orang tua mungkin merasa bertanggung jawab memilih "anak terbaik". Masyarakat dapat menyalahkan orang tua jika anak lahir dengan penyakit yang sebenarnya dapat disaring. Ini menimbulkan beban moral baru. Di satu sisi, orang tua ingin anak sehat. Di sisi lain, anak tidak boleh dipandang sebagai produk yang harus memenuhi standar. Keluarga membutuhkan bimbingan etika dan agama agar tidak terjebak dalam ambisi desain keturunan.

Dalam perspektif Islam, anak adalah amanah dan ujian. Orang tua diperintahkan berikhtiar, tetapi tidak menguasai takdir. Mereka boleh mencari pengobatan, melakukan pemeriksaan yang sah, dan mencegah penyakit dengan cara halal. Namun mereka tidak boleh menjadikan anak sebagai proyek kesombongan. Pendidikan, doa, kasih sayang, dan akhlak tetap lebih penting daripada ambisi biologis. Anak saleh bukan hasil edit gen, tetapi hasil rahmat Allah, pendidikan, lingkungan, teladan, dan ikhtiar panjang.

Rekayasa genetik juga memerlukan prinsip **informed consent** yang kuat. Pasien harus memahami tujuan, manfaat, risiko, alternatif, ketidakpastian, dan konsekuensi jangka panjang. Dalam terapi gen, risiko tidak selalu segera terlihat. Dalam pengeditan sel, efek samping dapat kompleks. Dalam penelitian embrio, persoalan moral lebih berat. Persetujuan tidak boleh dipaksa oleh kemiskinan, ketidaktahuan, atau promosi berlebihan. Dalam Islam, akad yang baik harus bebas dari penipuan, paksaan, dan ketidakjelasan yang merugikan. Maka informed consent bukan sekadar tanda tangan, tetapi amanah komunikasi.

Rekayasa genetik juga membutuhkan prinsip kehati-hatian terhadap efek luar sasaran atau off-target. Dalam pengeditan genom, alat yang diarahkan ke satu lokasi dapat menimbulkan perubahan di lokasi lain. Teknologi terus membaik, tetapi risiko ini tetap menjadi perhatian. Selain itu, ada risiko mosaicism, yaitu tidak semua sel mengalami perubahan yang sama, terutama dalam konteks embrio. Ada juga risiko efek tidak terduga karena gen bekerja dalam jaringan kompleks. Karena itu, rekayasa genetik klinis harus melalui penelitian ketat, pemantauan jangka panjang, dan transparansi data. Tidak boleh ada jalan pintas demi reputasi ilmiah atau keuntungan ekonomi.

Kasus pengeditan embrio manusia yang pernah diumumkan secara kontroversial di dunia menjadi peringatan bahwa kemampuan teknis tanpa etika dapat menimbulkan skandal besar. Pengeditan germline pada manusia tanpa konsensus ilmiah, etik, dan sosial yang kuat merupakan pelanggaran serius. Ia membuka risiko bagi anak yang lahir, keluarga, dan kepercayaan publik terhadap ilmu. Life 4.0 harus belajar bahwa teknologi paling kuat membutuhkan tata kelola paling kuat. Ilmuwan tidak boleh berjalan sendiri. Masyarakat, regulator, ahli etika, pasien, ulama, dan publik perlu dilibatkan.

Dalam konteks hukum, rekayasa genetik membutuhkan regulasi nasional dan global. Gen tidak mengenal batas negara dalam dampak etiknya. Jika satu negara longgar, praktik kontroversial dapat berpindah ke sana. Ini dapat menciptakan wisata genetik: orang pergi ke negara tertentu untuk mendapatkan layanan yang dilarang di negara lain. Karena itu, diperlukan standar

internasional mengenai pengeditan genom manusia, riset embrio, terapi gen, data genetik, keamanan laboratorium, dan penggunaan komersial. Namun standar global juga harus menghormati nilai budaya dan agama, selama tidak mengorbankan martabat manusia dan keselamatan.

Rekayasa genetik juga menuntut kesiapan dunia Muslim. Banyak persoalan fikih yang akan muncul: hukum terapi gen somatik, hukum pengeditan embrio untuk penyakit berat, batas seleksi embrio, status bahan biologis, penggunaan sel punca, xenotransplantation, privasi data genetik, hak anak atas genom yang tidak dimanipulasi untuk ambisi orang tua, dan hukum produk pangan hasil rekayasa genetik. Jawaban tidak cukup dengan emosi menerima atau menolak. Diperlukan majelis ijtihad yang melibatkan ahli biologi molekuler, dokter, ahli genetika, ahli bioetika, ulama usul fikih, ahli maqashid, ahli hukum, psikolog, dan perwakilan masyarakat.

Dalam kerangka maqashid syariah, rekayasa genetik dapat dinilai melalui beberapa tujuan. **Hifzh al-nafs** mendukung terapi yang menyelamatkan nyawa. **Hifzh al-‘aql** menuntut perlindungan dari intervensi yang merusak fungsi akal dan otonomi. **Hifzh al-nasl** menuntut kehati-hatian pada rekayasa keturunan. **Hifzh al-mal** menuntut perlindungan dari eksploitasi ekonomi dan penipuan komersial. **Hifzh al-din** menuntut agar teknologi tidak merusak iman, adab, dan pemahaman tentang ciptaan Allah. **Hifzh al-‘irdh** atau perlindungan kehormatan menuntut privasi genetik dan larangan diskriminasi. Dengan kerangka ini, rekayasa genetik dapat dinilai secara seimbang.

Prinsip lain yang sangat penting adalah larangan bahaya. Nabi saw. bersabda:

لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

“Tidak boleh membahayakan diri sendiri dan tidak boleh membahayakan orang lain.”

Hadis ini diriwayatkan oleh Ibn Mājah dan Mālik dalam al-Muwaṭṭa’, serta menjadi salah satu kaidah besar dalam fikih.

Dalam rekayasa genetik, bahaya dapat muncul pada tingkat individu, keluarga, keturunan, masyarakat, dan lingkungan. Bahaya individu mencakup efek samping terapi. Bahaya keluarga mencakup konflik akibat data genetik. Bahaya keturunan mencakup perubahan yang diwariskan tanpa persetujuan. Bahaya masyarakat mencakup diskriminasi genetik dan eugenika. Bahaya lingkungan mencakup organisme rekayasa yang mengganggu ekosistem. Karena itu, prinsip “lā ḍarar wa lā ḍirār” menjadi pagar penting agar inovasi tidak mengorbankan keselamatan.

Rekayasa genetik juga perlu dibaca dari sisi spiritualitas ilmu. Kemampuan mengedit gen dapat membuat manusia merasa sangat berkuasa. Ia seolah dapat menulis ulang kehidupan. Namun ilmu yang benar seharusnya menambah kerendahan hati, bukan kesombongan. DNA yang kompleks, sistem sel yang halus, regulasi gen yang rumit, dan perkembangan embrio yang menakjubkan justru menunjukkan kebesaran Allah. Al-Qur’an mengajak manusia merenungkan penciptaan dirinya:

وَفِي أَنفُسِكُمْ ۚ أَفَلَا تُبْصِرُونَ

"Dan pada dirimu sendiri. Maka apakah kamu tidak memperhatikan?" ***QS. Aż-Żāriyāt [51]: 21***

Rekayasa genetik dapat menjadi sarana tafakkur jika manusia melihatnya sebagai jalan memahami tanda-tanda Allah dalam diri. Namun ia dapat menjadi jalan ghurur jika manusia merasa menjadi penguasa mutlak kehidupan. Maka pendidikan biologi masa depan harus menyatukan ilmu, etika, dan spiritualitas. Siswa perlu memahami DNA bukan hanya sebagai molekul, tetapi sebagai bagian dari keteraturan ciptaan yang menuntut amanah.

Rekayasa genetik juga dapat mengubah kedokteran dari reaktif menjadi prediktif dan preventif. Dengan informasi genetik, dokter dapat mengetahui risiko tertentu, memilih obat yang lebih sesuai, menentukan dosis, atau menyarankan pencegahan. Farmakogenomik, yaitu penggunaan informasi genetik untuk memilih obat, dapat mengurangi efek samping dan meningkatkan efektivitas terapi. Namun prediksi genetik tidak boleh menjadi vonis. Risiko bukan kepastian. Informasi genetik harus digunakan untuk memberdayakan pasien, bukan membuatnya takut atau pasrah.

Dalam masyarakat, literasi genetik akan menjadi sangat penting. Orang perlu memahami apa itu gen, mutasi, risiko, probabilitas, pewarisan, terapi gen, dan batas prediksi genetik. Tanpa literasi, masyarakat mudah percaya klaim palsu: "tes DNA menentukan bakat anak secara pasti", "gen ini membuat seseorang pasti sukses", "edit gen dapat membuat anak jenius", atau "semua penyakit dapat dihapus". Literasi genetik harus mengajarkan kerendahan hati ilmiah. Banyak hal dapat diketahui, tetapi banyak pula yang masih belum pasti. Ilmu genetik kuat, tetapi tidak absolut.

Dalam dunia pendidikan Islam, rekayasa genetik dapat menjadi tema integratif antara sains dan iman. Guru dapat menjelaskan struktur DNA, mutasi, protein, penyakit genetik, dan CRISPR sambil membahas amanah tubuh, maqashid syariah, keadilan kesehatan, dan batas intervensi manusia. Ini penting agar generasi Muslim tidak gagap menghadapi bioteknologi. Mereka harus mampu menjadi ilmuwan, dokter, ahli bioetika, pembuat kebijakan, dan ulama yang memahami sains. Jangan sampai umat hanya menjadi konsumen fatwa reaktif setelah teknologi berkembang, tetapi tidak ikut membangun arah teknologi.

Rekayasa genetik juga dapat membawa manfaat bagi penyakit langka. Banyak penyakit langka disebabkan oleh mutasi genetik tertentu dan sering kurang menarik bagi industri karena pasiennya sedikit. Teknologi genetik dapat membuka harapan bagi pasien yang selama ini tidak memiliki terapi. Namun biaya riset dan terapi penyakit langka sangat tinggi. Di sini solidaritas sosial diperlukan. Masyarakat yang beradab tidak hanya mengembangkan obat untuk penyakit yang paling menguntungkan, tetapi juga memperhatikan penderitaan kelompok kecil. Dalam Islam, menolong yang lemah memiliki nilai besar.

Di sisi lain, rekayasa genetik dapat memperkuat industri reproduksi komersial. Tes embrio, seleksi genetik, bank sel, layanan fertilitas, dan kemungkinan edit gen dapat menjadi pasar besar. Jika tidak diatur, tubuh perempuan, embrio, gamet, dan harapan keluarga dapat menjadi komoditas. Perlindungan perempuan sangat penting karena teknologi reproduksi sering melibatkan beban fisik

dan emosional pada perempuan. Etika rekayasa genetik harus memperhatikan keadilan gender, kesehatan ibu, hak anak, dan kehormatan keluarga.

Rekayasa genetik juga berkaitan dengan relasi manusia dan hewan. Hewan dapat direkayasa untuk riset penyakit, produksi obat, organ donor, atau pangan. Islam mengakui manusia dapat memanfaatkan hewan, tetapi dengan ihsan dan larangan menyiksa. Hewan bukan benda mati. Rekayasa hewan harus mempertimbangkan kesejahteraan hewan, kebutuhan nyata, dan dampak lingkungan. Jika hewan dimodifikasi untuk mengurangi penderitaan manusia, tetap harus ada batas moral. Ihsan berlaku kepada seluruh makhluk.

Rekayasa genetik tanaman dan mikroba juga perlu mempertimbangkan ekologi. Organisme hidup berinteraksi dalam ekosistem. Gen yang memberi keunggulan tertentu dapat menyebar atau memengaruhi spesies lain. Tanaman tahan hama dapat memengaruhi pola penggunaan pestisida. Mikroba rekayasa dapat membawa risiko jika tidak dikendalikan. Gene drive, yaitu teknologi yang dapat mempercepat penyebaran sifat genetik dalam populasi, dapat digunakan untuk mengendalikan vektor penyakit seperti nyamuk, tetapi juga sangat berisiko bagi ekosistem jika dilepas tanpa tata kelola. Teknologi yang bekerja pada populasi liar harus sangat hati-hati karena dampaknya sulit dibalik.

Dalam kerangka amanah bumi, rekayasa genetik harus tunduk pada tanggung jawab ekologis. Al-Qur'an menyatakan:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah Allah memperbaikinya." ***QS. Al-A'rāf [7]: 56***

Ayat ini menjadi prinsip bagi semua bioteknologi lingkungan. Rekayasa genetik tidak boleh merusak keseimbangan ekosistem. Mengurangi penyakit dan meningkatkan pangan adalah tujuan baik, tetapi cara yang merusak alam perlu ditolak. Pengujian risiko, pemantauan jangka panjang, transparansi publik, dan tanggung jawab lingkungan harus menjadi syarat.

Rekayasa genetik juga memerlukan etika publik. Keputusan tentang germline editing, pangan rekayasa genetik, gene drive, data genetik, dan terapi mahal tidak boleh hanya diambil oleh ilmuwan, perusahaan, atau negara tanpa partisipasi masyarakat. Teknologi yang mengubah kehidupan menyangkut semua orang. Masyarakat perlu diberi informasi yang benar, bukan propaganda ketakutan atau promosi berlebihan. Musyawarah publik penting agar keputusan tidak hanya teknokratis, tetapi juga demokratis dan bermartabat.

Dalam Islam, prinsip musyawarah sangat kuat. Al-Qur'an memuji orang-orang beriman yang urusan mereka diputuskan melalui musyawarah:

وَأَمْرُهُمْ شُورَىٰ بَيْنَهُمْ

"Sedangkan urusan mereka diputuskan dengan musyawarah di antara mereka." ***QS. Asy-Syūrā [42]: 38***

Rekayasa genetik adalah urusan publik besar. Maka ia memerlukan syura antara ilmuwan, ulama, dokter, pasien, pembuat kebijakan, keluarga, penyandang disabilitas, petani, dan masyarakat. Tanpa musyawarah, teknologi dapat dikuasai elite dan kehilangan legitimasi. Dengan musyawarah, teknologi dapat diarahkan kepada maslahat yang lebih luas.

Rekayasa genetik juga menantang konsep disabilitas. Jika teknologi dapat mencegah atau mengubah kondisi tertentu, masyarakat harus berhati-hati agar tidak menyatakan bahwa hidup dengan disabilitas kurang bernilai. Banyak penyandang disabilitas menolak pandangan bahwa mereka hanya "masalah biologis" yang harus dihapus. Mereka menuntut akses, penghormatan, dan inklusi. Terapi gen untuk penyakit berat dapat bermanfaat, tetapi tidak boleh menciptakan stigma bahwa orang dengan kondisi genetik tertentu tidak seharusnya ada. Manusia tetap bermartabat dalam ragam kondisi tubuh.

Dalam Islam, ujian tubuh tidak menghapus nilai manusia. Orang yang sakit, lemah, atau berbeda tetap memiliki martabat. Teknologi boleh mengurangi penderitaan, tetapi tidak boleh merendahkan mereka yang hidup dengan keterbatasan. Rekayasa genetik yang beradab harus membedakan antara melawan penyakit dan merendahkan orang yang memiliki penyakit. Ini perbedaan moral yang sangat penting.

Rekayasa genetik juga akan memengaruhi asuransi dan pekerjaan. Jika data genetik seseorang menunjukkan risiko penyakit tertentu, apakah perusahaan asuransi boleh menaikkan premi? Apakah tempat kerja boleh menolak calon pekerja? Apakah sekolah boleh memberi label anak berdasarkan gen? Praktik seperti ini dapat menciptakan diskriminasi genetik. Padahal risiko genetik bukan kesalahan moral. Seseorang tidak memilih gennya. Karena itu, hukum harus melindungi warga dari diskriminasi berdasarkan data genetik. Informasi genetik harus digunakan untuk perawatan, bukan pengucilan.

Dalam konteks keluarga, informasi genetik dapat membawa beban emosional. Seseorang yang mengetahui dirinya membawa mutasi tertentu mungkin merasa bersalah kepada anaknya. Saudara dapat berbeda dalam mengetahui risiko. Orang tua dapat menghadapi keputusan sulit tentang pemeriksaan embrio. Keluarga dapat mengalami konflik akibat informasi nasab. Karena itu, konseling genetik harus menjadi bagian penting layanan. Informasi genetik tidak boleh diberikan secara mentah tanpa pendampingan. Ilmu yang kuat perlu disampaikan dengan empati.

Rekayasa genetik juga membuka pertanyaan tentang kesabaran dan ikhtiar. Sebagian orang mungkin berkata bahwa mengubah gen berarti tidak menerima takdir. Pandangan ini perlu diluruskan. Dalam Islam, berobat tidak bertentangan dengan takdir. Berobat juga bagian dari takdir dan ikhtiar. Namun ikhtiar harus dilakukan dengan cara benar. Jika rekayasa genetik digunakan untuk mengobati penyakit, itu dapat menjadi ikhtiar. Jika digunakan untuk kesombongan, eksploitasi, atau merusak fitrah, itu menjadi masalah. Jadi pertanyaannya bukan sekadar "mengubah gen atau tidak", tetapi tujuan, cara, risiko, dan dampaknya.

Rekayasa genetik juga akan mengubah riset obat. Dengan CRISPR, ilmuwan dapat membuat model penyakit di sel atau hewan, memahami fungsi gen, menemukan target obat, dan menguji terapi. AI dapat membantu menganalisis genom, memprediksi struktur protein, menemukan target editing, dan memodelkan efek mutasi. Gabungan AI dan genomik mempercepat biomedis. Namun otomatisasi riset genetik juga membawa risiko: desain eksperimen yang buruk, penyalahgunaan, kesalahan interpretasi, dan ketergantungan pada sistem tertutup. Ilmuwan harus tetap memegang tanggung jawab. AI dapat membantu, tetapi tidak menggantikan etika penelitian.

Dalam Life 4.0, rekayasa genetik dapat menjadi bagian dari kedokteran preventif personal. Bayi mungkin diperiksa risikonya, orang dewasa menjalani profiling genom, terapi disesuaikan gen, nutrisi disarankan berdasarkan metabolisme, dan risiko penyakit dipantau sepanjang hidup. Jika dikelola baik, ini dapat mengurangi penderitaan. Jika dikelola buruk, manusia hidup dalam kecemasan genetik. Ia merasa tubuhnya penuh risiko. Ia merasa masa depannya ditentukan laporan genom. Karena itu, kedokteran genetik harus menjaga keseimbangan: memberi informasi tanpa menakut-nakuti, memberi pencegahan tanpa determinisme, memberi harapan tanpa janji palsu.

Rekayasa genetik juga dapat mengubah konsep tanggung jawab kesehatan. Jika seseorang mengetahui risiko genetiknya, apakah ia wajib mengubah gaya hidup? Secara moral, mengetahui risiko dapat menjadi amanah untuk menjaga tubuh. Namun masyarakat tidak boleh menyalahkan pasien secara berlebihan. Penyakit adalah hasil banyak faktor. Orang dengan risiko genetik tetap membutuhkan dukungan, bukan stigma. Dalam Islam, menjaga tubuh adalah kewajiban, tetapi menyalahkan orang sakit tanpa ilmu adalah kezaliman. Teknologi prediksi harus digunakan dengan kasih sayang.

Rekayasa genetik menuntut bahasa etika yang jernih. Ada beberapa garis pembeda penting. Pertama, terapi penyakit berat berbeda dari enhancement kosmetik atau superioritas. Kedua, somatik berbeda dari germline. Ketiga, pasien dewasa yang memberi persetujuan berbeda dari embrio atau anak. Keempat, riset laboratorium berbeda dari aplikasi klinis. Kelima, penggunaan medis berbeda dari penggunaan komersial gaya hidup. Keenam, organisme tertutup laboratorium berbeda dari organisme yang dilepas ke lingkungan. Ketujuh, koreksi cacat serius berbeda dari desain sifat sosial. Tanpa pembedaan ini, diskusi menjadi kacau.

Dalam pendidikan masyarakat, perlu ditekankan bahwa rekayasa genetik tidak boleh dipahami dengan ketakutan fiksi ilmiah semata. Tidak semua edit gen berarti menciptakan monster. Tidak semua GMO berbahaya. Tidak semua terapi gen melawan agama. Namun juga tidak boleh dipahami dengan optimisme buta. Tidak semua yang bisa diedit boleh diedit. Tidak semua klaim "presisi" bebas risiko. Tidak semua terapi baru adil. Tidak semua data genetik aman. Sikap beradab adalah kritis, ilmiah, etis, dan spiritual.

Dalam konteks Indonesia, rekayasa genetik memiliki relevansi besar. Penyakit genetik, kanker, diabetes, penyakit menular, pertanian, pangan, biodiversitas, dan kesehatan ibu-anak semuanya dapat bersentuhan dengan genomik. Indonesia memiliki keragaman genetik dan hayati yang besar. Ini merupakan kekayaan ilmiah sekaligus amanah. Riset genomik Indonesia harus melindungi data masyarakat, mencegah eksploitasi oleh pihak luar, dan memastikan manfaat kembali kepada rakyat. Jangan sampai data genetik penduduk menjadi sumber keuntungan global tanpa keadilan bagi komunitas asal.

Lembaga pendidikan, rumah sakit, dan pesantren dapat berperan dalam literasi genetik. Pesantren dan sekolah Islam dapat mengajarkan bahwa memahami gen bukan berarti mengurangi iman. Justru semakin memahami kompleksitas penciptaan, manusia seharusnya semakin kagum kepada Allah. Namun siswa juga perlu belajar bahwa ilmu harus dibatasi adab. Pengetahuan tentang DNA tidak boleh digunakan untuk diskriminasi, kesombongan, atau manipulasi. Ilmu genetik harus menjadi jalan syukur dan kemaslahatan.

Rekayasa genetik juga mengajarkan bahwa tubuh manusia adalah amanah informasi. DNA menyimpan sejarah keluarga, potensi biologis, kerentanan, dan petunjuk medis. Tetapi ia bukan seluruh diri manusia. Manusia tidak boleh menyembah genom. Ia tidak boleh putus asa karena gen tertentu. Ia tidak boleh sombong karena gen tertentu. Ia tidak boleh mendesain keturunan seolah menjadi pemilik kehidupan. Ia harus menggunakan ilmu genetik sebagai alat ikhtiar, bukan sebagai pengganti tawakal.

Pada akhirnya, rekayasa genetik adalah salah satu teknologi paling menentukan bagi tubuh masa depan. Ia membuka peluang mengobati penyakit yang dahulu dianggap takdir biologis yang tidak dapat disentuh. Ia dapat membantu pertanian, obat, organ buatan, dan kedokteran presisi. Namun ia juga membuka risiko paling dalam: mengubah keturunan, memperdagangkan data genetik, menciptakan eugenika baru, memperdalam ketimpangan biologis, dan mengaburkan batas antara pengobatan dan desain manusia. Karena itu, rekayasa genetik harus diletakkan dalam kerangka amanah, bukan ambisi tanpa batas.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa rekayasa genetik dalam Life 4.0 membawa manusia masuk ke lapisan terdalam tubuh masa depan: kode biologis. Dengan teknologi seperti CRISPR, base editing, prime editing, terapi gen, rekayasa sel, organoid, dan bioteknologi genomik, manusia mulai mampu membaca dan mengubah instruksi kehidupan. Peluangnya besar: menyembuhkan penyakit genetik, memperkuat kedokteran presisi, mendukung organ buatan, memperbaiki terapi kanker, meningkatkan pangan, dan mengurangi penderitaan. Namun risikonya juga besar: efek tak terduga, ketimpangan akses, privasi genetik, diskriminasi, komersialisasi tubuh, rekayasa embrio, eugenika baru, dan kesombongan transhumanis.

Rekayasa genetik harus diarahkan oleh prinsip menjaga jiwa, menjaga akal, menjaga keturunan, menjaga martabat, menjaga privasi, mencegah bahaya, menegakkan keadilan, melindungi lingkungan, dan menghormati fitrah. Teknologi ini dapat menjadi rahmat jika digunakan untuk pengobatan, pencegahan penderitaan, dan kemaslahatan. Namun ia dapat menjadi fitnah jika digunakan untuk kesombongan, desain manusia elite, eksploitasi ekonomi, atau pelanggaran terhadap generasi mendatang. Subbab berikutnya akan melanjutkan pembahasan tubuh masa depan menuju wilayah yang lebih kecil tetapi sangat kuat, yaitu **biochip dan nanomedicine**, ketika tubuh manusia mulai dipantau, didiagnosis, dan diobati pada skala mikro dan nano.

5.3 Biochip dan Nanomedicine

Biochip dan nanomedicine adalah dua teknologi kunci yang menandai pergeseran besar dalam kedokteran Life 4.0: dari kedokteran yang terutama bekerja pada tingkat organ dan gejala menuju kedokteran yang bekerja pada tingkat sel, molekul, sinyal biologis, data mikro, dan sistem penghantaran obat yang sangat presisi. Jika organ buatan membahas penggantian atau penopangan

fungsi organ, dan rekayasa genetik membahas perubahan instruksi biologis pada tingkat DNA, maka biochip dan nanomedicine bergerak pada wilayah yang lebih halus: membaca tubuh melalui platform mikro, mendiagnosis penyakit melalui biomarker kecil, mengirim obat melalui partikel nano, memantau respons tubuh secara real-time, dan membuka kemungkinan terapi yang semakin personal.



Biochip dapat didefinisikan sebagai perangkat miniatur yang menggabungkan komponen biologis, kimia, elektronik, mikrofluida, sensor, dan sistem analisis untuk mendeteksi, mengukur, memproses, atau memodelkan informasi biologis. Biochip dapat berupa DNA chip, protein chip, lab-on-chip, organ-on-chip, biosensor, microarray, chip diagnostik, atau perangkat mikrofluidik yang meniru sebagian fungsi jaringan tubuh. Pada prinsipnya, biochip memindahkan sebagian proses laboratorium ke dalam perangkat kecil yang lebih cepat, hemat sampel, terukur, dan dapat dihubungkan dengan komputasi. Jika laboratorium klasik membutuhkan tabung reaksi, pipet, inkubator, alat besar, dan tenaga teknis, biochip berusaha mengecilkan sebagian proses itu ke dalam sistem mikro yang dapat membaca tubuh dengan lebih efisien.

Nanomedicine adalah penerapan ilmu dan teknologi skala nano untuk diagnosis, terapi, penghantaran obat, pencitraan, rekayasa jaringan, biosensor, imunoterapi, vaksin, dan pemantauan kesehatan. Skala nano biasanya mengacu pada ukuran sekitar satu hingga seratus nanometer, meskipun dalam praktik biomedis rentang aplikasinya dapat lebih luas. Pada skala ini, sifat material dapat berbeda dari sifat material pada skala besar. Partikel nano dapat memiliki luas permukaan tinggi, kemampuan masuk ke lingkungan biologis tertentu, kemampuan membawa obat, kemampuan dimodifikasi permukaannya, dan kemampuan berinteraksi dengan sel atau molekul secara khusus. Karena tubuh manusia bekerja pada skala molekul dan sel, nanomedicine memungkinkan teknologi mendekati “bahasa” biologis tubuh.

Biochip dan nanomedicine saling melengkapi. Biochip membaca, memantau, dan menganalisis informasi tubuh; nanomedicine mengirim, menargetkan, dan melakukan intervensi pada tubuh pada skala kecil. Biochip dapat mendeteksi biomarker kanker, infeksi, hormon, protein, mutasi gen, atau respons obat. Nanomedicine dapat membawa obat kanker ke jaringan target, mengurangi toksisitas sistemik, meningkatkan stabilitas obat, atau menggabungkan diagnosis dan terapi dalam satu sistem. Dalam Life 4.0, keduanya dapat terhubung dengan AI: biochip menghasilkan data biologis, AI menafsirkan pola, nanomedicine melakukan terapi presisi, lalu biochip memantau respons tubuh. Siklus ini membentuk kedokteran yang semakin adaptif.

Latar historis biochip berakar pada miniaturisasi laboratorium dan perkembangan biologi molekuler. Ketika manusia dapat membaca DNA, protein, antibodi, enzim, metabolit, dan sinyal sel, muncul kebutuhan untuk mengukur banyak target biologis secara cepat. Microarray DNA menjadi salah satu tonggak penting karena memungkinkan ribuan fragmen DNA dianalisis dalam satu platform. Dengan teknologi semacam itu, ekspresi gen dapat dipelajari dalam skala besar. Kemudian berkembang protein microarray, lab-on-chip, dan organ-on-chip. Di sisi lain, perkembangan mikroelektronika dan mikrofluida memungkinkan cairan biologis seperti darah, saliva, urin, atau cairan sel diproses dalam saluran sangat kecil. Ini membuka jalan bagi diagnosis cepat, portable, dan hemat sampel.

Lab-on-chip adalah konsep penting dalam biochip. Ia berarti “laboratorium di atas chip”, yaitu sistem miniatur yang dapat melakukan beberapa fungsi laboratorium seperti pencampuran, pemisahan, reaksi kimia, amplifikasi molekul, deteksi, dan analisis dalam satu perangkat kecil. Manfaatnya besar: membutuhkan sampel sedikit, waktu analisis lebih cepat, potensi penggunaan di tempat pelayanan kesehatan, dan integrasi dengan sensor digital. Dalam masa depan, lab-on-chip dapat membantu pemeriksaan darah sederhana, deteksi infeksi, pemantauan penyakit kronis, pengujian obat, atau diagnosis di daerah terpencil. Jika dikembangkan murah dan kuat, teknologi ini dapat memperluas akses kesehatan, terutama di wilayah yang jauh dari laboratorium besar.

Organ-on-chip adalah pengembangan yang lebih kompleks. Ia merupakan sistem mikroengineered yang meniru sebagian struktur dan fungsi jaringan atau organ manusia dalam skala kecil. Misalnya lung-on-chip, liver-on-chip, kidney-on-chip, heart-on-chip, gut-on-chip, dan skin-on-chip. Organ-on-chip tidak dimaksudkan sebagai organ pengganti yang ditanam dalam tubuh, tetapi sebagai model biologis untuk riset penyakit, uji obat, toksikologi, dan kedokteran presisi. Dengan sistem mikrofluida, sel manusia dapat ditempatkan dalam lingkungan yang meniru aliran cairan, tekanan mekanik, interaksi jaringan, dan sinyal biologis tertentu. Ini membantu ilmuwan memahami respons manusia lebih baik daripada kultur sel datar sederhana.

Nilai organ-on-chip sangat besar bagi pengembangan obat. Salah satu masalah besar dalam farmasi adalah banyak kandidat obat yang berhasil pada hewan atau kultur sel sederhana tetapi gagal pada manusia. Organ-on-chip dapat memberikan model manusiawi yang lebih relevan untuk memprediksi toksisitas, metabolisme, dan efektivitas obat. Misalnya, liver-on-chip dapat membantu mempelajari metabolisme obat dan toksisitas hati. Heart-on-chip dapat membantu melihat efek obat terhadap irama atau kontraksi jantung. Gut-on-chip dapat membantu mempelajari penyerapan obat dan mikrobioma. Multi-organ chip dapat menghubungkan beberapa model organ untuk meniru interaksi sistemik tubuh. Walaupun belum menggantikan seluruh uji klinis, teknologi ini dapat memperbaiki tahap riset awal.

Biochip juga penting dalam kedokteran presisi. Setiap pasien memiliki karakteristik biologis yang berbeda: genetik, metabolik, imunologis, mikrobioma, gaya hidup, dan respons obat. Biochip dapat membantu membaca perbedaan itu. DNA chip dapat mendeteksi variasi genetik. Protein chip dapat mengukur biomarker penyakit. Biosensor dapat memantau glukosa, laktat, oksigen, hormon, atau molekul tertentu. Chip diagnostik dapat mendeteksi patogen. Dengan data semacam ini, dokter dapat memilih terapi lebih tepat. Kedokteran tidak lagi hanya bertanya, "Penyakit apa yang diderita pasien?", tetapi juga, "Pasien seperti apa yang menderita penyakit ini, dan terapi apa yang paling sesuai baginya?"

Biosensor merupakan bentuk biochip yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Biosensor adalah perangkat yang menggunakan elemen biologis atau biomolekuler untuk mendeteksi zat tertentu dan mengubahnya menjadi sinyal terukur. Contoh paling umum adalah sensor glukosa untuk pasien diabetes. Dalam bentuk lebih maju, biosensor dapat dipakai untuk memantau penyakit, mendeteksi infeksi, mengukur biomarker kanker, memantau hidrasi, stres, atau respons obat. Biosensor dapat berada di laboratorium, perangkat wearable, implan, atau alat point-of-care. Dalam Life 4.0, biosensor akan menjadi bagian penting dari tubuh yang "terbaca" secara digital.

Namun tubuh yang terbaca digital membawa persoalan baru. Jika biochip dapat membaca data biologis secara rinci, siapa yang memiliki data itu? Pasien, dokter, rumah sakit, perusahaan perangkat, penyedia cloud, atau perusahaan asuransi? Jika biosensor memantau tubuh setiap saat, apakah data itu aman? Jika data biomarker menunjukkan risiko penyakit, apakah perusahaan asuransi boleh menaikkan premi? Jika perangkat kerja memantau stres atau kelelahan pekerja, apakah itu perlindungan atau pengawasan? Biochip membawa janji kesehatan presisi, tetapi juga risiko pengawasan biologis. Tubuh manusia dapat berubah menjadi aliran data yang terus-menerus dikumpulkan.

Dalam perspektif Islam, tubuh dan informasi tentang tubuh adalah amanah. Islam menjaga kehormatan manusia, privasi, dan larangan mencari-cari aib. Al-Qur'an berfirman:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12***

Ayat ini dapat diperluas maknanya dalam era biochip. Jika mengintip kehidupan pribadi saja dilarang, maka mengakses data biologis seseorang tanpa hak lebih berbahaya lagi. Data tubuh dapat mengungkap penyakit, risiko genetik, kebiasaan, kondisi reproduksi, stres, atau kerentanan. Karena itu, biochip harus disertai etika privasi yang kuat. Data pasien tidak boleh dikumpulkan, dijual, atau dianalisis untuk tujuan lain tanpa persetujuan yang jelas dan sah.

Biochip juga memperkuat kebutuhan **informed consent**. Pasien harus memahami apa yang diukur, untuk apa data digunakan, siapa yang mengakses, berapa lama disimpan, apakah data dibagikan, dan apa risikonya. Dalam teknologi kesehatan digital, sering kali persetujuan dibuat panjang dan sulit dipahami. Ini tidak cukup secara moral. Persetujuan yang sah harus dipahami, bukan hanya diklik. Dalam Islam, akad dan amanah harus jelas. Jika pasien memberikan data biologisnya, penyedia layanan memikul amanah besar untuk menjaganya.

Nanomedicine memiliki latar historis yang berbeda tetapi saling terkait. Perkembangan nanomedicine muncul dari kemajuan kimia, fisika material, farmasi, biologi molekuler, dan rekayasa permukaan. Obat konvensional sering menyebar ke seluruh tubuh, sehingga dapat menimbulkan efek samping pada jaringan sehat. Dalam terapi kanker, misalnya, kemoterapi dapat menyerang sel kanker tetapi juga merusak sel normal yang cepat membelah. Nanopartikel dirancang untuk membawa obat, melindungi obat dari degradasi, mengatur pelepasan, meningkatkan kelarutan, memperpanjang sirkulasi, atau mengarahkan obat ke jaringan tertentu. Dengan demikian, nanomedicine berupaya menjawab pertanyaan: dapatkah obat dikirim lebih tepat ke tempat yang membutuhkan?

Jenis nanomedicine sangat beragam. Liposome adalah vesikel kecil berbasis lipid yang dapat membawa obat. Lipid nanoparticle sangat penting dalam penghantaran asam nukleat, termasuk mRNA. Polymeric nanoparticles dapat dirancang untuk membawa obat dan melepaskannya secara bertahap. Dendrimer memiliki struktur bercabang yang dapat membawa molekul tertentu. Gold nanoparticles memiliki sifat optik dan kimia yang berguna untuk pencitraan, sensor, dan terapi. Magnetic nanoparticles dapat diarahkan atau dipanaskan dengan medan magnet dalam aplikasi tertentu. Silica nanoparticles dapat memiliki pori untuk membawa obat. Nanomicelles dapat membantu melarutkan obat hidrofobik. Setiap platform memiliki kelebihan dan risiko.

Salah satu konsep kunci nanomedicine adalah **targeted drug delivery** atau penghantaran obat tertarget. Dalam penghantaran pasif, nanopartikel memanfaatkan karakteristik jaringan tertentu, seperti kebocoran pembuluh darah pada sebagian tumor, untuk terakumulasi lebih banyak di area target. Dalam penghantaran aktif, permukaan nanopartikel dimodifikasi dengan ligan, antibodi, peptida, atau molekul lain yang dapat mengenali reseptor tertentu pada sel target. Tujuannya adalah meningkatkan konsentrasi obat di lokasi penyakit dan mengurangi paparan jaringan sehat. Namun targetisasi tidak selalu sempurna. Tubuh memiliki sistem imun, hati, limpa, ginjal, dan penghalang biologis yang dapat menangkap atau membersihkan nanopartikel. Karena itu, desain nanomedicine harus memperhitungkan biodistribusi, toksisitas, dan respons imun.

Nanomedicine juga membuka konsep **theranostics**, yaitu gabungan therapy dan diagnostics. Dalam theranostics, sistem nano tidak hanya mengirim obat, tetapi juga membantu pencitraan, pelacakan, atau pemantauan respons terapi. Misalnya, nanopartikel dapat membawa agen pencitraan sekaligus obat, sehingga dokter dapat melihat apakah partikel mencapai target. Ini sangat menarik untuk kedokteran presisi karena terapi tidak dilakukan secara buta. Tubuh dibaca, obat dikirim, respons dipantau, dan terapi disesuaikan. Jika digabungkan dengan biochip dan AI, theranostics dapat menjadi bagian dari sistem terapi adaptif.

Dalam kanker, nanomedicine banyak diteliti karena kebutuhan terapi yang lebih selektif sangat besar. Tumor memiliki lingkungan mikro yang kompleks, pembuluh darah abnormal, tekanan interstisial, heterogenitas sel, dan kemampuan resistensi obat. Nanopartikel dapat dirancang untuk meningkatkan penghantaran obat, membawa kombinasi terapi, mengatasi resistensi, atau memicu respons imun. Namun tantangan klinisnya besar. Banyak nanopartikel berhasil di laboratorium tetapi tidak selalu berhasil dalam uji klinis. Skala produksi, stabilitas, keamanan, biodistribusi, variasi pasien, dan biaya menjadi hambatan. Maka narasi nanomedicine harus seimbang: menjanjikan, tetapi tidak boleh dilebih-lebihkan.

Nanomedicine juga berperan dalam vaksin dan terapi berbasis asam nukleat. Penghantaran mRNA membutuhkan sistem pembawa yang melindungi molekul rapuh agar dapat masuk ke sel. Lipid nanoparticle menjadi salah satu teknologi penting dalam keberhasilan vaksin mRNA modern. Pengalaman ini menunjukkan bahwa nanomedicine bukan lagi sekadar konsep masa depan, tetapi telah masuk ke praktik kesehatan global. Namun pengalaman ini juga mengajarkan pentingnya manufaktur, distribusi dingin, kepercayaan publik, komunikasi risiko, dan keadilan akses. Teknologi nano yang berhasil secara ilmiah tetap membutuhkan sistem sosial yang kuat agar manfaatnya merata.

Nanomedicine juga dapat digunakan untuk penyakit infeksi, inflamasi, penyakit neurodegeneratif, penyakit kardiovaskular, luka, dan regenerasi jaringan. Nanopartikel dapat dirancang untuk melewati penghalang biologis tertentu, membawa antibiotik, meningkatkan stabilitas obat, atau menargetkan sel imun. Namun beberapa penghalang tubuh, seperti blood-brain barrier, sangat sulit ditembus secara aman. Upaya menghantarkan obat ke otak melalui nanopartikel sangat menarik, tetapi juga berisiko karena otak adalah organ sangat sensitif. Nanomedicine yang masuk ke sistem saraf harus diuji sangat ketat.

Dalam bidang diagnosis, nanoteknologi dapat meningkatkan sensitivitas deteksi. Nanopartikel dengan sifat optik, magnetik, atau elektrik tertentu dapat membantu mendeteksi biomarker dalam jumlah sangat kecil. Sensor nano dapat digunakan untuk deteksi kanker dini, infeksi, toksin, atau molekul metabolik. Quantum dots, gold nanoparticles, magnetic nanoparticles, dan nanosensor lain dapat membantu pencitraan atau pengukuran. Dalam masa depan, biochip dan nanosensor dapat menghasilkan alat diagnosis cepat, murah, dan portable. Ini dapat sangat membantu daerah terpencil jika teknologinya dibuat robust dan terjangkau.

Namun nanomedicine membawa risiko toksikologi yang harus diperhatikan. Partikel nano dapat masuk ke sel, berinteraksi dengan protein, memicu inflamasi, menghasilkan stres oksidatif, menumpuk di organ tertentu, atau memiliki efek jangka panjang yang belum sepenuhnya dipahami. Sifat toksik tidak hanya ditentukan oleh bahan kimia, tetapi juga ukuran, bentuk, muatan permukaan, pelapis, kelarutan, dosis, rute pemberian, dan durasi paparan. Karena itu, regulasi nanomedicine lebih kompleks daripada obat biasa. Dua nanopartikel dengan bahan sama tetapi ukuran atau permukaan berbeda dapat memiliki perilaku biologis berbeda. Keamanan harus dinilai secara spesifik.

Prinsip Islam tentang pencegahan bahaya sangat relevan. Nabi saw. bersabda:

لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

"Tidak boleh membahayakan diri sendiri dan tidak boleh membahayakan orang lain."

Hadis ini diriwayatkan oleh Ibn Mājah dan Mālik dalam al-Muwaṭṭa', serta menjadi salah satu kaidah besar dalam fikih.

Prinsip ini menuntut agar biochip dan nanomedicine tidak hanya dinilai dari inovasinya, tetapi dari keselamatannya. Diagnosis cepat tidak boleh mengorbankan akurasi. Sensor tubuh tidak boleh

membahayakan privasi. Nanopartikel tidak boleh diberikan tanpa uji toksisitas memadai. Produk nano tidak boleh dipasarkan dengan klaim palsu. Pasien tidak boleh dijadikan objek eksperimen tanpa persetujuan yang benar. Inovasi medis harus tunduk pada keselamatan manusia.

Biochip dan nanomedicine juga dapat membantu mewujudkan prinsip menjaga jiwa. Al-Qur'an menyatakan:

وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا

"Barang siapa memelihara kehidupan seorang manusia, maka seakan-akan ia telah memelihara kehidupan manusia semuanya." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 32***

Jika biochip dapat mendeteksi penyakit lebih awal, jika organ-on-chip dapat mempercepat obat aman, jika nanosensor dapat menemukan infeksi cepat, jika nanopartikel dapat mengirim obat lebih tepat, maka teknologi ini dapat menjadi sarana menjaga jiwa. Namun menjaga jiwa harus menyeluruh: bukan hanya pasien kaya, bukan hanya rumah sakit besar, bukan hanya negara maju. Teknologi yang menjaga jiwa harus diusahakan agar manfaatnya meluas.

Salah satu tantangan besar adalah biaya dan akses. Teknologi biochip dan nanomedicine cenderung mahal pada tahap awal karena memerlukan riset, bahan khusus, manufaktur presisi, validasi klinis, dan regulasi. Jika tidak ada kebijakan keadilan, teknologi ini hanya akan memperkuat layanan kesehatan premium. Orang kaya memperoleh diagnosis molekuler cepat, terapi nano presisi, dan pemantauan personal; orang miskin masih kesulitan mendapat layanan dasar. Ini akan menciptakan "kesenjangan molekuler" dalam kesehatan. Life 4.0 harus mencegah hal itu.

Al-Qur'an memerintahkan keadilan dan ihsan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil dan berbuat ihsan." ***QS. An-Naḥl [16]: 90***

Ayat ini menuntut agar inovasi medis tidak hanya mengikuti pasar, tetapi juga kemaslahatan. Keadilan berarti akses tidak boleh ditentukan semata oleh kemampuan membayar. Ihsan berarti peneliti, dokter, perusahaan, dan negara berusaha menghadirkan teknologi dengan mutu dan kasih sayang. Biochip point-of-care untuk daerah terpencil, nanosensor murah untuk penyakit menular, atau terapi nano untuk penyakit yang banyak menyerang masyarakat miskin adalah contoh arah yang lebih adil.

Biochip juga dapat memperkuat sistem kesehatan preventif. Dengan sensor dan chip diagnostik, penyakit dapat diketahui lebih awal. Pemantauan glukosa dapat mencegah komplikasi diabetes. Deteksi biomarker ginjal dapat mencegah gagal ginjal berat. Diagnosis infeksi cepat dapat mencegah penyebaran. Pemantauan obat dapat menyesuaikan dosis. Namun preventif berbasis data juga memiliki risiko psikologis. Jika manusia terus-menerus memantau tubuhnya, ia dapat

menjadi cemas terhadap setiap angka. Data kesehatan harus menjadi alat kebijaksanaan, bukan sumber ketakutan. Dokter dan sistem kesehatan perlu membantu pasien menafsirkan data secara proporsional.

Dalam perspektif spiritual, tubuh bukan hanya objek pengukuran. Tubuh adalah amanah. Nabi saw. bersabda:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." ***HR. al-Bukhārī.***

Biochip dan nanomedicine dapat membantu memenuhi hak tubuh melalui diagnosis dini dan terapi lebih tepat. Namun hak tubuh juga mencakup istirahat, makanan halal dan tayyib, olahraga, ketenangan jiwa, kebersihan, dan lingkungan sehat. Jangan sampai masyarakat terlalu bergantung pada teknologi nano tetapi mengabaikan pola hidup dasar. Nanomedicine tidak boleh menjadi alasan untuk merusak tubuh lalu berharap obat nano memperbaikinya. Teknologi tinggi harus berjalan bersama tanggung jawab hidup sehat.

Biochip dan nanomedicine juga memunculkan perubahan dalam relasi dokter-pasien. Dokter masa depan akan menghadapi lebih banyak data: biomarker, genom, sensor tubuh, hasil chip, profil obat, dan respons real-time. Keputusan medis menjadi lebih data-driven. Ini dapat meningkatkan akurasi, tetapi juga dapat membuat pasien merasa direduksi menjadi angka. Dokter harus tetap melihat pasien sebagai manusia utuh. Data kecil dari biochip harus dihubungkan dengan cerita hidup pasien: keluhan, keluarga, ekonomi, emosi, agama, kebiasaan, dan harapan. Kedokteran presisi tidak boleh kehilangan kemanusiaan.

Nanomedicine juga menuntut literasi risiko. Kata "nano" sering terdengar canggih dan menjanjikan. Pasar dapat memanfaatkannya untuk menjual produk kecantikan, suplemen, alat kesehatan, atau terapi dengan klaim berlebihan. Masyarakat perlu membedakan nanomedicine yang teruji klinis dari produk komersial yang memakai istilah nano tanpa bukti kuat. Dalam Islam, penipuan dan gharar harus dihindari. Menjual harapan medis palsu kepada orang sakit adalah pelanggaran moral berat. Orang sakit mudah berharap; karena itu, klaim teknologi harus jujur.

Biochip dan nanomedicine juga berhubungan dengan data besar dan AI. Setiap biochip dapat menghasilkan data molekuler. Setiap sensor dapat menghasilkan data waktu nyata. Setiap nanopartikel theranostic dapat menghasilkan informasi distribusi terapi. AI diperlukan untuk membaca pola, memprediksi risiko, memilih terapi, dan menyesuaikan dosis. Namun AI juga dapat keliru, bias, atau tidak transparan. Jika data pelatihan berasal dari populasi tertentu, sistem dapat kurang akurat pada populasi lain. Ini penting bagi Indonesia dan dunia Muslim. Model AI medis harus divalidasi pada keragaman populasi lokal agar tidak menciptakan ketidakadilan klinis.

Biochip dan nanomedicine juga memperluas konsep laboratorium. Laboratorium masa depan tidak hanya berada di gedung besar. Sebagian fungsi laboratorium dapat berada di klinik kecil, rumah, ambulans, sekolah, pesantren, daerah bencana, atau medan perang. Point-of-care diagnostics dapat mempercepat keputusan medis. Namun desentralisasi diagnosis membutuhkan standar mutu. Jika

alat chip murah tetapi tidak akurat, dampaknya berbahaya. False positive dapat membuat orang panik atau menjalani terapi tidak perlu. False negative dapat membuat penyakit terlewat. Maka validasi, kalibrasi, pelatihan pengguna, dan regulasi tetap penting.

Dalam bidang kesehatan masyarakat, biochip dapat membantu surveilans penyakit. Deteksi cepat patogen dapat membantu mencegah wabah. Chip diagnostik dapat dipakai di bandara, puskesmas, laboratorium daerah, atau lokasi bencana. Namun surveilans biologis harus dibatasi oleh privasi dan hak warga. Deteksi penyakit tidak boleh berubah menjadi stigma terhadap kelompok tertentu. Data kesehatan masyarakat harus dikelola anonim, aman, dan untuk tujuan kesehatan publik yang sah. Dalam Islam, mencegah mudarat publik penting, tetapi tidak boleh dilakukan dengan menzalimi individu.

Nanomedicine juga memiliki dimensi lingkungan. Nanopartikel dapat masuk ke lingkungan melalui produksi, limbah medis, kosmetik, industri, atau pembuangan. Dampak jangka panjang beberapa nanomaterial terhadap ekosistem belum selalu jelas. Partikel kecil dapat berinteraksi dengan mikroorganisme, air, tanah, dan rantai makanan. Karena itu, nanomedicine harus mempertimbangkan siklus hidup material: produksi, penggunaan, metabolisme, ekskresi, limbah, dan pembuangan. Teknologi yang menyembuhkan manusia tetapi mencemari lingkungan perlu diperbaiki.

Al-Qur'an memperingatkan manusia agar tidak merusak bumi:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah Allah memperbaikinya." ***QS. Al-A'rāf [7]: 56***

Ayat ini relevan bagi nanomedicine. Inovasi medis harus memperhatikan lingkungan. Laboratorium nano, limbah chip, bahan kimia, logam berat, dan partikel sintetis perlu dikelola dengan aman. Masa depan kesehatan tidak boleh dibangun dengan merusak bumi. Kesehatan manusia dan kesehatan lingkungan saling terkait.

Biochip dan nanomedicine juga memengaruhi fikih thaharah dan ibadah dalam beberapa kasus. Misalnya, sensor implan, pompa obat, patch mikrojarum, atau perangkat pemantau tubuh dapat menempel pada kulit atau masuk ke tubuh. Apakah perangkat itu memengaruhi wudu? Apakah patch obat membatalkan puasa? Bagaimana status cairan infus, obat nano, atau sistem penghantaran transdermal? Pertanyaan-pertanyaan ini bukan inti sains, tetapi penting bagi umat Muslim. Jawabannya memerlukan pemahaman medis dan fikih yang teliti. Secara umum, alat medis yang diperlukan untuk menjaga kesehatan memiliki ruang keringanan dalam syariat, tetapi detailnya perlu dijelaskan oleh ulama yang kompeten.

Biochip juga dapat digunakan dalam reproduksi dan kehamilan: deteksi biomarker kesuburan, pemantauan embrio, diagnosis prenatal, atau analisis genetik cepat. Ini membawa manfaat dalam mencegah penyakit dan memantau kesehatan ibu-anak. Namun juga membawa risiko seleksi, kecemasan, dan komersialisasi reproduksi. Data biologis embrio dan janin sangat sensitif. Orang

tua dapat menghadapi keputusan sulit. Islam menempatkan keturunan sebagai amanah. Maka teknologi reproduksi berbasis biochip harus dijalankan dengan kehati-hatian, nasihat medis, bimbingan etika, dan penghormatan terhadap martabat anak.

Dalam konteks militer dan keamanan, biochip dan nanomedicine dapat digunakan untuk memantau kondisi prajurit, mendeteksi racun, mempercepat penyembuhan luka, atau menghantarkan obat dalam kondisi ekstrem. Namun teknologi yang sama dapat dipakai untuk pengawasan tubuh, peningkatan performa paksa, atau bahkan senjata biologis-nano. Karena itu, biosecurity sangat penting. Pengetahuan tentang skala mikro dan nano tidak boleh disalahgunakan untuk merusak manusia. Islam melarang melampaui batas dan merusak kehidupan. Teknologi medis harus dijaga agar tidak berubah menjadi teknologi dominasi.

Dalam dunia kerja, biochip dapat digunakan untuk keselamatan pekerja: memantau paparan bahan kimia, kelelahan, dehidrasi, atau risiko cedera. Jika dilakukan dengan etis, ini dapat melindungi pekerja. Namun jika digunakan untuk mengawasi produktivitas biologis pekerja, ini menjadi masalah. Perusahaan tidak boleh memperlakukan tubuh pekerja sebagai dashboard data. Data biologis pekerja harus dilindungi. Persetujuan harus bebas. Penggunaan harus proporsional. Tujuannya harus keselamatan, bukan eksploitasi.

Biochip implantable juga menimbulkan kekhawatiran identitas dan kontrol. Jika chip ditanam dalam tubuh untuk identifikasi, pembayaran, akses ruangan, atau pemantauan, apakah itu memudahkan hidup atau membuka jalan pengawasan? Perangkat implan non-medis harus dinilai sangat hati-hati. Berbeda dengan implan medis yang menyelamatkan nyawa, implan identitas atau kenyamanan dapat menimbulkan risiko privasi tanpa manfaat medis besar. Dalam kerangka Islam, tubuh bukan tempat eksperimen gaya hidup tanpa batas. Implan yang tidak diperlukan harus ditimbang manfaat, mudarat, dan niatnya.

Biochip dan nanomedicine juga dapat memperkuat konsep **kedokteran personal berbasis profil molekuler**. Pasien kanker, misalnya, dapat dianalisis berdasarkan mutasi tumor, ekspresi protein, dan respons imun. Terapi dapat dipilih lebih tepat. Nanopartikel dapat dirancang membawa obat tertentu. Biochip dapat memantau biomarker respons. Namun personalisasi tidak boleh melupakan faktor sosial. Pasien bukan hanya profil molekuler. Ia memiliki ekonomi, keluarga, akses rumah sakit, pola makan, psikologi, spiritualitas, dan lingkungan. Kedokteran personal sejati harus menyatukan molekul dan manusia utuh.

Dalam masyarakat yang religius, biochip dan nanomedicine juga membutuhkan komunikasi publik yang jujur. Banyak orang mungkin takut pada teknologi yang terdengar “mengubah tubuh”. Sebagian mungkin mengira nanomedicine berarti memasukkan robot kecil yang berbahaya. Sebagian lain mungkin percaya berlebihan pada klaim “obat nano pasti menyembuhkan”. Edukasi harus menjelaskan dengan bahasa mudah: apa itu skala nano, apa itu biochip, apa manfaatnya, apa batasnya, apa risikonya, dan mana yang masih penelitian. Komunikasi sains yang baik adalah bagian dari amanah.

Al-Qur’an mengajarkan agar manusia tidak mengikuti sesuatu tanpa ilmu:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." ***QS. Al-Isrā' [17]: 36***

Ayat ini relevan bagi pasien, dokter, peneliti, perusahaan, dan masyarakat. Jangan mengikuti klaim terapi nano tanpa bukti. Jangan menolak teknologi hanya karena takut tanpa ilmu. Jangan menyebarkan informasi medis palsu. Jangan membeli produk kesehatan karena istilah canggih. Jangan menjual harapan tanpa dasar. Biochip dan nanomedicine menuntut literasi ilmiah dan tanggung jawab epistemik.

Dalam dunia riset, biochip dan nanomedicine menuntut standar etik tinggi. Penelitian pada manusia harus melalui persetujuan etik. Data biologis harus dilindungi. Hewan percobaan harus diperlakukan dengan ihsan. Bahan nano harus dikelola aman. Hasil negatif harus dilaporkan agar ilmu tidak bias. Konflik kepentingan harus diungkap. Uji klinis harus transparan. Dalam Islam, ilmu yang bermanfaat harus disertai amanah. Ilmu tanpa amanah dapat menjadi alat penipuan atau kerusakan.

Biochip dan nanomedicine juga akan mengubah pendidikan kedokteran. Dokter masa depan perlu memahami biomarker, mikrofluida, biosensor, nanopartikel, AI medis, farmakokinetik nano, toksikologi nano, privasi data, dan etika teknologi. Apoteker perlu memahami formulasi nano dan keamanan. Perawat perlu memahami perangkat pemantauan. Insinyur biomedis perlu memahami fisiologi dan kebutuhan klinis. Ulama perlu memahami dasar teknologi agar fatwa tidak keliru. Pendidikan kesehatan Life 4.0 harus interdisipliner.

Di Indonesia, biochip dan nanomedicine memiliki potensi besar untuk penyakit menular, kanker, diabetes, gagal ginjal, penyakit tropis, kesehatan ibu-anak, dan akses layanan daerah. Point-of-care biochip dapat membantu puskesmas mendeteksi penyakit lebih cepat. Nanosensor dapat membantu pemantauan lingkungan dan kesehatan. Nanomedicine dapat dikembangkan untuk terapi yang lebih efektif. Namun Indonesia juga perlu memperhatikan biaya, regulasi, produksi lokal, keamanan, sertifikasi halal, limbah, dan literasi publik. Jangan sampai teknologi ini hanya menjadi impor mahal tanpa kemandirian ilmiah.

Sertifikasi halal dalam biochip dan nanomedicine bisa menjadi isu penting. Biomaterial, enzim, antibodi, gelatin, lipid, kultur sel, dan bahan proses dapat berasal dari sumber berbeda. Dalam obat, prinsip darurat dan kebutuhan medis memiliki ruang, tetapi pengembangan alternatif halal tetap penting. Industri farmasi dan bioteknologi Muslim perlu mendorong riset bahan yang halal, aman, dan bermutu. Halal tidak boleh hanya menjadi label akhir, tetapi bagian dari desain rantai produksi.

Dalam konteks ekonomi keumatan, biochip murah dan nanomedicine terjangkau dapat menjadi bentuk wakaf teknologi. Bayangkan wakaf laboratorium diagnostik mikro untuk daerah miskin, wakaf alat deteksi cepat penyakit, wakaf riset kanker, wakaf pengembangan biosensor halal, atau zakat produktif untuk pasien yang membutuhkan terapi presisi. Life 4.0 membuka ruang baru bagi

filantropi Islam berbasis sains. Kemaslahatan tidak hanya melalui bantuan konsumtif, tetapi juga melalui infrastruktur kesehatan masa depan.

Namun perlu diingat bahwa teknologi mikro dan nano tidak menggantikan dasar kesehatan masyarakat. Air bersih, sanitasi, gizi, vaksinasi, olahraga, udara bersih, pendidikan kesehatan, dan layanan primer tetap sangat penting. Jangan sampai masyarakat terpukau oleh nanomedicine tetapi mengabaikan pencegahan sederhana. Banyak penyakit kronis dan infeksi dapat dikurangi melalui kebijakan publik dasar. Teknologi tinggi harus melengkapi, bukan menggantikan, keadilan kesehatan dasar.

Biochip dan nanomedicine juga mengubah imajinasi tubuh. Tubuh tidak lagi hanya dilihat sebagai organ besar, tetapi sebagai jaringan sinyal molekuler. Darah bukan sekadar cairan merah, tetapi membawa biomarker. Sel bukan hanya unit hidup, tetapi sistem informasi. Obat bukan hanya zat yang diminum, tetapi paket cerdas yang diarahkan. Diagnosis bukan hanya mendengar keluhan, tetapi membaca pola molekul. Perubahan ini memperdalam kedokteran, tetapi juga berisiko membuat manusia terlalu molekuler. Manusia bukan hanya biomarker. Penyakit bukan hanya angka. Kesembuhan bukan hanya normalisasi molekul. Ada dimensi psikologis, sosial, dan spiritual.

Dalam Islam, penyembuhan tidak hanya biologis. Ketika seseorang sakit, ia membutuhkan obat, tetapi juga sabar, doa, keluarga, dukungan, dan makna. Biochip dapat membaca biomarker, tetapi tidak membaca seluruh kesedihan pasien. Nanomedicine dapat mengirim obat, tetapi tidak menggantikan sentuhan kasih sayang. AI dapat menafsirkan data, tetapi tidak menggantikan empati dokter. Maka kedokteran Life 4.0 harus semakin canggih secara teknologi dan semakin manusiawi secara akhlak.

Biochip dan nanomedicine juga memunculkan pertanyaan tentang batas intervensi. Jika nanosensor dapat ditanam untuk memantau tubuh terus-menerus, apakah semua orang perlu memakainya? Jika nanopartikel dapat meningkatkan performa fisik atau kognitif, apakah itu terapi atau enhancement? Jika biochip dapat mendeteksi kecenderungan penyakit yang belum tentu muncul, apakah manusia wajib mengetahuinya? Tidak semua informasi harus dicari jika tidak ada manfaat jelas. Tidak semua intervensi harus dilakukan jika risikonya lebih besar daripada manfaat. Kedokteran bijak tahu kapan bertindak dan kapan menahan diri.

Prinsip proporsionalitas sangat penting. Intervensi medis harus sebanding dengan kebutuhan. Untuk penyakit berat, risiko tertentu mungkin dapat diterima. Untuk peningkatan kecil pada orang sehat, risiko yang sama mungkin tidak layak. Biochip diagnostik untuk deteksi dini kanker memiliki bobot berbeda dari chip gaya hidup untuk memantau hal-hal tidak penting. Nanopartikel untuk terapi kanker berat berbeda dari produk kosmetik nano yang belum jelas manfaatnya. Life 4.0 harus membangun budaya medis yang proporsional, bukan obsesif.

Biochip dan nanomedicine juga dapat membantu kesiapsiagaan pandemi. Diagnosis cepat, platform vaksin, nanoparticle delivery, sensor patogen, dan pemodelan organ-on-chip dapat mempercepat respons terhadap penyakit baru. Namun pandemi juga menunjukkan bahwa teknologi saja tidak cukup. Kepercayaan publik, komunikasi jujur, distribusi adil, solidaritas sosial, dan kepemimpinan moral sangat menentukan. Teknologi nano tanpa kepercayaan dapat

ditolak masyarakat. Biochip diagnostik tanpa akses dapat memperlebar ketimpangan. Maka inovasi kesehatan harus disertai tata kelola sosial.

Dalam dunia global, biochip dan nanomedicine dapat memperkuat ketergantungan pada rantai pasok tertentu: chip, reagen, biomaterial, mesin presisi, paten, dan perangkat lunak. Negara yang tidak memiliki kemandirian riset dapat bergantung pada perusahaan global. Ini penting bagi kedaulatan kesehatan. Life 4.0 menuntut negara membangun kapasitas bioteknologi sendiri. Kedaulatan kesehatan tidak berarti menutup diri, tetapi memiliki kemampuan riset, produksi, regulasi, dan negosiasi yang kuat agar tidak hanya menjadi pasar.

Dalam perspektif peradaban Islam, pengembangan biochip dan nanomedicine dapat menjadi bagian dari fardhu kifayah ilmiah. Jika umat membutuhkan teknologi untuk menjaga jiwa dan kesehatan, maka harus ada sebagian umat yang ahli dalam bidang itu. Dokter, apoteker, insinyur biomedis, ahli nanoteknologi, ahli bioinformatika, ahli fikih medis, dan pembuat kebijakan harus bekerja bersama. Ketertinggalan dalam teknologi kesehatan dapat berdampak pada keselamatan umat. Karena itu, belajar sains dan teknologi medis dapat menjadi amal besar jika diniatkan untuk kemaslahatan.

Biochip dan nanomedicine juga menuntut akhlak ilmuwan. Ilmuwan harus jujur terhadap data, tidak melebih-lebihkan hasil, tidak menyembunyikan risiko, tidak menjual klaim sebelum waktunya, dan tidak tunduk sepenuhnya pada tekanan industri. Dalam ilmu kesehatan, kesalahan dapat menyangkut nyawa. Nabi saw. mengajarkan bahwa setiap pemimpin bertanggung jawab atas yang dipimpinnya. Dalam konteks riset, peneliti memimpin pengetahuan; dokter memimpin terapi; regulator memimpin keselamatan publik; perusahaan memimpin produk. Semua akan dimintai pertanggungjawaban.

Biochip dan nanomedicine memperlihatkan bahwa tubuh masa depan akan menjadi tubuh yang semakin terbaca dan semakin dapat diintervensi. Darah dibaca oleh chip. Sel dianalisis oleh sensor. Obat dibawa nanopartikel. Tumor dipetakan biomarkernya. Organ dimodelkan dalam chip. Respons terapi dipantau real-time. Ini adalah kemajuan besar. Namun semakin terbaca tubuh manusia, semakin besar kewajiban menjaga rahasianya. Semakin kuat intervensi medis, semakin besar kewajiban mencegah mudarat. Semakin kecil skala teknologi, semakin besar seharusnya tanggung jawab moralnya.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa biochip dan nanomedicine merupakan pilar penting tubuh masa depan dalam Life 4.0. Biochip memungkinkan tubuh dibaca melalui platform mikro: DNA chip, protein chip, biosensor, lab-on-chip, organ-on-chip, dan microphysiological systems. Nanomedicine memungkinkan tubuh diintervensi melalui skala nano: nanopartikel penghantar obat, nanosensor, theranostics, lipid nanoparticles, material nano, dan sistem terapi presisi. Keduanya membuka peluang besar untuk diagnosis dini, kedokteran presisi, terapi kanker, pemantauan penyakit kronis, pengembangan obat, kesehatan daerah terpencil, dan pengobatan yang lebih personal.

Namun peluang itu disertai risiko serius: privasi data biologis, pengawasan tubuh, toksisitas nanomaterial, ketimpangan akses, klaim komersial palsu, keamanan siber perangkat medis, limbah nano, diskriminasi kesehatan, penyalahgunaan militer, dan reduksi manusia menjadi data

molekuler. Karena itu, biochip dan nanomedicine harus diarahkan oleh prinsip menjaga jiwa, mencegah bahaya, keadilan akses, informed consent, privasi tubuh, keselamatan ilmiah, keberlanjutan lingkungan, dan penghormatan terhadap martabat manusia. Teknologi mikro dan nano boleh membaca serta mengobati tubuh, tetapi tidak boleh menghapus kemanusiaan pasien. Subbab berikutnya akan melanjutkan pembahasan ini menuju **tubuh hibrida**, yaitu tubuh yang semakin menyatukan unsur biologis, mekanik, digital, sensorik, dan algoritmik dalam satu kesatuan kehidupan.

5.4 Tubuh Hibrida

Tubuh hibrida adalah tubuh manusia yang fungsi biologisnya menyatu, bekerja sama, atau saling bergantung dengan unsur non-biologis, seperti perangkat mekanik, sensor digital, implan elektronik, prostetik cerdas, sistem AI, biochip, nanomaterial, jaringan rekayasa, organ buatan, antarmuka saraf, dan sistem komputasi. Istilah "hibrida" menunjukkan adanya perpaduan antara dua atau lebih unsur yang sebelumnya dipandang berbeda: biologis dan mekanik, organik dan sintetik, tubuh dan mesin, sel dan chip, saraf dan algoritma, jaringan hidup dan material buatan. Dalam konteks Life 4.0, tubuh hibrida bukan lagi sekadar imajinasi fiksi ilmiah, melainkan arah nyata perkembangan kedokteran, rehabilitasi, robotika, bioteknologi, dan teknologi manusia masa depan.

Tubuh hibrida berbeda dari tubuh biologis biasa karena sebagian fungsi tubuhnya ditopang oleh sistem buatan. Namun tubuh hibrida juga berbeda dari robot karena pusat keberadaannya tetap manusia biologis yang hidup, bernapas, merasa, berpikir, beribadah, berelasi, dan bertanggung jawab secara moral. Tubuh hibrida bukan mesin yang diberi kulit manusia, melainkan manusia yang sebagian kapasitas biologisnya diperluas atau disangga oleh teknologi. Seseorang dengan alat pacu jantung, implan koklea, pompa insulin otomatis, lengan prostetik saraf, kaki bionik, sensor glukosa kontinu, atau antarmuka otak-komputer dapat dipahami sebagai bagian dari spektrum tubuh hibrida. Semakin dalam teknologi menyatu dengan tubuh, semakin kuat sifat hibriditas itu.

Secara definisional, tubuh hibrida dapat dirumuskan sebagai **tubuh manusia yang mempertahankan kehidupan biologisnya, tetapi sebagian fungsi sensorik, motorik, metabolik, kognitif, komunikatif, atau regulatifnya diperluas, digantikan, dimediasi, atau dikendalikan oleh perangkat teknologi yang terintegrasi dengan tubuh atau lingkungan digitalnya**. Definisi ini memuat beberapa unsur. Pertama, tubuh manusia tetap menjadi pusat. Kedua, teknologi tidak hanya dipakai dari luar, tetapi masuk dalam sistem fungsi tubuh. Ketiga, hibriditas dapat terjadi pada banyak tingkat: organ, jaringan, saraf, sensor, data, perangkat eksternal, atau lingkungan cerdas. Keempat, tubuh hibrida selalu membawa konsekuensi etis karena ia menyentuh martabat, identitas, privasi, keselamatan, dan tanggung jawab manusia.

Tubuh hibrida dapat dibedakan dari tubuh augmented, meskipun keduanya saling berhubungan. Tubuh augmented menekankan perluasan kemampuan manusia oleh teknologi. Tubuh hibrida menekankan penyatuan atau keterjalinan unsur biologis dan teknologi dalam tubuh itu sendiri. Augmentasi bisa eksternal, seperti menggunakan AI untuk berpikir atau kacamata realitas tertambah untuk melihat informasi. Hibriditas lebih dalam karena teknologi menjadi bagian dari fungsi tubuh atau fungsi tubuh bergantung pada teknologi. Kacamata biasa adalah alat bantu

eksternal. Implan retina lebih hibrida. Ponsel adalah perangkat digital. Implan saraf lebih hibrida. AI tutor adalah augmentasi kognitif. BCI yang membaca sinyal otak adalah hibriditas saraf-digital.



Secara historis, tubuh hibrida telah muncul jauh sebelum istilah itu populer. Gigi palsu, kaki kayu, tongkat, kacamata, alat bantu dengar, dan kursi roda adalah bentuk awal perpanjangan tubuh. Kemudian kedokteran modern memperkenalkan alat pacu jantung, katup jantung buatan, implan sendi, lensa intraokular, pompa insulin, dialisis, dan prostetik modern. Perkembangan elektronik, sensor, material biokompatibel, baterai, robotika, AI, dan neuroteknologi membuat alat-alat itu semakin cerdas, adaptif, dan terhubung. Tubuh hibrida Life 4.0 bukan hanya tubuh dengan alat, tetapi tubuh dengan sistem yang dapat membaca, merespons, belajar, dan berinteraksi dengan jaringan digital.

Perubahan besar dalam tubuh hibrida adalah pergeseran dari **alat pasif** menuju **sistem aktif**. Kaki kayu pasif hanya menopang tubuh. Kaki bionik modern dapat merespons tekanan, sudut, kecepatan, dan pola berjalan. Alat pacu jantung lama memberi impuls listrik sederhana; perangkat modern dapat memantau irama dan menyesuaikan respons. Sensor glukosa kontinu membaca kadar glukosa tubuh; pompa insulin otomatis menyesuaikan dosis. Prostetik cerdas tidak hanya berbentuk tangan, tetapi dapat merespons sinyal otot atau saraf. Dengan demikian, tubuh hibrida tidak sekadar menempelkan benda pada manusia, tetapi membangun sistem umpan balik antara tubuh dan teknologi.

Salah satu bentuk paling jelas tubuh hibrida adalah **prostetik bionik**. Prostetik bionik adalah anggota tubuh buatan yang menggunakan sensor, aktuator, mikroprosesor, motor, algoritma kontrol, dan kadang sinyal saraf untuk menggantikan atau memperluas fungsi anggota tubuh yang hilang. Dalam bentuk sederhana, prostetik membantu seseorang berdiri, berjalan, menggenggam, atau melakukan aktivitas sehari-hari. Dalam bentuk lebih maju, prostetik dapat membaca sinyal

otot, menyesuaikan pola gerak, memberikan umpan balik sensorik, dan terasa lebih menyatu dengan tubuh pengguna. Teknologi ini memperlihatkan sisi kemanusiaan tubuh hibrida: ia bukan tentang menjadi manusia super, tetapi tentang memulihkan kemandirian dan martabat.

Namun prostetik bionik juga membawa tantangan. Pertama, biaya tinggi membuat akses tidak merata. Kedua, perangkat memerlukan perawatan, baterai, pembaruan, dan dukungan teknis. Ketiga, tubuh pengguna harus beradaptasi secara fisik dan psikologis. Keempat, prostetik tidak selalu nyaman atau cocok untuk semua situasi. Kelima, ada risiko stigma sosial: pengguna prostetik dapat dianggap "berbeda" atau "tidak alami". Keenam, jika prostetik memiliki kemampuan tertentu yang melampaui anggota tubuh biologis, muncul pertanyaan tentang keadilan dalam olahraga, pekerjaan, dan kompetisi. Maka tubuh hibrida tidak hanya persoalan teknologi, tetapi persoalan akses, budaya, hukum, dan identitas.

Bentuk lain adalah **implan medis elektronik**. Alat pacu jantung, defibrillator implan, implan koklea, neurostimulator, pompa obat, dan implan retina adalah contoh teknologi yang masuk ke dalam tubuh untuk memulihkan atau menopang fungsi. Implan koklea, misalnya, tidak mengembalikan pendengaran alami secara sempurna, tetapi mengubah suara menjadi sinyal listrik yang merangsang saraf pendengaran. Ini menunjukkan bentuk hibrida yang sangat menarik: persepsi manusia dimediasi oleh perangkat elektronik. Pengguna tidak hanya memakai alat bantu dengar; sistem pendengarannya menjadi gabungan antara organ biologis, mikrofon, prosesor, elektroda, dan saraf.

Implan medis menuntut kepercayaan besar. Seseorang mempercayakan sebagian fungsi tubuhnya kepada perangkat. Jika perangkat gagal, tubuh terdampak. Jika baterai habis, fungsi terganggu. Jika perangkat perlu diperbarui, pasien bergantung pada produsen dan sistem kesehatan. Jika perangkat terhubung secara nirkabel, keamanan siber menjadi isu. Tubuh hibrida membuat pasien tidak hanya bergantung pada dokter, tetapi juga pada insinyur, perusahaan, perangkat lunak, rantai pasok, dan regulasi. Ini mengubah makna perawatan kesehatan. Tubuh tidak lagi hanya dirawat oleh obat dan operasi, tetapi oleh ekosistem teknologi.

Tubuh hibrida juga tampak pada **closed-loop medical systems**, yaitu sistem medis yang membaca kondisi tubuh dan merespons secara otomatis. Pankreas buatan merupakan contoh penting. Sensor glukosa kontinu membaca kadar glukosa, algoritma memperkirakan kebutuhan insulin, dan pompa insulin mengirim dosis. Sistem ini meniru sebagian fungsi regulasi pankreas. Tubuh pasien menjadi hibrida biologis-digital-farmakologis: metabolisme tubuh, sensor, algoritma, dan obat bekerja dalam satu lingkaran. Contoh ini menunjukkan bahwa tubuh masa depan dapat memiliki "organ fungsional" yang bukan organ biologis, tetapi sistem cybernetic.

Secara filosofis, tubuh hibrida menghidupkan kembali konsep **cyborg** atau cybernetic organism. Cyborg adalah organisme yang fungsi hidupnya diperluas oleh sistem sibernetik. Dalam budaya populer, cyborg sering dibayangkan sebagai manusia setengah robot. Namun dalam realitas medis, cyborg tidak harus dramatis. Orang dengan alat pacu jantung adalah contoh sederhana organisme sibernetik karena fungsi jantungnya didukung perangkat elektronik. Orang dengan pompa insulin otomatis juga cyborg dalam arti fungsional. Orang dengan implan koklea mengalami dunia suara melalui sistem biologis-elektronik. Dengan demikian, cyborg tidak selalu berarti kehilangan kemanusiaan; ia dapat berarti manusia yang dibantu teknologi untuk hidup lebih baik.

Namun istilah cyborg harus digunakan hati-hati. Jika dipakai secara sensasional, ia dapat membuat pasien merasa asing atau distigma. Tidak semua orang dengan implan ingin disebut cyborg. Sebagian hanya ingin hidup normal, bekerja, beribadah, berkeluarga, dan tidak terus-menerus dipandang sebagai manusia teknologi. Karena itu, bahasa tubuh hibrida harus beradab. Ia tidak boleh mereduksi pasien menjadi perangkat. Ia tidak boleh menjadikan penderitaan manusia sebagai bahan fantasi teknologi. Pusatnya tetap manusia, bukan alat.

Dalam perspektif Islam, manusia dengan tubuh hibrida tetap manusia bermartabat. Kemuliaan manusia tidak hilang karena sebagian fungsi tubuhnya dibantu perangkat. Al-Qur'an menyatakan:

وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ

"Dan sungguh, Kami telah memuliakan anak cucu Adam." ***QS. Al-Isrā' [17]: 70***

Ayat ini menjadi dasar penting bagi etika tubuh hibrida. Orang dengan implan, prostetik, organ buatan, alat bantu saraf, atau sensor tubuh tidak lebih rendah daripada manusia lain. Martabat manusia tidak ditentukan oleh keutuhan biologis sempurna. Tubuh dapat sakit, cedera, berubah, atau dibantu teknologi, tetapi manusia tetap dimuliakan Allah. Karena itu, masyarakat harus menghindari stigma terhadap pengguna teknologi tubuh.

Tubuh hibrida juga menunjukkan bahwa keterbatasan tubuh tidak selalu berarti akhir kehidupan bermakna. Seseorang yang kehilangan anggota tubuh dapat kembali berjalan dengan prostetik. Seseorang yang kehilangan pendengaran dapat memperoleh akses suara melalui implan. Seseorang dengan gangguan irama jantung dapat hidup lebih aman dengan alat pacu. Seseorang dengan kelumpuhan dapat berkomunikasi melalui antarmuka saraf. Teknologi semacam ini dapat menjadi sarana rahmat jika digunakan untuk memulihkan fungsi dan mengurangi penderitaan. Dalam kerangka maqashid syariah, ia mendukung hifzh al-nafs, hifzh al-'aql, dan hifzh al-'irdh: menjaga jiwa, akal, dan kehormatan.

Hadis Nabi saw. tentang pengobatan relevan di sini:

تَدَاوَوْا، فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يَضَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ دَوَاءً

"Berobatlah kalian, karena sesungguhnya Allah tidak menurunkan penyakit melainkan Dia juga menurunkan obatnya."

Hadis ini diriwayatkan dalam sejumlah kitab hadis, antara lain Sunan Abī Dāwud dan Jāmi' at-Tirmiżī, dengan makna yang masyhur dalam pembahasan pengobatan.

Hadis ini memberi legitimasi bagi ikhtiar medis, termasuk penggunaan perangkat tubuh hibrida, selama tujuannya pengobatan, rehabilitasi, atau kemaslahatan. Tubuh hibrida bukan penolakan terhadap takdir, tetapi dapat menjadi bagian dari ikhtiar yang Allah izinkan melalui ilmu. Namun ikhtiar harus dijalankan dengan amanah, bukan dengan kesombongan atau eksploitasi.

Tubuh hibrida juga membawa persoalan **batas antara terapi dan enhancement**. Jika kaki bionik membantu seseorang berjalan kembali, itu terapi. Jika kaki bionik memberi kemampuan berlari jauh melampaui manusia biasa, apakah itu enhancement? Jika implan koklea membantu pendengaran, itu terapi. Jika suatu hari implan sensorik memberi kemampuan mendengar frekuensi yang tidak bisa didengar manusia biasa, apakah itu peningkatan? Jika eksoskeleton membantu pasien rehabilitasi, itu terapi. Jika eksoskeleton membuat pekerja dipaksa mengangkat beban lebih berat, itu eksploitasi. Batas ini penting karena tubuh hibrida dapat bergerak dari pengobatan menuju peningkatan kompetitif.

Dalam Islam, pengobatan dan pengurangan penderitaan memiliki dasar kuat. Namun perubahan tubuh untuk kesombongan, penipuan, ketidakadilan, atau bahaya memerlukan penolakan. Al-Qur'an mengingatkan bahwa manusia diciptakan dalam bentuk terbaik:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

"Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya." ***QS. At-Tīn [95]: 4***

Ayat ini tidak melarang alat bantu medis, tetapi mengingatkan bahwa tubuh manusia bukan objek yang boleh dimodifikasi tanpa batas moral. Tubuh memiliki kehormatan. Ia boleh diobati dan dibantu, tetapi tidak boleh dijadikan proyek kesombongan yang merendahkan ciptaan Allah. Tubuh hibrida harus diarahkan untuk maslahat, bukan superioritas palsu.

Tubuh hibrida juga menimbulkan persoalan **hak tubuh**. Teknologi dapat membuat tubuh lebih kuat, lebih tahan lama, atau lebih mudah dipantau. Namun itu tidak boleh menjadi alasan untuk mengeksploitasi tubuh. Nabi saw. bersabda:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." ***HR. al-Bukhārī.***

Hadis ini sangat penting dalam era tubuh hibrida. Jika pekerja memakai eksoskeleton, tubuhnya tetap berhak istirahat. Jika pasien memakai perangkat pemantau, ia tetap berhak tidur tenang tanpa kecemasan data berlebihan. Jika seseorang memakai implan, ia tetap berhak atas privasi dan keamanan. Jika atlet memakai alat bantu, tubuhnya tidak boleh dipaksa melampaui batas. Teknologi tidak membatalkan hak tubuh. Sebaliknya, semakin tubuh bergantung pada teknologi, semakin besar tanggung jawab merawatnya.

Salah satu risiko tubuh hibrida adalah **ketergantungan teknologis**. Seseorang dengan perangkat medis vital bergantung pada baterai, perawatan, suku cadang, software, dokter, dan produsen. Jika perangkat rusak, kualitas hidup terganggu. Jika perusahaan menghentikan dukungan, pasien terdampak. Jika perangkat tidak kompatibel dengan sistem baru, pasien terjebak. Tubuh hibrida membuat masalah teknologi menjadi masalah eksistensial. Karena itu, perangkat tubuh hibrida tidak boleh mengikuti logika gadget konsumen yang cepat usang. Perangkat medis harus memiliki

dukungan jangka panjang, standar terbuka, hak perbaikan, keamanan, dan tanggung jawab produsen.

Ketergantungan ini juga membawa isu keadilan. Orang kaya mungkin mampu memperbarui perangkat, mengganti baterai, membeli sensor, dan mengakses klinik khusus. Orang miskin mungkin memperoleh alat awal tetapi tidak mampu merawatnya. Teknologi tubuh tidak cukup diberikan sekali; ia membutuhkan ekosistem pemeliharaan. Jika tidak, tubuh hibrida dapat menjadi beban baru. Keadilan kesehatan harus mencakup biaya perangkat, operasi, rehabilitasi, perawatan, pelatihan, pembaruan, dan dukungan psikologis.

Al-Qur'an memerintahkan keadilan dan ihsan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil dan berbuat ihsan." ***QS. An-Naḥl [16]: 90***

Tubuh hibrida harus dikembangkan dengan keadilan. Tidak adil jika teknologi yang memulihkan fungsi tubuh hanya tersedia bagi segelintir orang. Tidak adil jika pekerja dipaksa memakai teknologi tubuh demi produktivitas perusahaan. Tidak adil jika data tubuh digunakan untuk diskriminasi. Ihsan menuntut teknologi yang tidak hanya canggih, tetapi juga penuh empati, terjangkau, aman, dan menghormati pengguna.

Tubuh hibrida juga membawa persoalan **privasi biologis dan digital**. Perangkat yang menyatu dengan tubuh sering menghasilkan data: detak jantung, glukosa, gerak, tidur, tekanan, lokasi, pola berjalan, sinyal saraf, respons obat, atau kondisi perangkat. Data ini dapat sangat berguna untuk perawatan. Namun data ini juga sangat sensitif. Jika bocor, disalahgunakan, atau dijual, pengguna dapat dirugikan. Perusahaan asuransi dapat menilai risiko. Tempat kerja dapat memantau produktivitas. Platform dapat membuat profil kesehatan. Negara dapat melakukan pengawasan. Tubuh hibrida adalah tubuh data.

Dalam Islam, larangan tajassus memberi prinsip penting:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12***

Ayat ini perlu diperluas ke dunia data tubuh. Mengambil, menganalisis, atau menyebarkan data tubuh seseorang tanpa hak dapat menjadi bentuk tajassus digital-biologis. Jika data saraf, data jantung, atau data metabolik dipakai untuk tujuan yang tidak disetujui, kehormatan manusia dilanggar. Tubuh hibrida membutuhkan perlindungan privasi yang lebih kuat daripada perangkat digital biasa karena data yang dihasilkan berasal dari tubuh dan dapat berkaitan dengan keselamatan.

Tubuh hibrida juga membutuhkan **cybersecurity medis**. Jika perangkat tubuh terhubung ke jaringan, ia berpotensi mengalami gangguan digital. Peretasan perangkat medis bukan sekadar pencurian data; ia dapat mengancam fungsi tubuh. Pompa obat, alat pacu, neurostimulator, prostetik terkoneksi, dan sensor implan harus aman dari gangguan. Prinsip keamanan harus dirancang sejak awal, bukan ditambahkan belakangan. Perangkat tubuh hibrida harus memiliki enkripsi, autentikasi, pembaruan aman, mode gagal aman, dan audit independen. Dalam dunia tubuh hibrida, keamanan siber menjadi bagian dari menjaga jiwa.

Tubuh hibrida juga menantang konsep **agency** atau kendali diri. Jika tangan prostetik bergerak berdasarkan sinyal saraf dan algoritma prediksi, apakah gerak itu sepenuhnya tindakan pengguna? Jika eksoskeleton membantu langkah, siapa mengendalikan gerak? Jika AI dalam perangkat medis menyesuaikan dosis, apakah pasien masih memiliki kendali? Dalam banyak kasus, pembagian kendali antara manusia dan mesin justru diperlukan agar sistem bekerja. Namun desainnya harus memastikan pengguna tetap menjadi subjek. Teknologi harus memperbesar agensi, bukan mengambil alih tubuh tanpa pemahaman pengguna.

Agency sangat penting karena berkaitan dengan tanggung jawab moral. Jika perangkat melakukan tindakan tidak diinginkan, bagaimana menilai kesalahan? Jika prostetik menabrak orang lain karena kegagalan sensor, siapa bertanggung jawab? Jika sistem otomatis memberi dosis obat keliru, siapa bertanggung jawab? Jika perangkat saraf memicu perubahan perilaku, bagaimana hukum dan etiknya? Tubuh hibrida membutuhkan konsep tanggung jawab terdistribusi: pengguna, dokter, insinyur, perusahaan, rumah sakit, regulator, dan sistem AI dapat memiliki bagian tanggung jawab sesuai peran masing-masing.

Tubuh hibrida juga memengaruhi psikologi identitas. Seseorang yang menerima implan atau prostetik mungkin mengalami proses adaptasi batin. Awalnya perangkat terasa asing. Lama-kelamaan dapat menjadi bagian dari rasa tubuh. Ada pengguna prostetik yang merasa alatnya bagian dari dirinya. Ada juga yang tetap merasa alat itu benda luar. Pengalaman ini sangat personal. Dokter dan insinyur tidak boleh hanya menilai keberhasilan dari fungsi teknis, tetapi juga dari kenyamanan psikologis, penerimaan diri, dan kualitas hidup. Tubuh hibrida bukan hanya integrasi mekanik; ia juga integrasi makna.

Dalam kehidupan sosial, pengguna tubuh hibrida dapat menghadapi pandangan ganda. Di satu sisi, mereka dapat dipuji sebagai “inspiratif” secara berlebihan. Di sisi lain, mereka dapat distigma. Keduanya bisa melelahkan. Orang dengan prostetik atau implan tidak selalu ingin dijadikan simbol heroik. Mereka ingin diperlakukan sebagai manusia biasa yang memiliki kebutuhan, pilihan, dan privasi. Masyarakat harus belajar adab berinteraksi: tidak menatap berlebihan, tidak bertanya kasar, tidak merendahkan, tidak memuja secara tidak proporsional, dan tidak menjadikan perangkat tubuh seseorang sebagai tontonan.

Tubuh hibrida juga menuntut perspektif disabilitas yang lebih adil. Teknologi dapat membantu penyandang disabilitas, tetapi tidak boleh membuat masyarakat berpikir bahwa semua disabilitas harus “diperbaiki” agar sesuai standar mayoritas. Banyak hambatan disabilitas berasal dari lingkungan yang tidak inklusif: tangga tanpa ramp, transportasi tidak ramah, sekolah tidak adaptif, stigma sosial, dan kurangnya akses kerja. Prostetik cerdas tidak menggantikan kewajiban membangun masyarakat inklusif. Teknologi tubuh dan perubahan sosial harus berjalan bersama.

Dalam perspektif Islam, menolong orang dengan keterbatasan adalah bagian dari kebajikan. Al-Qur'an memerintahkan:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ

"Dan tolong-menolonglah kamu dalam kebajikan dan ketakwaan." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 2***

Tubuh hibrida harus diletakkan dalam semangat tolong-menolong. Teknologi prostetik, implan, sensor, dan alat bantu seharusnya menjadi sarana kebajikan: membantu orang hidup lebih mandiri, mengurangi penderitaan, memperluas akses ibadah, pendidikan, kerja, dan relasi sosial. Jika teknologi tubuh hanya menjadi alat pamer atau eksploitasi, ia kehilangan arah kebajikan.

Tubuh hibrida juga berhubungan dengan pekerjaan masa depan. Eksoskeleton dapat membantu pekerja mengangkat beban. Kacamata augmented dapat memberi instruksi kerja langsung. Sensor tubuh dapat memantau keselamatan. Prostetik cerdas dapat membuka akses kerja bagi penyandang amputasi. Semua ini bermanfaat jika digunakan untuk keselamatan dan inklusi. Namun tubuh hibrida di tempat kerja juga dapat menjadi alat kontrol. Perusahaan mungkin ingin memantau gerak, kelelahan, detak jantung, produktivitas, atau fokus pekerja. Jika pekerja kehilangan hak atas tubuh dan datanya, teknologi berubah menjadi penindasan.

Karena itu, penggunaan tubuh hibrida di tempat kerja harus memenuhi beberapa syarat. Pertama, harus berbasis keselamatan dan kemaslahatan pekerja, bukan semata peningkatan target. Kedua, harus ada persetujuan bebas tanpa paksaan ekonomi yang tidak adil. Ketiga, data tubuh pekerja harus dilindungi dan tidak boleh dipakai untuk diskriminasi. Keempat, teknologi tidak boleh menggantikan hak istirahat. Kelima, pekerja harus memiliki hak menolak perangkat yang tidak diperlukan secara medis atau keselamatan. Keenam, serikat pekerja, regulator, dan ahli etik perlu dilibatkan. Tubuh pekerja bukan properti perusahaan.

Tubuh hibrida juga akan memengaruhi olahraga. Teknologi prostetik dan perangkat tubuh dapat memulihkan kesempatan atlet dengan disabilitas. Namun jika teknologi memberi keunggulan tertentu, aturan kompetisi harus jelas. Olahraga membutuhkan keadilan dan integritas. Perdebatan tentang alat bantu dalam kompetisi akan semakin kompleks ketika prostetik, eksoskeleton, sensor, stimulasi saraf, dan perangkat pemulihan semakin maju. Olahraga masa depan mungkin memerlukan kategori baru, standar baru, dan filsafat baru tentang kemampuan tubuh. Yang penting, aturan tidak boleh merendahkan pengguna disabilitas atau menutup kesempatan mereka secara tidak adil.

Tubuh hibrida juga memiliki dimensi militer. Prajurit dapat memakai eksoskeleton, sensor tubuh, antarmuka saraf, perangkat penglihatan, atau sistem peningkatan ketahanan. Teknologi ini dapat melindungi prajurit, tetapi juga dapat meningkatkan kekerasan perang. Jika tubuh manusia disatukan dengan mesin perang, risiko dehumanisasi meningkat. Prajurit dapat diperlakukan sebagai komponen sistem senjata. Keputusan moral dapat dipercepat oleh perangkat. Dalam Islam, perang sekalipun memiliki batas. Teknologi tubuh militer harus diawasi ketat agar tidak menghapus tanggung jawab moral dan larangan melampaui batas.

Tubuh hibrida juga menimbulkan pertanyaan ibadah. Jika seseorang memakai prostetik, implan, pompa obat, sensor, atau perangkat medis, bagaimana pengaruhnya terhadap wudu, salat, puasa, haji, dan thaharah? Secara umum, alat medis yang diperlukan untuk kesehatan memiliki ruang keringanan dalam syariat. Orang yang memakai prostetik dapat beribadah sesuai kemampuan. Orang dengan perangkat medis tidak boleh dipersulit secara tidak perlu. Namun detail kasus memerlukan fatwa yang memahami medis. Misalnya, patch obat, pompa insulin, alat bantu napas, atau implan tertentu dapat menimbulkan pertanyaan fikih khusus. Prinsip dasarnya adalah Allah tidak membebani jiwa kecuali sesuai kesanggupannya.

Al-Qur'an menyatakan:

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." ***QS. Al-Baqarah [2]: 286***

Ayat ini memberi ketenangan bagi pengguna tubuh hibrida. Keterbatasan tubuh dan penggunaan alat medis tidak mengurangi nilai ibadah jika seseorang berusaha sesuai kemampuan. Syariat hadir dengan rahmah. Teknologi dapat membantu ibadah, tetapi syariat juga memberi kelapangan ketika tubuh memiliki keterbatasan. Masyarakat tidak boleh mempersulit orang sakit atau pengguna alat bantu dengan pertanyaan yang tidak beradab.

Tubuh hibrida juga membawa persoalan estetika dan penerimaan diri. Sebagian perangkat dibuat agar menyerupai tubuh alami, sehingga tidak mencolok. Sebagian lain justru dirancang terlihat teknologis, bahkan artistik. Pengguna berhak memilih apakah ingin perangkatnya tersembunyi atau menjadi bagian dari ekspresi diri. Ini menunjukkan bahwa tubuh hibrida bukan hanya medis, tetapi juga budaya. Prostetik dapat menjadi simbol kemandirian, seni, identitas, atau teknologi. Namun pasar tidak boleh mengeksploitasi ketidakpuasan tubuh. Teknologi estetis harus menghormati pengguna, bukan membuat manusia semakin membenci tubuh alaminya.

Tubuh hibrida juga mengubah relasi keluarga. Ketika anggota keluarga memakai perangkat tubuh, keluarga ikut belajar merawat, memahami risiko, membantu pengisian daya, menjaga kebersihan, memantau tanda bahaya, dan memberi dukungan emosional. Tubuh hibrida bukan pengalaman individu saja; ia pengalaman keluarga. Orang tua yang anaknya memakai implan atau prostetik perlu dukungan. Pasangan pasien dengan perangkat jantung perlu memahami kondisi. Anak dari lansia dengan sensor kesehatan perlu menjaga privasi orang tuanya. Teknologi tubuh harus disertai pendidikan keluarga agar tidak menjadi sumber kecemasan atau konflik.

Dalam pendidikan, anak-anak perlu diperkenalkan pada keberagaman tubuh. Ada tubuh biologis tanpa alat bantu. Ada tubuh dengan kacamata. Ada tubuh dengan alat bantu dengar. Ada tubuh dengan prostetik. Ada tubuh dengan kursi roda. Ada tubuh dengan implan. Semua adalah tubuh manusia yang bermartabat. Pendidikan seperti ini penting agar generasi Life 4.0 tidak menertawakan, menstigma, atau memandang aneh tubuh yang berbeda. Anak juga perlu memahami bahwa teknologi tubuh bukan mainan atau bahan olok-olok, melainkan bagian dari kehidupan seseorang.

Tubuh hibrida juga mengubah kedokteran menjadi semakin interdisipliner. Dokter harus memahami perangkat. Insinyur harus memahami tubuh. Ahli AI harus memahami keselamatan pasien. Ahli hukum harus memahami tanggung jawab perangkat. Ulama harus memahami fungsi alat agar fatwa tepat. Psikolog harus membantu adaptasi identitas. Perawat harus melatih pasien. Teknisi harus memastikan perangkat aman. Tidak ada satu profesi yang cukup mengurus tubuh hibrida sendirian. Tubuh hibrida adalah tubuh kolaboratif.

Dalam dunia riset, tubuh hibrida membuka bidang **biohybrid systems**, yaitu sistem yang menggabungkan jaringan hidup dengan material buatan atau robotik. Misalnya, robot lunak yang digerakkan jaringan otot hidup, sensor yang terintegrasi dengan sel, atau sistem mikro yang memanfaatkan respons biologis. Bidang ini masih banyak berada di laboratorium, tetapi penting karena menunjukkan arah pertemuan biologi dan mesin. Sistem biohibrida dapat digunakan untuk riset obat, model penyakit, soft robotics, atau suatu hari terapi mikro. Namun ia juga membawa pertanyaan tentang status jaringan hidup, batas eksperimen, dan tanggung jawab terhadap organisme atau jaringan yang digunakan.

Biohybrid robotics memperlihatkan arah baru: mesin yang belajar dari tubuh dan bahkan memakai komponen hidup. Ini berbeda dari prostetik manusia, tetapi secara konseptual berkaitan dengan tubuh hibrida karena memperlihatkan batas biologis-sintetik yang semakin cair. Jika jaringan otot dapat menggerakkan robot kecil, jika sel saraf dapat mengendalikan sistem mikro, jika biomaterial dapat merespons lingkungan seperti jaringan hidup, maka teknologi tubuh masa depan akan semakin dekat dengan biologi. Namun semakin dekat teknologi dengan kehidupan, semakin besar tanggung jawab etisnya.

Dalam Islam, kehidupan adalah amanah. Pemanfaatan sel, jaringan, hewan, dan organisme untuk riset harus dilakukan dengan tujuan benar, cara aman, dan tidak zalim. Hewan tidak boleh disiksa tanpa kebutuhan. Sel manusia tidak boleh digunakan tanpa persetujuan dan etika. Jaringan biologis tidak boleh dikomersialisasi secara tidak bermartabat. Tubuh hibrida dan sistem biohibrida menuntut adab terhadap kehidupan, bukan sekadar keahlian teknis.

Tubuh hibrida juga terkait dengan konsep **fitrah**. Fitrah bukan berarti menolak semua teknologi. Manusia memakai pakaian, obat, rumah, dan alat sejak dahulu. Namun fitrah mengingatkan bahwa manusia memiliki dasar penciptaan yang harus dihormati. Teknologi boleh membantu fitrah sehat, bukan merusaknya. Prostetik yang membantu berjalan dapat menjaga fungsi hidup. Implan medis dapat menyelamatkan jiwa. Sensor kesehatan dapat membantu amanah tubuh. Tetapi modifikasi tubuh tanpa tujuan maslahat, dengan risiko besar, atau demi kesombongan dapat menjauhkan manusia dari fitrah.

Al-Qur’an menyatakan:

فِطْرَتَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا

“Fitrah Allah yang Dia telah menciptakan manusia menurut fitrah itu.” **QS. Ar-Rūm [30]: 30**

Ayat ini menjadi prinsip penyeimbang. Tubuh hibrida tidak otomatis bertentangan dengan fitrah jika dipakai untuk pengobatan dan kemaslahatan. Namun tubuh hibrida dapat bermasalah jika digunakan untuk menghapus penerimaan diri, menciptakan superioritas palsu, atau menjadikan tubuh sebagai proyek komersial tanpa batas. Fitrah menuntut keseimbangan antara ikhtiar dan penerimaan, teknologi dan adab, kemampuan dan tanggung jawab.

Tubuh hibrida juga dapat memperkuat spiritualitas syukur. Seseorang yang memakai alat pacu jantung, prostetik, atau implan dapat merasakan betapa hidup bergantung pada nikmat Allah melalui ilmu manusia. Ia dapat bersyukur atas dokter, insinyur, keluarga, dan teknologi. Namun syukur juga menuntut kesadaran bahwa alat bukan Tuhan. Teknologi dapat membantu hidup, tetapi tidak memberi kehidupan secara mandiri. Hidup tetap berada dalam kehendak Allah. Tubuh hibrida seharusnya menambah kerendahan hati, bukan kesombongan.

Tubuh hibrida juga menghadapi risiko **ilusi kendali**. Ketika tubuh dapat dipantau, diukur, diperbaiki, dan diperkuat, manusia dapat merasa sepenuhnya mengendalikan tubuhnya. Padahal tubuh tetap rapuh. Perangkat bisa gagal. Penyakit bisa muncul. Usia tetap berjalan. Kematian tetap datang. Teknologi tubuh harus dipahami sebagai ikhtiar, bukan jaminan absolut. Al-Qur'an mengingatkan:

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ

"Setiap yang bernyawa akan merasakan mati." ***QS. Āli 'Imrān [3]: 185***

Ayat ini tidak menolak teknologi medis. Ia justru menempatkan teknologi dalam kesadaran yang benar. Tubuh hibrida dapat memperpanjang hidup, memulihkan fungsi, dan meningkatkan kualitas hidup, tetapi tidak menghapus kefanaan. Kesadaran kematian menjaga agar teknologi tubuh tidak berubah menjadi proyek kesombongan anti-kematian.

Dalam konteks ekonomi, tubuh hibrida dapat menciptakan industri besar: prostetik, implan, sensor, wearable, perangkat medis cerdas, robot rehabilitasi, biohybrid devices, software kesehatan, dan layanan data tubuh. Industri ini dapat membawa inovasi, pekerjaan, dan penyembuhan. Namun pasar juga dapat menciptakan ketergantungan berlangganan, perangkat mahal, suku cadang tertutup, dan ketimpangan. Jika tubuh seseorang bergantung pada perangkat yang dikendalikan perusahaan, muncul pertanyaan tentang hak pasien. Apakah pasien berhak memperbaiki perangkatnya? Apakah data tubuhnya milik perusahaan? Apakah perangkat boleh dinonaktifkan karena pembayaran? Pertanyaan seperti ini harus dijawab dengan etika dan hukum sebelum krisis terjadi.

Tubuh hibrida juga dapat menciptakan **kasta teknologi tubuh**. Orang yang mampu membeli perangkat terbaik memiliki fungsi lebih baik, data lebih lengkap, terapi lebih cepat, dan peluang hidup lebih tinggi. Orang miskin menggunakan perangkat lama atau tidak mendapat akses. Dalam jangka panjang, ini dapat memperdalam ketimpangan biologis-teknologis. Masyarakat harus mencegah munculnya kelas manusia berdasarkan kualitas augmentasi tubuh. Keadilan kesehatan harus meliputi akses terhadap teknologi tubuh yang menyelamatkan dan memulihkan fungsi.

Dalam konteks negara, regulasi tubuh hibrida harus mencakup keselamatan perangkat, uji klinis, perlindungan data, keamanan siber, tanggung jawab produsen, standar interoperabilitas, perlindungan anak, pembatasan penggunaan non-medis, akses adil, dan pengawasan klaim komersial. Negara tidak boleh tertinggal karena teknologi tubuh berkembang cepat. Regulasi yang terlalu lambat membuat pasar bergerak tanpa etika. Regulasi yang terlalu kaku dapat menghambat terapi penting. Yang dibutuhkan adalah tata kelola adaptif: kuat dalam prinsip, responsif terhadap perkembangan, dan melibatkan ahli lintas disiplin.

Tubuh hibrida juga membutuhkan prinsip **desain berpusat pada pengguna**. Perangkat tidak boleh hanya bagus di laboratorium. Ia harus nyaman, mudah dirawat, sesuai budaya, aman, terjangkau, dan bermakna bagi pengguna. Pengguna harus dilibatkan dalam desain. Penyandang disabilitas harus menjadi mitra, bukan objek. Lansia harus didengar. Anak-anak harus dilindungi. Pasien harus diberi pilihan. Teknologi tubuh yang tidak mempertimbangkan pengalaman pengguna sering gagal meskipun secara teknis canggih.

Dalam perspektif akhlak, tubuh hibrida harus diarahkan kepada tawadhu. Semakin tinggi kemampuan teknologi, semakin besar kebutuhan rendah hati. Al-Qur'an menyatakan:

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

"Dan tidaklah kamu diberi ilmu melainkan sedikit." ***QS. Al-Isrā' [17]: 85***

Ayat ini penting bagi dokter, insinyur, ilmuwan, pasien, dan masyarakat. Ilmu tentang tubuh masih terbatas. Teknologi hibrida dapat membantu banyak hal, tetapi tidak mengetahui seluruh rahasia manusia. Perangkat dapat membaca sinyal tubuh, tetapi tidak membaca seluruh nilai jiwa. Sensor dapat memantau data, tetapi tidak memahami seluruh makna sakit. Mesin dapat menopang organ, tetapi tidak menggantikan rahmat Allah. Kerendahan hati ilmiah menjaga teknologi tetap berada pada tempatnya.

Tubuh hibrida juga menuntut pembaruan bioetika Islam. Bioetika Islam tidak cukup membahas transplantasi dan donor organ dalam kerangka lama. Ia harus membahas implan cerdas, prostetik saraf, data tubuh, BCI, biohybrid devices, organ buatan, nanomedicine, AI medis, perangkat wearable, dan tubuh yang terhubung. Pertanyaan fikih akan semakin rinci: apakah perangkat tertentu boleh ditanam? Bagaimana jika bahannya tidak halal tetapi darurat? Bagaimana status data tubuh? Bagaimana tanggung jawab jika algoritma medis keliru? Bagaimana hukum enhancement tubuh? Bagaimana batas pemantauan pekerja? Bagaimana hak anak terhadap perangkat implan? Semua ini membutuhkan ijtihad jama'i.

Namun bioetika Islam juga harus memberi harapan. Jangan sampai umat hanya mendengar larangan. Teknologi tubuh dapat menjadi ladang amal besar. Membuat prostetik murah untuk penyandang disabilitas, sensor kesehatan untuk desa, implan aman untuk pasien miskin, robot rehabilitasi terjangkau, dan sistem data medis aman adalah amal kemanusiaan. Wakaf teknologi kesehatan, zakat produktif untuk alat bantu, beasiswa insinyur biomedis, dan riset biomaterial halal dapat menjadi kontribusi umat dalam Life 4.0. Tubuh hibrida tidak harus menjadi simbol

transhumanisme sekuler; ia dapat menjadi sarana rahmah jika diarahkan dengan iman dan keadilan.

Dalam keluarga Muslim, penerimaan tubuh hibrida perlu dibangun. Anak yang memakai implan atau prostetik harus dibesarkan dengan rasa percaya diri. Lansia yang memakai perangkat medis harus dihormati. Pasien yang bergantung pada alat tidak boleh dianggap beban. Keluarga perlu memahami bahwa alat bantu adalah bagian dari ikhtiar, bukan aib. Dukungan keluarga sangat menentukan keberhasilan adaptasi tubuh hibrida. Teknologi dapat membantu fungsi, tetapi kasih sayang keluarga membantu makna.

Dalam masyarakat, masjid dan lembaga pendidikan juga perlu inklusif terhadap tubuh hibrida. Masjid harus ramah bagi jamaah berkursi roda, pengguna prostetik, lansia dengan alat bantu, dan penyandang disabilitas sensorik. Kajian agama perlu membahas fikih disabilitas dan teknologi medis dengan bahasa yang menenangkan. Sekolah Islam perlu mengajarkan anak menghormati teman yang memakai alat bantu. Komunitas perlu membantu akses alat kesehatan. Dengan demikian, tubuh hibrida tidak hanya diterima secara medis, tetapi juga secara sosial dan spiritual.

Tubuh hibrida juga membuka pertanyaan tentang masa depan estetika manusia. Apakah manusia akan mulai menerima perangkat sebagai bagian dari gaya? Apakah prostetik akan menjadi karya seni? Apakah implan akan disembunyikan atau dipamerkan? Apakah tubuh biologis alami akan dianggap kurang optimal? Pertanyaan ini penting karena budaya visual sangat kuat. Islam mengajarkan kebersihan dan keindahan, tetapi juga melarang kesombongan. Keindahan tubuh hibrida boleh dirayakan sebagai syukur dan penerimaan diri, tetapi tidak boleh menjadi alat merendahkan orang lain.

Tubuh hibrida juga berkaitan dengan pembelajaran tentang keterbatasan. Teknologi dapat mengurangi keterbatasan, tetapi tidak boleh menghapus pelajaran moral dari keterbatasan. Manusia perlu tetap belajar sabar, empati, tolong-menolong, dan syukur. Jika semua keterbatasan dipandang sebagai cacat yang harus dihapus, masyarakat menjadi tidak sabar terhadap kelemahan. Padahal kelemahan adalah bagian dari kehidupan manusia. Tubuh hibrida yang beradab bukan tubuh yang menolak semua keterbatasan, tetapi tubuh yang menerima bantuan teknologi sambil tetap menghormati kerentanan manusiawi.

Dalam tahap lebih lanjut, tubuh hibrida dapat berhubungan dengan **bio-digital twin**, yaitu model digital dari tubuh seseorang yang diperbarui dengan data sensor, rekam medis, biomarker, dan simulasi. Digital twin dapat membantu memprediksi respons terapi, memantau perangkat, dan merancang intervensi. Jika tubuh fisik memiliki pasangan digital, kedokteran menjadi lebih prediktif. Namun ini juga memperbesar risiko privasi. Digital twin tubuh seseorang dapat mengandung informasi sangat lengkap. Jika bocor atau disalahgunakan, dampaknya besar. Maka tubuh hibrida masa depan bukan hanya memiliki perangkat fisik, tetapi juga bayangan data yang harus dilindungi.

Dalam pendidikan kesehatan, masyarakat harus memahami bahwa tubuh hibrida bukan alasan mengabaikan pencegahan. Alat pacu jantung tidak menggantikan pola hidup sehat. Pompa insulin tidak menggantikan disiplin makan dan olahraga. Prostetik tidak menghapus kebutuhan rehabilitasi. Sensor tubuh tidak menggantikan istirahat. Teknologi adalah bantuan, bukan

pembebasan dari tanggung jawab. Tubuh tetap amanah yang harus dijaga. Pengguna teknologi medis memerlukan edukasi agar tidak bergantung pasif, tetapi aktif merawat dirinya.

Tubuh hibrida juga dapat menjadi tempat bertemunya ilmu dan dzikir. Ketika manusia melihat bagaimana sinyal saraf dapat menggerakkan prostetik, bagaimana implan koklea mengubah suara menjadi rangsangan listrik, bagaimana pompa insulin meniru regulasi tubuh, dan bagaimana organ buatan menopang kehidupan, ia seharusnya semakin kagum pada kompleksitas ciptaan Allah. Teknologi yang meniru tubuh justru menunjukkan betapa luar biasanya tubuh asli. Semakin manusia mencoba meniru organ, semakin tampak bahwa ciptaan Allah sangat halus. Maka tubuh hibrida dapat menjadi jalan tafakkur, bukan hanya teknologi.

Al-Qur'an mengajak manusia memperhatikan dirinya:

وَفِي أَنفُسِكُمْ ۚ أَفَلَا تُبْصِرُونَ

"Dan pada dirimu sendiri. Maka apakah kamu tidak memperhatikan?" ***QS. Aż-Żāriyāt [51]: 21***

Ayat ini sangat sesuai dengan pembahasan tubuh hibrida. Tubuh manusia adalah ayat kauniyah. Teknologi tubuh yang semakin canggih seharusnya tidak membuat manusia lalai dari tanda-tanda Allah dalam dirinya. Sebaliknya, ia harus memperdalam rasa takjub. Jika manusia dengan teknologi tinggi masih kesulitan meniru satu organ secara sempurna, maka tubuh biologis yang Allah ciptakan adalah tanda kebesaran yang luar biasa.

Tubuh hibrida juga menjadi jembatan menuju pembahasan batas baru umur manusia. Jika organ dapat diganti, perangkat dapat menopang fungsi, sensor dapat mendeteksi penyakit dini, nanomedicine dapat mengirim terapi presisi, dan rekayasa genetik dapat memperbaiki mutasi, maka manusia mulai bertanya apakah umur sehat dapat diperpanjang secara signifikan. Tubuh hibrida membuka kemungkinan bahwa kematian akibat kegagalan organ tertentu dapat ditunda. Namun menunda kegagalan organ bukan berarti menghapus kematian. Subbab berikutnya akan membahas pertanyaan lebih besar: sampai di mana batas umur manusia dapat diperpanjang, dan apa makna spiritual dari usia yang semakin panjang?

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa tubuh hibrida merupakan bentuk nyata tubuh masa depan dalam Life 4.0: tubuh manusia yang fungsi biologisnya menyatu dengan perangkat mekanik, elektronik, digital, sensorik, saraf, biologis-rekayasa, dan algoritmik. Tubuh hibrida muncul dalam prostetik bionik, implan medis, closed-loop medical systems, organ buatan, BCI, biohybrid systems, wearable health devices, dan perangkat tubuh berbasis AI. Peluangnya besar: memulihkan fungsi, menyelamatkan jiwa, membantu penyandang disabilitas, memperluas kemandirian, meningkatkan keselamatan, dan membuka bentuk baru rehabilitasi. Namun risikonya juga besar: ketergantungan teknologi, ketimpangan akses, privasi data tubuh, keamanan siber, stigma, eksploitasi pekerja, persoalan agency, komersialisasi tubuh, dan ilusi kendali atas kefanaan.

Tubuh hibrida harus diarahkan oleh prinsip martabat manusia, amanah tubuh, keselamatan, keadilan akses, privasi biologis, keamanan perangkat, kendali pengguna, inklusi sosial, dan

maqashid syariah. Teknologi boleh menyatu dengan tubuh, tetapi tidak boleh menguasai manusia. Perangkat boleh menopang organ, tetapi tidak boleh menghapus kehormatan pasien. Sensor boleh membaca tubuh, tetapi tidak boleh membuka aib tanpa hak. Mesin boleh memperkuat fungsi, tetapi takwa tetap ukuran kemuliaan. Subbab berikutnya akan menutup Bab 5 dengan pembahasan **batas baru umur manusia**, yaitu pertanyaan tentang sejauh mana tubuh masa depan dapat memperpanjang usia dan bagaimana manusia harus memaknai umur panjang dalam bingkai iman, ilmu, dan amal.

5.5 Batas Baru Umur Manusia

Batas baru umur manusia adalah pertanyaan ilmiah, medis, sosial, filosofis, dan spiritual tentang sejauh mana usia manusia dapat diperpanjang, bukan hanya dalam arti jumlah tahun hidup, tetapi juga dalam arti kualitas kesehatan, fungsi tubuh, kejernihan akal, kemandirian, relasi sosial, dan makna hidup. Dalam konteks Life 4.0, pembahasan tentang umur manusia tidak lagi hanya bertanya, "Berapa lama manusia dapat hidup?" tetapi juga "Dalam keadaan seperti apa manusia hidup lebih lama?" Pertanyaan kedua jauh lebih penting. Umur panjang tanpa kesehatan, tanpa akal yang jernih, tanpa relasi, tanpa kemandirian, tanpa amal, dan tanpa makna dapat berubah menjadi beban. Sebaliknya, usia yang tidak terlalu panjang tetapi penuh iman, ilmu, amal, kasih sayang, dan manfaat dapat menjadi kehidupan yang lebih bernilai.

Pembahasan batas umur manusia harus dimulai dengan membedakan beberapa istilah penting. **Life expectancy** atau harapan hidup adalah rata-rata perkiraan usia hidup suatu populasi berdasarkan kondisi kematian pada periode tertentu. Harapan hidup dapat meningkat karena sanitasi, vaksinasi, gizi, antibiotik, pendidikan, keselamatan kerja, penurunan kematian bayi, dan perbaikan layanan kesehatan. **Lifespan** adalah rentang hidup individu, yaitu berapa lama seseorang benar-benar hidup. **Maximum lifespan** adalah umur maksimum yang secara biologis mungkin dicapai oleh manusia, meskipun sangat sedikit orang yang mendekatinya. **Healthspan** adalah rentang hidup sehat, yaitu jumlah tahun seseorang hidup dengan fungsi fisik, kognitif, dan sosial yang relatif baik tanpa penyakit berat atau disabilitas besar. Dalam Life 4.0, fokus utama seharusnya bukan hanya memperpanjang lifespan, tetapi memperpanjang healthspan.

Perbedaan antara lifespan dan healthspan sangat penting. Jika manusia hidup sampai 100 tahun tetapi 25 tahun terakhir dihabiskan dalam sakit berat, ketergantungan penuh, demensia, nyeri kronis, atau kesepian, maka keberhasilan medis menjadi ambigu. Sebaliknya, jika manusia hidup sampai 85 tahun dengan kesehatan baik, akal jernih, ibadah aktif, relasi kuat, dan amal bermanfaat, maka kualitas kehidupannya lebih utuh. Kedokteran masa depan harus mengejar **healthy longevity**, bukan sekadar longevity. Tujuan terbaik bukan menambah tahun sakit, tetapi menunda penyakit, memperpendek masa ketergantungan berat, memperpanjang kemandirian, dan menjaga martabat lansia.

Dalam sejarah, manusia selalu ingin hidup panjang. Mitos, legenda, alkimia, ramuan, pencarian air kehidupan, dan kisah raja-raja yang mencari keabadian menunjukkan bahwa umur panjang adalah hasrat universal. Manusia sadar bahwa hidupnya terbatas, sehingga ia mencari cara memperpanjangnya. Pada masa pra-modern, usaha memperpanjang hidup sering bercampur antara pengobatan, spiritualitas, mitos, dan magi. Pada masa modern, umur panjang menjadi objek ilmu: epidemiologi, gerontologi, biologi penuaan, kedokteran regeneratif, genetika, nutrisi, kesehatan

masyarakat, dan kini AI. Life 4.0 membawa pencarian umur panjang ke tahap baru karena penuaan mulai diperlakukan sebagai proses biologis yang dapat dipahami, diukur, dan mungkin dimodulasi.



Penuaan bukan sekadar bertambahnya angka usia. Penuaan adalah proses biologis kompleks yang melibatkan akumulasi kerusakan molekuler, perubahan seluler, penurunan fungsi jaringan, gangguan komunikasi antar-sel, inflamasi kronis tingkat rendah, perubahan metabolisme, penurunan regenerasi, perubahan epigenetik, pemendekan telomer, disfungsi mitokondria, penuaan sel atau cellular senescence, penurunan proteostasis, dan perubahan mikrobioma. Tubuh menua bukan karena satu sebab tunggal, tetapi karena jaringan proses yang saling berhubungan. Karena itu, tidak ada satu obat ajaib yang dengan mudah “menghapus penuaan”. Penuaan adalah sistem kompleks, bukan satu tombol yang dapat dimatikan.

Konsep **hallmarks of aging** membantu menjelaskan penuaan sebagai kumpulan ciri biologis yang dapat dipelajari. Ciri-ciri itu mencakup kerusakan genom, pemendekan telomer, perubahan epigenetik, hilangnya keseimbangan protein, gangguan autophagy, disfungsi mitokondria, deregulasi jalur nutrisi, sel senesen, kelelahan sel punca, perubahan komunikasi antar-sel, inflamasi kronis, dan dysbiosis. Kerangka ini penting karena membuka kemungkinan intervensi. Jika penuaan memiliki mekanisme biologis, maka sebagian mekanisme itu mungkin dapat diperlambat atau diperbaiki. Namun kerangka ini juga mengingatkan bahwa penuaan bersifat multidimensi. Menarget satu mekanisme belum tentu cukup.

Geroscience adalah bidang yang berangkat dari hipotesis bahwa jika mekanisme dasar penuaan dapat ditarget, maka banyak penyakit terkait usia dapat ditunda secara bersamaan. Alih-alih mengobati satu penyakit setelah muncul, geroscience bertanya: dapatkah kita memperlambat proses biologis yang membuat tubuh rentan terhadap banyak penyakit? Penyakit jantung, diabetes tipe 2, kanker, demensia, osteoporosis, frailty, dan penurunan imun meningkat seiring usia. Jika

penuaan biologis adalah faktor risiko utama berbagai penyakit, maka memperlambat penuaan dapat memperpanjang healthspan. Ini adalah perubahan paradigma besar dari kedokteran reaktif menuju kedokteran preventif-biologis.

Namun harus ditegaskan bahwa "menarget penuaan" tidak sama dengan menjanjikan keabadian. Ilmu penuaan modern masih berkembang. Banyak intervensi tampak menjanjikan pada hewan model, tetapi belum tentu efektif dan aman pada manusia. Tikus, cacing, ragi, lalat buah, dan primata memberi petunjuk penting, tetapi manusia memiliki kompleksitas biologis, sosial, dan umur hidup yang jauh lebih panjang. Banyak terapi yang berhasil memperpanjang hidup hewan belum terbukti memperpanjang hidup manusia secara bermakna. Karena itu, pembahasan umur panjang harus menghindari dua ekstrem: pesimisme yang menolak semua kemajuan dan optimisme berlebihan yang menjual mimpi anti-aging tanpa bukti.

Beberapa jalur intervensi penuaan banyak dibahas dalam literatur. Pertama adalah **kalori dan metabolisme**, termasuk pembatasan kalori, puasa, pola makan, dan jalur nutrient sensing seperti insulin/IGF-1, mTOR, AMPK, dan sirtuin. Pada beberapa organisme, pembatasan kalori dapat memperpanjang umur atau healthspan, tetapi penerapannya pada manusia harus hati-hati karena dapat memengaruhi nutrisi, massa otot, hormon, dan kualitas hidup. Kedua adalah **aktivitas fisik**, yang tetap menjadi intervensi paling kuat dan realistis untuk menjaga fungsi tubuh, otot, tulang, metabolisme, otak, dan kesehatan mental. Ketiga adalah **senolytics**, yaitu pendekatan untuk mengurangi sel senesen yang menumpuk dan mengeluarkan sinyal inflamasi. Keempat adalah **metformin**, obat diabetes yang diteliti karena kemungkinan efek geroprotektif. Kelima adalah **rapamycin**, penghambat mTOR yang memperpanjang umur pada beberapa model hewan, tetapi penggunaannya pada manusia sehat masih membutuhkan bukti kuat dan perhatian terhadap efek samping. Keenam adalah **NAD+ boosters**, stem cell therapy, reprogramming parsial, terapi gen, dan imunomodulasi.

Semua intervensi ini harus dipahami sebagai bidang riset, bukan resep bebas untuk masyarakat umum. Bahaya terbesar industri umur panjang adalah komersialisasi harapan. Banyak orang takut tua, takut sakit, dan takut mati. Ketakutan ini dapat dimanfaatkan untuk menjual suplemen, terapi mahal, pemeriksaan berlebihan, klaim stem cell, hormon, infus, dan program anti-aging tanpa bukti memadai. Life 4.0 harus membedakan antara **geroscience ilmiah** dan **pasar anti-aging spekulatif**. Geroscience ilmiah bekerja melalui uji klinis, data, peer review, etika, dan pengawasan. Pasar anti-aging spekulatif sering bekerja melalui janji, testimoni, selebritas, dan bahasa ilmiah yang dilebih-lebihkan.

Dalam Islam, menjual harapan palsu kepada orang yang takut sakit dan tua adalah pelanggaran amanah. Pengobatan harus jujur. Nabi saw. bersabda:

مَنْ غَشَّنَا فَلَيْسَ مِنَّا

"Barang siapa menipu kami, maka ia bukan termasuk golongan kami." ***HR. Muslim.***

Hadis ini relevan bagi industri longevity. Jika suatu produk diklaim memperpanjang umur tanpa bukti, itu penipuan. Jika suatu klinik menjanjikan peremajaan sel tanpa data klinis yang jelas, itu

bermasalah. Jika konsumen dibuat takut tua agar membeli terapi mahal, itu eksploitasi. Ilmu umur panjang harus dibangun di atas kejujuran, bukan pemasaran ketakutan.

Panjang umur juga perlu dibedakan dari pencegahan penyakit dasar. Banyak faktor yang paling kuat memperpanjang healthspan justru bukan teknologi mahal, melainkan hal-hal dasar: gizi seimbang, aktivitas fisik, tidur cukup, pengendalian tekanan darah, tidak merokok, vaksinasi, kebersihan, hubungan sosial, kesehatan mental, manajemen stres, pendidikan, lingkungan bersih, udara sehat, keselamatan kerja, dan akses layanan kesehatan primer. Dalam banyak masyarakat, ketimpangan umur bukan karena orang miskin tidak punya terapi anti-aging canggih, tetapi karena mereka kekurangan pangan sehat, air bersih, layanan dokter, ruang aman untuk bergerak, dan perlindungan sosial. Maka pembahasan umur panjang harus dimulai dari keadilan kesehatan dasar.

Life 4.0 dapat memperpanjang healthspan melalui teknologi, tetapi teknologi harus bersinergi dengan kesehatan masyarakat. Wearable device dapat memantau aktivitas, tetapi tidak berguna jika lingkungan tidak aman untuk berjalan. AI dapat memberi nasihat diet, tetapi tidak berguna jika makanan sehat tidak terjangkau. Biochip dapat mendeteksi penyakit dini, tetapi tidak berguna jika pasien tidak mampu berobat. Organ buatan dapat menopang kehidupan, tetapi tidak menggantikan pencegahan diabetes dan hipertensi. Rekayasa genetik dapat mengobati sebagian penyakit langka, tetapi tidak menggantikan vaksin dan sanitasi. Batas baru umur manusia bukan hanya batas biologis, tetapi batas sosial.

Dalam perspektif Islam, umur panjang adalah nikmat jika digunakan untuk kebaikan. Nabi saw. bersabda:

خَيْرُ النَّاسِ مَنْ طَالَ عُمُرُهُ وَحَسُنَ عَمَلُهُ

"Sebaik-baik manusia adalah orang yang panjang umurnya dan baik amalnya."

Hadis ini diriwayatkan oleh at-Tirmiżī dan dikenal dalam pembahasan keutamaan umur yang dipenuhi amal.

Hadis ini memberi kunci utama. Panjang umur bukan kebaikan otomatis. Kebaikan umur panjang terletak pada **ḥasuna 'amaluhu**—baik amalnya. Jika umur panjang diisi ilmu, ibadah, sedekah, pelayanan, pengasuhan, perbaikan diri, dan manfaat sosial, maka ia menjadi nikmat besar. Namun jika umur panjang diisi maksiat, kesombongan, kerusakan, atau kelalaian, maka panjang umur dapat menjadi tambahan beban pertanggungjawaban. Dalam Islam, nilai umur bukan hanya durasi, tetapi kualitas amal.

Al-Qur'an menegaskan bahwa kehidupan dan kematian adalah ujian amal:

الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا

"Dialah yang menciptakan kematian dan kehidupan untuk menguji kamu, siapa di antara kamu yang paling baik amalnya." ***QS. Al-Mulk [67]: 2***

Ayat ini sangat penting dalam pembahasan longevity. Allah tidak mengatakan "siapa yang paling panjang umurnya", tetapi "siapa yang paling baik amalnya". Maka Life 4.0 harus menempatkan umur panjang sebagai sarana memperbaiki amal, bukan tujuan tertinggi. Jika manusia hidup lebih lama tetapi kehilangan tujuan, umur panjang tidak otomatis menyelamatkan. Jika teknologi memperpanjang hidup tetapi manusia semakin lalai, maka teknologi menjadi ujian berat.

Pembahasan batas umur manusia juga harus membedakan antara **umur kronologis** dan **umur biologis**. Umur kronologis adalah jumlah tahun sejak lahir. Umur biologis adalah ukuran kondisi fisiologis tubuh berdasarkan berbagai penanda biologis. Dua orang berusia 70 tahun dapat memiliki kondisi biologis berbeda: yang satu aktif, sehat, kuat, dan mandiri; yang lain frail, sakit, dan tergantung. Ilmu longevity berusaha mengukur umur biologis melalui biomarker, epigenetic clocks, proteomics, metabolomics, inflamasi, fungsi imun, kekuatan otot, kapasitas kardiorespirasi, dan parameter lain. Namun pengukuran umur biologis masih berkembang. Ia berguna, tetapi tidak boleh diperlakukan sebagai angka absolut yang menentukan nilai hidup seseorang.

Epigenetic clocks menjadi salah satu alat populer untuk memperkirakan umur biologis berdasarkan pola metilasi DNA. Alat ini dapat membantu riset penuaan dan mungkin memantau intervensi. Namun masyarakat harus berhati-hati. Jika seseorang menerima laporan bahwa umur biologisnya "lebih tua" dari umur kronologis, ia dapat cemas. Jika laporan menunjukkan "lebih muda", ia dapat merasa aman berlebihan. Biomarker adalah alat bantu, bukan hakim kehidupan. Tubuh manusia lebih kompleks daripada satu skor. Kesehatan harus dinilai menyeluruh: fungsi, penyakit, psikologi, relasi, spiritualitas, dan kualitas hidup.

Batas baru umur manusia juga berkaitan dengan konsep **compression of morbidity**, yaitu harapan agar masa sakit berat di akhir kehidupan dipersingkat. Idealnya, manusia hidup panjang dalam keadaan sehat, lalu mengalami masa penurunan singkat sebelum wafat. Ini berbeda dari situasi ketika manusia hidup sangat lama tetapi bertahun-tahun mengalami disabilitas berat. Kedokteran masa depan harus berusaha menunda penyakit dan ketergantungan, bukan hanya menunda kematian. Di sini healthspan lebih penting daripada lifespan. Tujuan manusiawi bukan sekadar "menolak kematian", tetapi menjaga martabat hidup sampai akhir.

Dalam Islam, masa tua memiliki kedudukan khusus. Lansia tidak boleh dipandang sebagai beban. Mereka adalah pemilik pengalaman, doa, memori, hikmah, dan hak penghormatan. Namun Al-Qur'an juga menggambarkan bahwa sebagian manusia dikembalikan kepada usia sangat lemah. Allah berfirman:

وَمِنْكُمْ مَنْ يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْذَلِ الْعُمُرِ لِكَيْ لَا يَعْلَمَ بَعْدَ عِلْمٍ شَيْئًا

"Dan di antara kamu ada yang dikembalikan kepada usia yang paling lemah, sehingga dia tidak mengetahui lagi sesuatu yang pernah diketahuinya." ***QS. An-Naḥl [16]: 70***

Ayat ini mengingatkan bahwa umur panjang dapat disertai penurunan kognitif dan kelemahan. Maka doa manusia bukan sekadar minta hidup panjang, tetapi hidup yang baik, akal yang terjaga, amal yang diterima, dan akhir yang husnul khatimah. Ilmu longevity dapat berikhtiar menunda

kelemahan, tetapi spiritualitas mengajarkan kesiapan menghadapi fase hidup yang tidak selalu dapat dikendalikan.

Nabi saw. juga mengajarkan agar manusia memanfaatkan waktu sebelum datang masa sulit. Dalam hadis yang masyhur disebutkan:

اغْتَنِمْ خَمْسًا قَبْلَ خَمْسٍ: شَبَابَكَ قَبْلَ هَرَمِكَ، وَصِحَّتَكَ قَبْلَ سَقَمِكَ، وَغِنَاكَ قَبْلَ فَقْرِكَ، وَفَرَاغَكَ قَبْلَ شُغْلِكَ، وَحَيَاتَكَ قَبْلَ مَوْتِكَ

"Manfaatkanlah lima perkara sebelum lima perkara: masa mudamu sebelum masa tuamu, sehatmu sebelum sakitmu, kayamu sebelum miskinmu, waktu luangmu sebelum sibukmu, dan hidupmu sebelum matimu."

Hadis ini diriwayatkan oleh al-Ḥākim dan al-Bayhaqī, serta banyak digunakan dalam nasihat tentang pemanfaatan umur.

Hadis ini sangat relevan untuk Life 4.0. Teknologi mungkin memperpanjang usia sehat, tetapi tidak boleh membuat manusia menunda amal. Jangan berkata, "Nanti saja beribadah setelah teknologi membuat umur panjang." Jangan berkata, "Nanti saja belajar setelah pensiun." Jangan berkata, "Nanti saja memperbaiki relasi keluarga." Penuaan tetap berjalan, kematian tetap mungkin datang kapan saja, dan teknologi tidak memberi jaminan. Umur panjang harus dipersiapkan sejak muda melalui kesehatan, ilmu, akhlak, dan amal.

Batas biologis umur manusia masih diperdebatkan. Ada ilmuwan yang berpendapat manusia memiliki batas maksimum biologis tertentu karena sistem tubuh kehilangan daya pulih. Ada yang berpendapat batas itu belum jelas dan mungkin dapat didorong lebih jauh oleh teknologi. Kasus manusia supercentenarian menunjukkan bahwa sebagian kecil manusia dapat melewati usia 110 tahun, tetapi jumlahnya sangat sedikit dan biasanya tetap menghadapi penurunan fungsi. Banyak penelitian menunjukkan bahwa hidup sangat panjang bukan hanya soal satu gen, tetapi kombinasi genetika, lingkungan, gaya hidup, keberuntungan biologis, dan dukungan sosial. Life 4.0 dapat memperluas batas, tetapi klaim bahwa manusia segera hidup 150 atau 200 tahun perlu sangat hati-hati.

Secara biologis, tubuh memiliki banyak lapisan kegagalan. DNA rusak, protein salah lipat, mitokondria melemah, sel punca habis, sistem imun menua, pembuluh darah kaku, otot menyusut, tulang rapuh, otak rentan degenerasi, mikrobioma berubah, dan sistem perbaikan menurun. Untuk memperpanjang umur maksimum secara besar-besaran, teknologi harus mengatasi banyak lapisan sekaligus. Organ buatan mungkin mengganti sebagian kegagalan organ, tetapi tidak menghapus penuaan sistemik. Rekayasa genetik mungkin memperbaiki mutasi tertentu, tetapi tidak menghapus seluruh akumulasi kerusakan. Senolytics mungkin mengurangi sel senesen, tetapi tidak menyelesaikan semua mekanisme. Karena itu, umur panjang ekstrem masih merupakan tantangan besar.

Namun memperpanjang healthspan secara realistis jauh lebih mungkin dan lebih mendesak. Banyak orang tidak membutuhkan janji hidup 150 tahun; mereka membutuhkan hidup 70–90 tahun dengan kesehatan lebih baik, risiko demensia lebih rendah, tulang lebih kuat, otot lebih terjaga, penglihatan dan pendengaran lebih baik, akses obat lebih adil, dan dukungan sosial lebih kuat. Jika Life 4.0 dapat mengurangi stroke, diabetes, gagal ginjal, penyakit jantung, kanker terlambat diagnosis, depresi lansia, dan kesepian, itu sudah revolusi besar. Keberhasilan longevity tidak harus diukur dari manusia tertua di dunia, tetapi dari jutaan orang yang menua lebih sehat dan bermartabat.

Batas baru umur manusia juga terkait dengan **AI dalam biologi penuaan**. AI dapat menganalisis data genom, epigenom, proteom, metabolom, citra medis, rekam kesehatan, data wearable, dan pola populasi untuk menemukan biomarker penuaan. AI dapat membantu menemukan kandidat obat, memodelkan jaringan gen, memprediksi respons terapi, dan merancang uji klinis. AI juga dapat membantu personalisasi intervensi: latihan, nutrisi, obat, pemantauan risiko, dan deteksi dini. Namun AI bukan obat penuaan. Ia alat analisis. Jika data bias, model salah. Jika perusahaan tertutup, pasien tidak memahami. Jika AI digunakan untuk menjual skor umur biologis komersial tanpa validasi, masyarakat bisa tertipu. AI harus menjadi pelayan geroscience, bukan mesin pemasaran umur panjang.

Batas umur juga akan dipengaruhi oleh organ buatan, rekayasa genetik, biochip, nanomedicine, dan tubuh hibrida yang telah dibahas dalam bab ini. Organ buatan dapat menunda kematian akibat gagal organ. Rekayasa genetik dapat mengobati penyakit bawaan. Biochip dapat mendeteksi penyakit dini. Nanomedicine dapat mengirim terapi lebih presisi. Tubuh hibrida dapat menopang fungsi biologis. Jika semua teknologi ini digabungkan, manusia dapat hidup lebih lama dan lebih sehat. Namun gabungan teknologi juga memperbesar risiko: biaya tinggi, ketimpangan akses, privasi data tubuh, ketergantungan perangkat, dan komersialisasi hidup. Umur panjang masa depan tidak hanya masalah laboratorium, tetapi masalah keadilan peradaban.

Dalam perspektif sosial, masyarakat yang menua membutuhkan penyesuaian besar. Jika lebih banyak orang hidup sampai usia 90 atau 100 tahun, maka sistem pensiun, pekerjaan, pendidikan, keluarga, perumahan, transportasi, kesehatan, dan relasi antar-generasi harus berubah. Usia tua tidak boleh dipandang sebagai masa pasif semata. Lansia yang sehat dapat menjadi mentor, guru, relawan, penasihat, pengasuh, penulis, penggerak sosial, dan penjaga memori budaya. Namun masyarakat juga harus menyiapkan perawatan jangka panjang bagi lansia yang membutuhkan bantuan. Longevity tanpa sistem perawatan akan menambah beban keluarga, terutama perempuan yang sering menjadi pengasuh utama.

Dalam Islam, menghormati orang tua dan lansia adalah bagian dari akhlak. Al-Qur'an memerintahkan berbuat baik kepada kedua orang tua, terutama ketika mereka memasuki usia lanjut:

إِمَّا يَبْلُغَنَّ عِنْدَكَ الْكِبَرَ أَحَدُهُمَا أَوْ كِلَاهُمَا فَلَا تَقُلْ لَهُمَا أُفٍّ وَلَا تَنْهَرْهُمَا وَقُلْ لَهُمَا قَوْلًا كَرِيمًا

"Jika salah seorang di antara keduanya atau kedua-duanya sampai berusia lanjut dalam pemeliharaanmu, maka janganlah engkau mengatakan kepada keduanya perkataan 'ah' dan

janganlah engkau membentak keduanya, dan ucapkanlah kepada keduanya perkataan yang mulia." ***QS. Al-Isrā' [17]: 23***

Ayat ini memberi arah sosial bagi masyarakat longevity. Semakin panjang usia manusia, semakin besar kebutuhan akhlak merawat lansia. Teknologi boleh membantu perawatan—sensor jatuh, telemedicine, robot pendamping, obat presisi—tetapi tidak boleh menggantikan kasih sayang anak, keluarga, dan masyarakat. Lansia bukan proyek medis; mereka manusia yang harus dihormati.

Batas baru umur manusia juga membawa persoalan ekonomi. Jika orang hidup lebih lama, biaya kesehatan dan pensiun meningkat. Namun jika healthspan meningkat, lansia dapat tetap produktif, mandiri, dan berkontribusi. Maka kebijakan publik harus berfokus pada healthy ageing, bukan hanya membayar biaya penyakit. Investasi pada pencegahan, aktivitas fisik, nutrisi, deteksi dini, pendidikan lansia, lingkungan ramah usia, dan komunitas sosial dapat mengurangi beban jangka panjang. Life 4.0 perlu merancang ekonomi umur panjang yang adil: bukan membuang lansia dari pasar kerja, bukan memaksa mereka bekerja tanpa perlindungan, tetapi memberi pilihan kontribusi yang sesuai kemampuan.

Umur panjang juga mengubah struktur keluarga. Empat generasi dapat hidup bersamaan lebih sering. Anak-anak mungkin memiliki kakek buyut yang masih hidup. Orang dewasa usia 60-an mungkin masih merawat orang tua usia 90-an sambil membantu anak dan cucu. Ini menciptakan "sandwich generation" yang menanggung beban ganda. Teknologi dapat membantu, tetapi keluarga tetap membutuhkan dukungan sosial. Negara, komunitas, masjid, dan lembaga kesehatan perlu membantu perawatan lansia agar keluarga tidak kelelahan. Umur panjang harus menjadi berkah keluarga, bukan sumber krisis yang tidak tertangani.

Dalam budaya modern, penuaan sering dianggap musuh. Industri anti-aging sering menjual pesan bahwa tua adalah sesuatu yang memalukan. Keriput disembunyikan, rambut putih ditolak, tubuh tua dianggap gagal, dan lansia dipinggirkan. Islam menawarkan pandangan yang lebih seimbang. Kesehatan harus dijaga, tetapi usia tua tidak boleh dihina. Rambut putih dapat menjadi pengingat perjalanan hidup. Keriput dapat menjadi tanda pengalaman. Kelemahan tubuh dapat menjadi jalan kesabaran. Penuaan bukan sekadar kerusakan biologis, tetapi fase hidup yang memiliki makna spiritual.

Namun memuliakan usia tua bukan berarti membiarkan penyakit tanpa ikhtiar. Islam tidak mengajarkan fatalisme. Menjaga kesehatan, mengobati penyakit, mencegah demensia, memperkuat otot, merawat gigi, menjaga pendengaran, dan melakukan rehabilitasi adalah bentuk syukur atas tubuh. Sikap yang benar adalah menerima kefanaan sambil tetap berikhtiar menjaga kesehatan. Manusia tidak boleh sombong seolah dapat menghapus kematian, tetapi juga tidak boleh lalai sehingga mempercepat kerusakan tubuh dengan gaya hidup buruk.

Batas baru umur manusia juga menyentuh spiritualitas kematian. Dalam Life 4.0, sebagian orang mungkin berbicara tentang "mengalahkan kematian" atau "menunda kematian tanpa batas". Dari perspektif Islam, kematian bukan kegagalan teknologi, tetapi bagian dari ketetapan Allah. Al-Qur'an menyatakan:

كُلُّ نَفْسٍ ذَائِقَةُ الْمَوْتِ

"Setiap yang bernyawa akan merasakan mati." ***QS. Āli 'Imrān [3]: 185***

Ayat ini adalah batas teologis bagi semua proyek longevity. Manusia boleh memperpanjang healthspan, mengobati penyakit, mengganti organ, dan memperbaiki kualitas hidup. Namun manusia tidak dapat menghapus kematian. Kematian bukan sekadar masalah teknis yang menunggu solusi, tetapi pintu menuju pertanggungjawaban. Teknologi yang membuat manusia lupa mati justru berbahaya. Teknologi yang membuat manusia lebih siap mengisi hidup dengan amal adalah teknologi yang lebih benar arahnya.

Al-Qur'an juga menegaskan bahwa ajal memiliki ketetapan:

فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ

"Maka apabila ajal mereka telah datang, mereka tidak dapat meminta penundaan sesaat pun dan tidak pula dapat meminta percepatan." ***QS. Al-A'rāf [7]: 34***

Ayat ini tidak bertentangan dengan ikhtiar medis. Dalam Islam, berobat, menjaga kesehatan, dan menghindari bahaya adalah bagian dari sebab yang Allah jadikan dalam kehidupan. Namun hasil akhir tetap berada dalam ilmu dan kehendak Allah. Teknologi bekerja pada wilayah sebab; ajal berada dalam ketetapan Allah. Kesadaran ini membuat manusia berikhtiar tanpa sombong dan bertawakal tanpa pasif.

Batas umur juga berkaitan dengan kualitas akhir kehidupan. Kedokteran modern kadang dapat memperpanjang proses biologis hidup melalui alat, tetapi pertanyaannya: kapan perawatan memperpanjang hidup, dan kapan hanya memperpanjang penderitaan? Ini adalah dilema etis penting. Pasien, keluarga, dokter, dan ulama perlu membahas perawatan paliatif, keputusan akhir hayat, penggunaan ventilator, resusitasi, nutrisi medis, dan penghentian terapi yang tidak lagi bermanfaat. Islam memuliakan kehidupan, tetapi juga mengakui kematian sebagai ketetapan. Menolak terapi sia-sia yang hanya menambah penderitaan dalam kondisi tertentu berbeda dari membunuh pasien. Persoalan ini membutuhkan fikih medis yang sangat hati-hati.

Panjang umur juga harus dikaitkan dengan **hisab atas umur**. Nabi saw. bersabda:

لَا تَزُولُ قَدَمَا عَبْدٍ يَوْمَ الْقِيَامَةِ حَتَّى يُسْأَلَ عَنْ عُمُرِهِ فِيمَا أَفْنَاهُ، وَعَنْ عِلْمِهِ فِيمَ فَعَلَ، وَعَنْ مَالِهِ مِنْ أَيْنَ اكْتَسَبَهُ وَفِيمَ أَنْفَقَهُ، وَعَنْ جِسْمِهِ فِيمَ أَبْلَاهُ

"Tidak akan bergeser kedua kaki seorang hamba pada hari kiamat sampai ia ditanya tentang umurnya untuk apa ia habiskan, tentang ilmunya apa yang ia amalkan, tentang hartanya dari mana ia peroleh dan untuk apa ia belanjakan, serta tentang tubuhnya untuk apa ia gunakan."

Hadis ini diriwayatkan oleh at-Tirmiżī dan dikenal dalam pembahasan pertanggungjawaban umur, ilmu, harta, dan tubuh.

Hadis ini sangat tepat untuk menutup Bab 5. Tubuh masa depan dapat diperpanjang usianya, diperkuat organ-organnya, diedit gennya, dipantau biochip, diobati nanopartikel, dan dibuat hibrida dengan mesin. Namun pada akhirnya manusia akan ditanya: umurmu untuk apa? Ilmumu untuk apa? Hartamu dari mana dan untuk apa? Tubuhmu digunakan untuk apa? Life 4.0 tidak menghapus pertanyaan akhirat. Justru semakin besar kemampuan teknologi, semakin besar pula tanggung jawabnya.

Dalam konteks keadilan global, umur panjang dapat menjadi sumber ketimpangan baru. Jika teknologi longevity hanya dinikmati orang kaya, maka manusia kaya bukan hanya lebih sejahtera, tetapi juga lebih lama hidup sehat. Ketimpangan ekonomi berubah menjadi ketimpangan tahun hidup. Orang miskin meninggal lebih cepat karena penyakit yang dapat dicegah, sementara orang kaya membeli terapi presisi. Ini bertentangan dengan keadilan. Maka riset longevity harus diarahkan kepada public health, bukan hanya klinik premium. Memperpanjang umur sehat jutaan orang melalui pencegahan dasar lebih penting daripada memperpanjang umur segelintir elite melalui terapi mahal yang belum terbukti.

Keadilan umur juga menyangkut gender, wilayah, pendidikan, pekerjaan, dan lingkungan. Orang yang bekerja dalam kondisi berbahaya, hidup di wilayah polusi tinggi, tidak memiliki akses dokter, atau mengalami kemiskinan kronis akan lebih sulit menua sehat. Jika kita berbicara tentang batas baru umur manusia, kita harus bertanya: batas umur siapa? Manusia kota kaya? Manusia desa miskin? Orang dengan pendidikan tinggi? Pekerja informal? Perempuan pengasuh? Lansia tanpa keluarga? Longevity yang adil harus memperhatikan kelompok rentan, bukan hanya mereka yang mampu membeli teknologi.

Dalam perspektif Islam, harta dan teknologi tidak boleh hanya beredar di kalangan kaya. Al-Qur'an menyatakan:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." ***QS. Al-Ḥasyr [59]: 7***

Prinsip ini dapat diperluas pada teknologi kesehatan. Terapi longevity, organ buatan, biochip, nanomedicine, dan rekayasa genetik tidak boleh hanya menjadi "sirkulasi hidup panjang" di antara orang kaya. Kesehatan adalah bagian dari kemaslahatan publik. Negara, wakaf, zakat, filantropi, universitas, dan industri harus mencari model agar manfaat teknologi umur panjang tidak terkonsentrasi pada elite.

Batas baru umur manusia juga mengubah makna pendidikan sepanjang hayat. Jika manusia hidup lebih lama, ia tidak bisa berhenti belajar pada usia muda. Karier dapat berubah berkali-kali. Lansia sehat dapat belajar teknologi, bahasa, ilmu agama, seni, dan keterampilan baru. Pendidikan tidak lagi hanya untuk anak dan pemuda, tetapi untuk seluruh rentang usia. Masjid, sekolah, universitas,

komunitas, dan platform digital perlu menyediakan ruang belajar lansia. Umur panjang yang baik adalah umur yang terus bertumbuh, bukan hanya bertahan.

Dalam Islam, menuntut ilmu tidak dibatasi usia. Seseorang dapat belajar Al-Qur'an pada usia tua, menulis pengalaman, mengajar cucu, mengikuti kajian, atau memperdalam fikih. Teknologi digital dapat membantu lansia mengakses ilmu, tetapi perlu desain ramah usia. Font besar, suara jelas, antarmuka sederhana, pendampingan keluarga, dan komunitas belajar lansia sangat penting. Life 4.0 harus menghindari ageism digital, yaitu menganggap lansia tidak penting dalam teknologi. Jika umur manusia bertambah, lansia harus menjadi subjek teknologi, bukan hanya objek perawatan.

Batas umur manusia juga berkaitan dengan relasi antara generasi. Jika umur panjang meningkat, generasi tua dapat memegang kekuasaan lebih lama. Ini dapat membawa stabilitas dan pengalaman, tetapi juga dapat menghambat regenerasi jika tidak dikelola. Masyarakat perlu membangun etika pewarisan: lansia membimbing, tetapi juga memberi ruang bagi yang muda; yang muda menghormati, tetapi juga diberi kesempatan memimpin. Umur panjang yang sehat harus memperkuat kesinambungan generasi, bukan menciptakan perebutan ruang. Dalam Islam, orang tua dihormati dan anak muda disayangi. Keduanya saling membutuhkan.

Panjang umur juga perlu dipahami melalui konsep **barakah**. Dalam Islam, keberkahan umur bukan semata banyaknya tahun, tetapi banyaknya kebaikan yang Allah hadirkan dalam waktu itu. Ada orang yang hidup singkat tetapi karyanya panjang manfaatnya. Ada orang yang hidup lama tetapi sedikit amalnya. Ada ulama, guru, ibu, ayah, dan pejuang kebaikan yang umurnya menjadi berkah karena ilmunya diwariskan, anaknya saleh, sedekahnya mengalir, dan teladannya hidup. Life 4.0 harus mengejar bukan hanya panjang umur, tetapi barakah umur.

Amal jariyah menjadi konsep penting. Nabi saw. bersabda:

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ: إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

"Apabila manusia meninggal, terputuslah amalnya kecuali dari tiga hal: sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat, atau anak saleh yang mendoakannya." ***HR. Muslim.***

Hadis ini memberi perspektif lebih tinggi daripada longevity biologis. Manusia mungkin tidak hidup selamanya secara fisik, tetapi amalnya dapat terus mengalir. Ilmu yang bermanfaat dapat hidup setelah jasad wafat. Sedekah jariyah dapat terus memberi manfaat. Anak saleh dapat terus mendoakan. Dalam Life 4.0, teknologi dapat memperluas amal jariyah: platform ilmu, aplikasi pendidikan, wakaf kesehatan, riset obat, alat bantu disabilitas, sistem zakat, dan karya digital yang bermanfaat. Ini adalah bentuk "panjang umur amal" yang lebih penting daripada sekadar panjang umur biologis.

Batas baru umur manusia juga menuntut etika penelitian terhadap lansia. Banyak uji klinis dahulu kurang melibatkan lansia yang kompleks, padahal merekalah pengguna utama banyak terapi. Riset longevity harus melibatkan populasi yang beragam: perempuan, laki-laki, berbagai etnis, kondisi

penyakit ganda, kelompok miskin, dan lansia dari negara berkembang. Jika riset hanya dilakukan pada kelompok tertentu, hasilnya tidak adil. AI dan biomarker harus divalidasi lintas populasi. Jika tidak, teknologi umur panjang hanya cocok untuk sebagian manusia.

Dalam konteks Indonesia, pembahasan umur panjang harus dikaitkan dengan transisi demografis. Masyarakat akan menghadapi peningkatan jumlah lansia, penyakit kronis, kebutuhan perawatan, dan tantangan pensiun. Indonesia perlu menyiapkan lingkungan ramah lansia, layanan kesehatan primer kuat, pencegahan diabetes dan hipertensi, gerakan aktivitas fisik, literasi gizi, deteksi demensia, perlindungan sosial, serta penguatan keluarga dan komunitas. Teknologi Life 4.0 dapat membantu, tetapi tidak cukup tanpa kebijakan publik. Umur panjang masyarakat Indonesia harus dibangun dari puskesmas, keluarga, sekolah, masjid, ruang publik, dan sistem sosial.

Masjid dapat menjadi pusat healthy ageing. Masjid bukan hanya tempat salat, tetapi dapat menjadi ruang edukasi kesehatan, senam lansia, pemeriksaan tekanan darah, kajian fikih lansia, pendampingan keluarga, penguatan mental, dan gerakan kunjungan kepada lansia yang kesepian. Zakat dan wakaf dapat mendukung layanan kesehatan lansia miskin. Komunitas dapat membantu transportasi lansia ke fasilitas kesehatan. Dengan demikian, longevity tidak hanya menjadi proyek laboratorium, tetapi proyek umat.

Batas umur manusia juga berkaitan dengan kesepian. Banyak penelitian sosial menunjukkan bahwa relasi sosial penting bagi kesehatan. Lansia yang hidup panjang tetapi kesepian dapat mengalami penurunan kualitas hidup. Teknologi komunikasi dapat membantu, tetapi tidak menggantikan kehadiran manusia. Anak dan keluarga perlu memahami bahwa mengirim uang tidak selalu cukup. Lansia membutuhkan percakapan, penghormatan, sentuhan, kunjungan, dan rasa dibutuhkan. Dalam Life 4.0, robot pendamping mungkin membantu sebagian fungsi, tetapi tidak boleh menjadi alasan manusia meninggalkan lansia.

Panjang umur juga menuntut desain kota ramah usia: trotoar aman, transportasi publik, ruang hijau, fasilitas kesehatan dekat, tempat ibadah mudah diakses, penerangan baik, kursi istirahat, dan komunitas lokal. Jika kota hanya dirancang untuk orang muda dan produktif, lansia akan terasing. Longevity bukan hanya hasil obat, tetapi hasil lingkungan. Umur sehat dibentuk oleh rumah, jalan, udara, makanan, komunitas, dan keamanan. Ini menunjukkan bahwa batas umur manusia bersifat ekologis dan sosial, bukan hanya biologis.

Dari sisi spiritual, manusia perlu menyiapkan seni menua. Menua bukan hanya proses kehilangan; ia juga proses penyaringan. Pada usia tua, sebagian ambisi dunia melemah, tetapi hikmah dapat tumbuh. Tubuh melemah, tetapi doa dapat menguat. Gerak melambat, tetapi penglihatan batin dapat lebih tajam. Seseorang yang menua dengan iman dapat menjadi lebih lembut, lebih sabar, lebih pemaaf, dan lebih siap bertemu Allah. Teknologi harus membantu manusia menua dengan martabat, bukan membuat manusia membenci usia tua.

Batas umur manusia juga harus dilihat dalam kerangka **husnul khatimah**. Dalam Islam, akhir yang baik lebih penting daripada umur yang panjang saja. Seseorang dapat hidup lama tetapi wafat dalam kelalaian. Seseorang dapat wafat lebih muda tetapi dalam ketaatan. Maka doa umur panjang harus disertai doa akhir yang baik. Teknologi dapat memperpanjang jalan, tetapi arah jalan harus

benar. Life 4.0 harus mengajarkan manusia bukan hanya cara menunda kematian, tetapi cara mempersiapkan kematian dengan amal.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa batas baru umur manusia dalam Life 4.0 tidak boleh dipahami sebagai perlombaan menuju keabadian biologis. Perkembangan geroscience, AI biomedis, organ buatan, rekayasa genetik, biochip, nanomedicine, tubuh hibrida, biomarker penuaan, dan intervensi healthspan memang membuka peluang memperpanjang usia sehat dan menunda penyakit terkait usia. Namun penuaan adalah proses kompleks yang belum sepenuhnya dapat dikendalikan. Banyak klaim anti-aging masih memerlukan bukti kuat. Fokus paling bijak adalah memperpanjang healthspan, menjaga martabat lansia, mengurangi masa sakit, memperluas akses kesehatan, dan menjadikan umur tambahan sebagai peluang amal.

Batas baru umur manusia harus diarahkan oleh prinsip menjaga jiwa, menjaga akal, menjaga martabat, keadilan akses, kejujuran ilmiah, perlindungan lansia, pencegahan penyakit, dan kesadaran spiritual tentang kematian. Umur panjang adalah nikmat jika diisi amal saleh; ia menjadi ujian jika diisi kelalaian. Teknologi boleh memperkuat tubuh, tetapi tidak boleh membuat manusia lupa bahwa setiap jiwa akan mati. Kedokteran boleh memperpanjang healthspan, tetapi tidak boleh menggantikan makna hidup. Bab ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa tubuh masa depan akan semakin dapat diperbaiki, direkayasa, dipantau, dihibridkan, dan mungkin diperpanjang usianya. Namun tubuh tetap amanah, umur tetap titipan, dan kehidupan tetap harus diarahkan kepada iman, ilmu, amal, keadilan, dan kemaslahatan.

BAB 6 — PIKIRAN KOLEKTIF GLOBAL













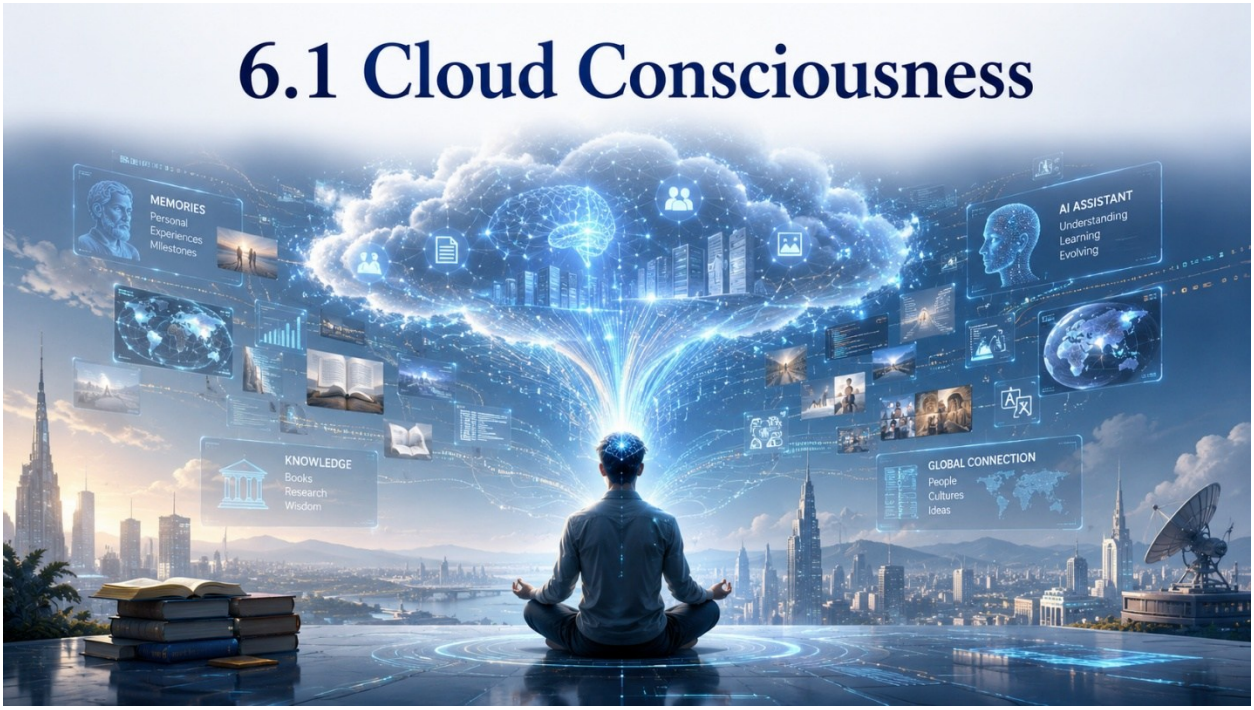




BAB 6 — PIKIRAN KOLEKTIF GLOBAL

6.1 Cloud Consciousness

Cloud consciousness adalah istilah konseptual untuk menggambarkan keadaan ketika memori, pengetahuan, pengalaman, keputusan, komunikasi, dan sebagian fungsi kognitif manusia semakin terhubung melalui jaringan komputasi awan, AI, platform digital, basis data global, media sosial, sensor, perangkat pribadi, dan sistem kolaborasi real-time. Istilah ini tidak harus dipahami secara literal seolah-olah kesadaran manusia benar-benar berpindah ke cloud atau seluruh umat manusia memiliki satu kesadaran tunggal seperti satu otak raksasa. Dalam pengertian yang lebih hati-hati, cloud consciousness adalah metafora sosioteknologis tentang terbentuknya lapisan kesadaran bersama yang dimediasi teknologi: manusia tetap memiliki kesadaran individual, tetapi pengalaman, pengetahuan, perhatian, dan tindakannya semakin dipengaruhi oleh ruang digital bersama yang terus-menerus menyimpan, menghubungkan, dan mengolah jejak kehidupan manusia.



Dalam Life 4.0, manusia tidak lagi berpikir sepenuhnya dalam ruang pribadi tertutup. Ia berpikir bersama mesin pencari, AI, arsip cloud, percakapan grup, media sosial, ensiklopedia terbuka, peta digital, sistem rekomendasi, dan jaringan pakar global. Pertanyaan yang dahulu dijawab melalui ingatan pribadi kini dijawab melalui mesin pencari. Masalah yang dahulu diselesaikan kelompok kecil kini dapat dilempar ke komunitas global. Dokumen yang dahulu tersimpan dalam lemari kini berada di cloud. Foto, video, catatan, rekam medis, transaksi, percakapan, dan karya ilmiah menjadi bagian dari ekosistem data yang dapat diakses, dicari, dianalisis, dan digunakan kembali.

Dengan demikian, cloud consciousness menunjukkan pergeseran dari manusia sebagai pemilik ingatan individual menuju manusia sebagai peserta dalam ekologi kognitif global.

Cloud consciousness memiliki hubungan erat dengan konsep **extended mind** atau pikiran yang diperluas. Dalam filsafat kognisi, pikiran tidak selalu berhenti pada batas tengkorak. Catatan, alat tulis, peta, kalkulator, komputer, dan lingkungan dapat menjadi bagian dari proses berpikir jika digunakan secara stabil, terintegrasi, dan fungsional. Pada masa lalu, buku catatan dapat menjadi perpanjangan ingatan seseorang. Pada masa kini, cloud, AI, ponsel, dan database menjadi perpanjangan kognitif yang jauh lebih kuat. Manusia tidak hanya menyimpan informasi di luar otak, tetapi juga menyerahkan sebagian proses pencarian, pengurutan, peringkasan, penerjemahan, dan penyusunan argumen kepada sistem digital. Pikiran manusia menjadi semakin eksternal, terhubung, dan terdistribusi.

Namun cloud consciousness berbeda dari sekadar extended mind individual. Extended mind dapat terjadi ketika satu orang memakai alat untuk berpikir. Cloud consciousness terjadi ketika jutaan atau miliaran manusia memakai jaringan yang sama, meninggalkan data, memperbarui pengetahuan, memberi umpan balik, membangun reputasi, mengoreksi informasi, menyebarkan gagasan, dan membentuk pola perhatian kolektif. Di sini, cloud tidak hanya menjadi alat individu, tetapi menjadi ruang sosial-kognitif bersama. Sebuah isu dapat menjadi perhatian global dalam hitungan menit. Sebuah penemuan ilmiah dapat dibaca lintas negara. Sebuah kesalahan informasi dapat menyebar cepat. Sebuah bencana dapat mengundang solidaritas global. Sebuah fatwa, kajian, atau pemikiran dapat menjangkau jamaah jauh. Semua ini menunjukkan bahwa kesadaran manusia tidak lagi bergerak hanya lokal, tetapi membentuk pola global.

Cloud consciousness juga berkaitan dengan gagasan **collective intelligence** atau kecerdasan kolektif. Kecerdasan tidak hanya muncul dalam otak individu, tetapi juga dalam kelompok, institusi, pasar, komunitas ilmiah, umat, jaringan profesional, dan platform digital. Keluarga dapat bertindak cerdas secara kolektif. Organisasi dapat belajar. Komunitas ilmiah dapat memperbaiki kesalahan melalui peer review. Umat dapat membangun ijma, musyawarah, dan tradisi ilmu. Internet memperbesar skala kecerdasan kolektif karena menghubungkan manusia, dokumen, algoritma, dan perangkat komputasi dalam satu jaringan. Cloud consciousness adalah kondisi ketika kecerdasan kolektif itu tidak lagi lambat dan terbatas, tetapi bergerak real-time, lintas negara, lintas bahasa, dan semakin dibantu AI.

Namun perlu dibedakan antara **kecerdasan kolektif** dan **kegaduhan kolektif**. Tidak semua keterhubungan menghasilkan kebijaksanaan. Banyak orang yang terhubung dapat menghasilkan ilmu, tetapi juga dapat menghasilkan hoaks. Kerumunan digital dapat membantu korban bencana, tetapi juga dapat melakukan perundungan massal. Media sosial dapat mempercepat edukasi, tetapi juga mempercepat fitnah. Wikipedia dapat menjadi contoh kolaborasi pengetahuan, tetapi ruang digital lain dapat menjadi tempat manipulasi. Cloud consciousness tidak otomatis menjadi cloud wisdom. Kesadaran global yang terhubung masih membutuhkan adab, verifikasi, metodologi, kepemimpinan moral, dan tanggung jawab.

Dalam konteks ini, istilah “cloud consciousness” harus dipahami secara kritis. Kesadaran manusia bukan sekadar data yang disimpan. Ingatan bukan sekadar arsip. Hikmah bukan sekadar informasi. Iman bukan sekadar konten agama. Ilmu bukan sekadar hasil pencarian. Kesadaran individual

memiliki dimensi batin, pengalaman, niat, rasa, tanggung jawab, dan relasi dengan Allah. Karena itu, cloud consciousness tidak berarti manusia memindahkan ruh atau qalb ke server. Yang berpindah dan terhubung adalah representasi informasi: tulisan, suara, gambar, pola perilaku, preferensi, keputusan, data biologis, dan jejak interaksi. Kesadaran manusia tetap berada pada manusia, tetapi lingkungan kesadarannya semakin berbentuk cloud.

Cloud consciousness dapat dipahami melalui lima lapisan. Lapisan pertama adalah **cloud memory**, yaitu penyimpanan memori eksternal di jaringan digital: foto, dokumen, pesan, arsip, catatan, riwayat, rekam medis, dan karya. Lapisan kedua adalah **cloud knowledge**, yaitu pengetahuan bersama yang tersimpan dalam ensiklopedia, jurnal, database, repositori, perpustakaan digital, dan model AI. Lapisan ketiga adalah **cloud attention**, yaitu perhatian kolektif yang diarahkan oleh tren, algoritma, media sosial, berita, dan sistem rekomendasi. Lapisan keempat adalah **cloud decision**, yaitu keputusan manusia dan institusi yang semakin dipengaruhi data cloud, AI, rating, prediksi, dan analitik. Lapisan kelima adalah **cloud identity**, yaitu identitas manusia yang dibangun melalui profil digital, reputasi online, jaringan sosial, dan jejak data. Kelima lapisan ini membentuk ruang kesadaran global yang sangat kuat.

Lapisan cloud memory mengubah cara manusia mengingat. Dahulu, memori manusia bergantung pada hafalan, cerita lisan, tulisan tangan, kitab, arsip, dan ingatan komunitas. Kini, memori pribadi dan kolektif disimpan dalam cloud. Seseorang dapat melihat foto bertahun-tahun lalu, mencari percakapan lama, membuka catatan digital, atau menyimpan karya di server global. Umat dapat mendigitalisasi manuskrip, kitab, rekaman kajian, fatwa, hasil hisab, arsip sejarah, dan dokumen organisasi. Memori digital membuat pengetahuan tidak mudah hilang, tetapi juga membuat manusia mudah menggantungkan ingatan kepada sistem luar. Jika akses hilang, akun diblokir, server rusak, atau platform tutup, sebagian memori dapat lenyap.

Cloud memory juga mengubah konsep lupa. Dalam kehidupan manusia biasa, lupa memiliki fungsi. Tidak semua luka perlu diingat terus. Tidak semua kesalahan masa muda harus terus muncul. Tidak semua percakapan perlu tersimpan selamanya. Cloud membuat banyak hal sulit dilupakan. Jejak digital dapat muncul kembali setelah bertahun-tahun. Aib dapat disebar ulang. Kesalahan dapat diarsipkan. Ini menimbulkan pertanyaan etis: apakah manusia memiliki hak untuk dilupakan? Bagaimana menyeimbangkan arsip publik dengan rahmat sosial? Dalam tradisi Islam, menutup aib dan memberi kesempatan taubat adalah nilai penting. Cloud memory yang tidak memiliki rahmat dapat menjadi ruang penghukuman abadi.

Lapisan cloud knowledge mengubah cara ilmu diakses. Perpustakaan tidak lagi hanya gedung fisik, tetapi jaringan digital. Kitab, artikel, video, kursus, simulasi, tafsir, hadis, kamus, dan data ilmiah dapat diakses dari mana saja. Ini adalah peluang besar. Seorang pelajar di desa dapat membaca materi dari dunia. Seorang guru dapat mengembangkan bahan ajar. Seorang dai dapat menelusuri rujukan. Seorang dokter dapat melihat panduan terbaru. Seorang peneliti dapat bekerja lintas negara. Cloud knowledge mengurangi monopoli akses terhadap ilmu. Namun akses tidak sama dengan pemahaman. Orang dapat mengunduh kitab tanpa memahami ushul. Orang dapat membaca abstrak jurnal tanpa memahami metode. Orang dapat bertanya kepada AI tanpa memeriksa sumber. Karena itu, cloud knowledge harus disertai literasi ilmu.

Dalam Islam, ilmu memiliki adab. Ilmu bukan sekadar mengumpulkan informasi, tetapi memahami, memverifikasi, mengamalkan, dan menempatkan sesuatu pada tempatnya. Al-Qur'an mengingatkan:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." ***QS. Al-Isrā' [17]: 36***

Ayat ini menjadi prinsip dasar cloud consciousness. Ketika pengetahuan tersedia sangat cepat, godaan mengikuti sesuatu tanpa ilmu juga semakin besar. Manusia dapat membagikan berita, kutipan, fatwa, data medis, teori konspirasi, dan opini ilmiah tanpa memeriksa. Dalam cloud consciousness, tanggung jawab epistemik semakin berat. Pendengaran, penglihatan, dan hati manusia kini diperluas oleh layar, mikrofon, kamera, mesin pencari, dan AI. Semua perlu dipertanggungjawabkan.

Lapisan cloud attention adalah salah satu bagian paling berbahaya. Perhatian kolektif manusia tidak lagi hanya dibentuk keluarga, sekolah, masjid, guru, buku, dan pengalaman lokal, tetapi juga oleh algoritma platform. Algoritma menentukan apa yang muncul, apa yang viral, apa yang dianggap penting, apa yang disembunyikan, dan apa yang diperkuat. Perhatian manusia menjadi objek kompetisi ekonomi. Platform berlomba membuat manusia bertahan lebih lama, mengklik lebih sering, bereaksi lebih emosional, dan kembali lagi. Dalam cloud consciousness, perhatian kolektif dapat digiring oleh desain sistem yang tidak selalu netral.

Cloud attention dapat membawa manfaat. Isu kemanusiaan dapat menyebar cepat. Korban bencana dapat memperoleh bantuan. Gerakan sosial dapat menguat. Ilmu dapat dipopulerkan. Namun cloud attention juga dapat merusak. Isu penting dapat tenggelam karena kurang menarik. Isu dangkal dapat mendominasi karena emosional. Kebencian dapat lebih cepat viral daripada hikmah. Konten agama yang sensasional dapat lebih populer daripada kajian mendalam. Maka masyarakat perlu membangun disiplin perhatian kolektif. Umat tidak boleh membiarkan algoritma menentukan sepenuhnya apa yang dianggap penting.

Al-Qur'an memerintahkan tabayyun ketika menerima berita:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan, yang akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6***

Dalam cloud consciousness, “pembawa berita” dapat berupa manusia, bot, akun anonim, media, algoritma, deepfake, potongan video, atau model AI. Tabayyun harus diperluas menjadi literasi digital, literasi algoritmik, literasi media, dan literasi AI. Tidak cukup bertanya “siapa yang berkata?”, tetapi juga “dari mana sumbernya?”, “bagaimana konteksnya?”, “mengapa ini muncul di layar saya?”, “siapa yang diuntungkan?”, dan “apakah ini sudah diverifikasi?”

Lapisan cloud decision menunjukkan bahwa keputusan manusia semakin dimediasi data. Pemerintah memakai data untuk kebijakan. Perusahaan memakai analitik untuk pasar. Sekolah memakai platform untuk menilai pembelajaran. Dokter memakai sistem pendukung keputusan. Umat memakai aplikasi untuk jadwal ibadah, arah kiblat, zakat, atau kajian. Individu memakai rating untuk memilih restoran, hotel, produk, guru, bahkan pasangan. Cloud decision dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi, tetapi juga dapat mengurangi kemandirian berpikir. Jika manusia selalu mengikuti rekomendasi sistem, maka keputusan menjadi terdelegasi kepada algoritma.

Keputusan berbasis cloud juga dapat memperkuat bias. Data masa lalu dapat membawa ketidakadilan masa lalu. Algoritma dapat memprioritaskan kelompok tertentu. Sistem rekomendasi dapat menciptakan ruang gema. Model AI dapat memberikan jawaban meyakinkan tetapi salah. Jika keputusan penting—kredit, pendidikan, kesehatan, hukum, pekerjaan—dipengaruhi algoritma tanpa transparansi, manusia dapat kehilangan hak untuk memahami dan menggugat. Cloud consciousness harus disertai cloud accountability. Sistem yang membentuk keputusan manusia harus dapat diaudit, dijelaskan, dan dipertanggungjawabkan.

Lapisan cloud identity menunjukkan bahwa identitas manusia semakin tersebar di ruang digital. Seseorang tidak hanya dikenal melalui wajah dan nama, tetapi juga akun, riwayat, karya, komentar, reputasi, dan jaringan. Identitas digital dapat memperluas peluang: portofolio terbuka, dakwah global, karya ilmiah, komunitas lintas batas. Namun identitas digital juga rapuh: akun dapat diretas, reputasi dapat dirusak, foto dapat dimanipulasi, deepfake dapat dibuat, dan masa lalu dapat dipakai untuk menyerang. Dalam cloud consciousness, manusia hidup dengan bayangan digital dirinya. Bayangan itu dapat membantu, tetapi juga dapat menghantui.

Dalam perspektif Islam, manusia tidak boleh direduksi menjadi citra digital. Nilai manusia tidak ditentukan oleh jumlah pengikut, suka, komentar, rating, atau reputasi platform. Al-Qur’an menegaskan ukuran kemuliaan:

إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِندَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ

“Sesungguhnya yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah adalah yang paling bertakwa.”
QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13

Ayat ini menjadi koreksi terhadap cloud identity. Manusia boleh memiliki reputasi digital, tetapi kemuliaannya bukan diukur oleh metrik cloud. Takwa tidak dapat dihitung oleh algoritma. Keikhlasan tidak dapat dipastikan dari engagement. Amal tersembunyi dapat lebih mulia daripada konten viral. Dalam Life 4.0, manusia harus menjaga agar identitas digital tidak menggantikan identitas spiritual.

Cloud consciousness juga berkaitan dengan konsep **global brain** atau otak global. Gagasan ini melihat jaringan manusia, komputer, internet, dan institusi sebagai sistem informasi yang semakin menyerupai otak planet: menyimpan informasi, menghubungkan agen, mengoordinasikan tindakan, dan memecahkan masalah. Metafora ini menarik karena internet memang memiliki beberapa kemiripan dengan sistem saraf: node, koneksi, sinyal, umpan balik, memori, dan pembelajaran. Namun metafora ini juga berbahaya jika dipahami terlalu literal. Bumi bukan satu manusia. Internet bukan otak biologis. Manusia bukan neuron pasif. Setiap manusia memiliki martabat, kehendak, iman, dan tanggung jawab. Global brain boleh menjadi metafora sistem koordinasi, tetapi tidak boleh menghapus keunikan manusia.

Dalam tradisi Islam, umat juga memiliki dimensi kolektif. Umat bukan sekadar kumpulan individu, tetapi komunitas iman, ilmu, amal, nasihat, dan tanggung jawab. Al-Qur'an menyatakan:

وَاعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعًا وَلَا تَفَرَّقُوا

"Dan berpegangteguhlah kamu semuanya pada tali Allah, dan janganlah kamu bercerai-berai." ***QS. Āli 'Imrān [3]: 103***

Ayat ini menunjukkan pentingnya keterhubungan kolektif, tetapi keterhubungan itu harus berpegang pada tali Allah, bukan sekadar jaringan digital. Cloud consciousness dapat membantu umat terhubung, tetapi keterhubungan tanpa nilai dapat menjadi perpecahan. Umat yang terhubung melalui cloud harus menjaga adab, ukhuwah, tabayyun, ilmu, dan keadilan.

Cloud consciousness juga dapat memperkuat musyawarah global. Dalam masa lalu, musyawarah membutuhkan pertemuan fisik, surat, atau perwakilan. Kini ulama, ilmuwan, dokter, insinyur, guru, dan masyarakat dapat berdiskusi lintas negara secara cepat. Persoalan fikih kontemporer seperti AI, rekayasa genetik, neurotechnology, zakat digital, ekonomi data, atau kalender global dapat dibahas dengan lebih luas. Dokumen dapat dibagikan, data dapat dianalisis bersama, dan keputusan dapat diperkaya banyak perspektif. Ini peluang besar bagi ijtihad kolektif. Namun musyawarah cloud harus memiliki metodologi. Banyak suara tidak otomatis menghasilkan kebenaran. Diperlukan otoritas ilmu, adab diskusi, verifikasi, dan struktur keputusan.

Al-Qur'an memuji musyawarah:

وَأَمْرُهُمْ شُورَىٰ بَيْنَهُمْ

"Sedangkan urusan mereka diputuskan dengan musyawarah di antara mereka." ***QS. Asy-Syūrā [42]: 38***

Cloud consciousness dapat menjadi sarana syura modern jika digunakan dengan adab. Platform digital dapat memperluas partisipasi. AI dapat membantu merangkum pandangan. Data dapat membantu keputusan. Namun syura tidak boleh digantikan oleh polling emosional atau tren media sosial. Syura membutuhkan ilmu, amanah, hikmah, dan tanggung jawab. Cloud dapat mempercepat musyawarah, tetapi tidak otomatis membuatnya bijak.

Cloud consciousness juga membuka kemungkinan **memori peradaban yang lebih luas**. Manuskrip Islam dapat didigitalisasi. Kitab tafsir, hadis, fikih, falak, kedokteran, filsafat, bahasa, dan sejarah dapat disimpan serta dicari. Tradisi lokal dapat direkam. Bahasa daerah dapat diarsipkan. Ceramah ulama dapat disimpan. Keputusan organisasi dapat terdokumentasi. Ini dapat mencegah hilangnya khazanah. Namun digitalisasi juga memerlukan kurasi. Tidak semua dokumen yang tersimpan dipahami benar. Tidak semua teks yang diunggah autentik. Tidak semua terjemahan akurat. Memori cloud peradaban membutuhkan penjaga ilmu.

Dalam tradisi Islam, penjagaan ilmu selalu penting. Al-Qur'an dijaga melalui hafalan, tulisan, sanad, qiraat, mushaf, dan komunitas. Hadis dijaga melalui isnad, kritik perawi, matan, dan disiplin ilmu. Fikih dijaga melalui madrasah, kitab, guru, dan adab. Cloud dapat menjadi alat baru penjagaan, tetapi tidak boleh menggantikan metodologi klasik. Digitalisasi hadis tanpa ilmu musthalah dapat menyesatkan. Database fikih tanpa ushul dapat membingungkan. Terjemahan otomatis kitab tanpa guru dapat keliru. Cloud consciousness Islam harus menyatukan teknologi arsip dengan sanad epistemik.

Cloud consciousness juga dapat mempercepat pembentukan opini global. Ketika sebuah peristiwa terjadi, manusia dari berbagai negara dapat langsung bereaksi. Ini dapat menimbulkan solidaritas, tetapi juga reaktivitas. Orang dapat marah sebelum tahu konteks. Orang dapat menghukum sebelum ada verifikasi. Orang dapat mengangkat tokoh sebelum mengetahui integritasnya. Cloud membuat emosi kolektif bergerak cepat. Dalam situasi seperti ini, kesabaran menjadi nilai strategis. Nabi saw. bersabda:

التَّأَنِّي مِنَ اللَّهِ، وَالْعَجَلَةُ مِنَ الشَّيْطَانِ

"Ketenangan itu dari Allah, sedangkan ketergesa-gesaan itu dari setan."

Hadis ini diriwayatkan oleh al-Bayhaqī dan dikenal dalam pembahasan adab tidak tergesa-gesa.

Hadis ini sangat relevan bagi cloud consciousness. Dunia digital mendorong kecepatan: cepat komentar, cepat marah, cepat membagikan, cepat menilai, cepat viral. Namun kebenaran sering membutuhkan waktu. Dalam Life 4.0, manusia beriman harus menjadi lebih cepat dalam kebaikan, tetapi lebih hati-hati dalam penilaian. Tidak semua yang cepat benar. Tidak semua yang viral penting. Tidak semua yang emosional adil.

Cloud consciousness juga dapat melahirkan **kesadaran planet**. Krisis iklim, pandemi, perang, kemiskinan, migrasi, dan bencana alam menunjukkan bahwa manusia hidup dalam nasib yang saling terkait. Data global membuat manusia melihat bahwa masalah lokal dapat berdampak global. Kebakaran hutan memengaruhi udara lintas negara. Virus menyebar cepat. Konflik memengaruhi ekonomi dunia. Emisi satu wilayah memengaruhi iklim seluruh bumi. Cloud dapat membantu manusia melihat keterkaitan ini. Ia dapat membentuk kesadaran bahwa bumi adalah amanah bersama. Namun kesadaran planet tidak otomatis menghasilkan tindakan jika kepentingan ekonomi dan politik menghalangi. Cloud consciousness membutuhkan keadilan ekologis.

Al-Qur'an menegaskan amanah manusia memakmurkan bumi:

هُوَ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا

"Dia telah menciptakan kamu dari bumi dan menjadikan kamu pemakmurnya." ***QS. Hūd [11]: 61***

Cloud consciousness dapat membantu manusia memahami amanah bumi melalui data iklim, citra satelit, pemantauan lingkungan, sistem peringatan bencana, dan kolaborasi global. Namun data saja tidak cukup. Diperlukan akhlak ekologis, kebijakan adil, dan perubahan gaya hidup. Kesadaran cloud tentang bumi harus berubah menjadi amal menjaga bumi.

Cloud consciousness juga dapat memperluas dakwah. Seorang dai dapat menyampaikan kajian ke banyak negara. Seorang guru Qur'an dapat mengajar murid jauh. Seorang peneliti dapat membagikan kajian falak, tafsir, atau fikih. Komunitas Muslim minoritas dapat mengakses ilmu. Aplikasi dapat membantu ibadah. AI dapat membantu indeks dalil dan pencarian rujukan. Ini peluang besar. Namun dakwah cloud memiliki risiko: ceramah dipotong, konteks hilang, ilmu menjadi konten, popularitas mengalahkan kedalaman, dan otoritas agama kabur. Dai cloud harus lebih berhati-hati daripada dai lokal karena ucapannya dapat menyebar luas dan ditafsirkan beragam.

Nabi saw. bersabda:

كَفَى بِالْمَرْءِ كَذِبًا أَنْ يُحَدِّثَ بِكُلِّ مَا سَمِعَ

"Cukuplah seseorang dianggap berdusta apabila ia menceritakan setiap apa yang ia dengar." **HR. Muslim dalam Muqaddimah Ṣaḥīḥ Muslim.**

Hadis ini menjadi etika penyebaran informasi dalam cloud consciousness. Manusia digital tidak boleh menjadi pemancar otomatis. Ia harus menjadi penyaring. Dalam dunia cloud, tombol "bagikan" adalah bentuk berbicara. Setiap unggahan adalah kesaksian kecil. Setiap kutipan agama adalah amanah. Setiap informasi medis adalah tanggung jawab. Setiap tuduhan adalah risiko dosa. Cloud consciousness menuntut akhlak berbagi.

Cloud consciousness juga mengubah struktur otoritas. Dahulu, informasi dikontrol oleh negara, penerbit, universitas, media besar, lembaga agama, atau perpustakaan. Kini individu dapat menerbitkan sendiri, membuat kanal, membangun audiens, dan menyebarkan gagasan. Ini mengakhiri sebagian monopoli informasi, tetapi juga melemahkan kurasi. Otoritas lama tidak selalu benar, tetapi otoritas tanpa kurasi juga berbahaya. Dalam Life 4.0, otoritas pengetahuan perlu dibangun ulang: bukan berdasarkan jabatan semata, bukan berdasarkan viralitas semata, tetapi berdasarkan kompetensi, integritas, transparansi, rujukan, dan akuntabilitas.

Cloud consciousness juga menciptakan **epistemic inequality** atau ketimpangan epistemik baru. Secara teori, internet membuka akses ilmu. Dalam praktik, tidak semua orang memiliki kemampuan mencari, memverifikasi, memahami, dan menggunakan informasi. Orang berpendidikan tinggi dapat memanfaatkan cloud untuk belajar. Orang yang rendah literasi dapat

tenggelam dalam hoaks. Orang yang menguasai bahasa global memiliki akses lebih luas. Orang yang hanya memakai bahasa lokal mungkin tertinggal. AI dapat membantu menerjemahkan, tetapi bias bahasa tetap ada. Maka demokratisasi informasi harus disertai pendidikan literasi. Tanpa itu, cloud consciousness dapat memperlebar kesenjangan pengetahuan.

Dalam konteks Indonesia, cloud consciousness memiliki peluang besar untuk pendidikan, dakwah, kesehatan, kebencanaan, UMKM, pertanian, dan pelayanan publik. Guru dapat berbagi modul. Murid dapat belajar dari sumber luas. Ulama dapat berdiskusi lintas daerah. Petani dapat mengakses prakiraan cuaca. Dokter dapat melakukan telemedicine. Pemerintah dapat memberi layanan digital. Namun tantangannya juga nyata: kesenjangan internet, literasi rendah, disinformasi politik, penipuan digital, penyalahgunaan data, dan ketergantungan pada platform asing. Indonesia perlu membangun kedaulatan cloud: infrastruktur, data, bahasa, keamanan, regulasi, dan konten bermutu.

Cloud consciousness juga memerlukan **kedaulatan data umat**. Data jamaah, pendidikan, zakat, wakaf, kesehatan, pesantren, masjid, dan organisasi Islam semakin digital. Jika data itu disimpan sembarangan, bocor, atau dikuasai platform tanpa akuntabilitas, umat menjadi rentan. Data bukan sekadar angka; ia memuat kehidupan manusia. Lembaga Islam perlu memahami keamanan data, privasi, tata kelola digital, dan etika AI. Zakat digital misalnya harus menjaga data mustahik agar tidak membuka aib kemiskinan. Aplikasi kajian harus menjaga privasi jamaah. Platform pendidikan harus melindungi anak. Cloud umat harus amanah.

Al-Qur'an memerintahkan agar amanah ditunaikan:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا

"Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanah kepada yang berhak menerimanya." ***QS. An-Nisā' [4]: 58***

Data dalam cloud adalah amanah. Foto, suara, rekam medis, identitas, lokasi, riwayat donasi, hasil belajar, dan percakapan tidak boleh dikelola sembarangan. Dalam cloud consciousness, amanah bukan hanya uang dan jabatan, tetapi juga data. Siapa pun yang mengelola platform memikul amanah besar.

Cloud consciousness juga membuka kemungkinan **kesadaran lintas bahasa**. Terjemahan mesin dan AI membuat manusia dapat membaca, mendengar, dan berkomunikasi lintas bahasa dengan lebih mudah. Ini sangat penting bagi ilmu dan dakwah. Kitab dapat diterjemahkan, ceramah dapat diberi subtitle, kelas dapat diikuti lintas negara. Namun bahasa bukan hanya kode informasi. Bahasa membawa budaya, rasa, adab, nuansa, dan sejarah. Terjemahan otomatis dapat membantu, tetapi dapat pula menghilangkan makna halus. Dalam ilmu agama, kesalahan terjemahan dapat berbahaya. Maka cloud consciousness lintas bahasa harus tetap menghormati keahlian bahasa dan konteks.

Cloud consciousness juga dapat mempercepat integrasi pengetahuan. AI dapat menghubungkan artikel ilmiah, data, kitab, berita, dan pengalaman pengguna. Sistem dapat membuat ringkasan,

peta konsep, rekomendasi bacaan, dan jawaban. Ini membantu manusia menghadapi ledakan informasi. Namun integrasi otomatis dapat mencampur sumber yang kuat dan lemah jika tidak diawasi. Dalam ilmu agama, hadis sahih dan lemah dapat tercampur. Dalam sains, studi kuat dan studi lemah dapat disamakan. Dalam kesehatan, pedoman resmi dan opini pribadi dapat bercampur. Integrasi pengetahuan harus disertai penilaian kualitas sumber.

Dalam Islam, tidak semua informasi memiliki derajat sama. Ilmu hadis mengajarkan klasifikasi sanad dan matan. Ushul fikih mengajarkan hierarki dalil. Ilmu tafsir mengajarkan konteks. Metodologi ilmiah mengajarkan peer review, replikasi, dan bukti. Cloud consciousness yang beradab harus memiliki epistemic grading: mana sumber primer, mana sekunder, mana opini, mana data, mana interpretasi, mana spekulasi. AI masa depan harus mampu membantu penilaian ini, tetapi manusia tetap perlu memegang tanggung jawab.

Cloud consciousness juga menimbulkan risiko **mass manipulation**. Jika perhatian, emosi, dan opini banyak orang berada di platform digital, maka pihak yang menguasai data dan algoritma dapat memengaruhi masyarakat. Iklan politik, microtargeting, bot, deepfake, propaganda, dan sistem rekomendasi dapat membentuk persepsi kolektif. Ini bukan sekadar masalah teknologi, tetapi masalah kebebasan berpikir. Demokrasi, dakwah, pendidikan, dan persaudaraan dapat terganggu jika cloud consciousness dimanipulasi. Maka transparansi algoritma, literasi publik, dan regulasi platform sangat penting.

Cloud consciousness juga menantang konsep **ikhlas**. Di ruang digital, amal mudah terlihat. Sedekah dapat dipublikasikan. Kajian dapat diukur tayangannya. Dakwah dapat dilihat jumlah pengikutnya. Karya dapat dihitung suka dan komentar. Ini dapat memotivasi, tetapi juga dapat mengganggu niat. Seorang dai dapat tergoda mengejar viralitas. Seorang penulis dapat mengejar pujian. Seorang aktivis dapat mengejar citra. Dalam cloud consciousness, amal saleh perlu dijaga dari performativitas. Tidak semua kebaikan harus diunggah. Tidak semua ilmu harus menjadi konten. Ada amal yang lebih selamat jika tersembunyi.

Hadis tentang niat menjadi sangat penting:

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ، وَإِنَّمَا لِكُلِّ امْرِئٍ مَا نَوَى

"Sesungguhnya amal-amal itu tergantung pada niatnya, dan setiap orang hanya memperoleh sesuai dengan apa yang ia niatkan." ***HR. al-Bukhārī dan Muslim.***

Dalam cloud consciousness, niat diuji oleh metrik. Like, share, subscribe, follower, engagement, dan monetisasi dapat memengaruhi hati. Teknologi tidak salah dengan sendirinya, tetapi manusia harus menjaga niat. Cloud dapat menjadi sarana dakwah, ilmu, dan amal jariyah; tetapi cloud juga dapat menjadi panggung riya jika hati tidak dijaga.

Cloud consciousness juga mengubah makna kesepian. Manusia dapat terhubung dengan ribuan orang tetapi tetap merasa sendiri. Ia dapat berbicara di grup, tetapi tidak memiliki sahabat mendalam. Ia dapat memperoleh respons cepat dari AI, tetapi kurang didengar manusia. Cloud consciousness menciptakan keterhubungan luas, tetapi tidak selalu keintiman. Karena itu,

komunitas fisik tetap penting. Keluarga, tetangga, masjid, sekolah, dan sahabat tidak boleh digantikan sepenuhnya oleh cloud. Manusia tetap makhluk bertubuh yang membutuhkan tatap muka, sentuhan, kehadiran, dan perhatian nyata.

Cloud consciousness juga dapat memengaruhi kesehatan mental. Arus informasi tanpa henti dapat menimbulkan kelelahan, kecemasan, doomscrolling, perbandingan sosial, dan kehilangan fokus. Ketika kesadaran individu terus tersambung ke kesadaran global, ia menyerap terlalu banyak tragedi, opini, konflik, dan tuntutan. Manusia biologis memiliki kapasitas perhatian terbatas. Tidak semua masalah global dapat dipikul oleh satu jiwa. Karena itu, cloud consciousness membutuhkan disiplin batas: kapan membaca berita, kapan berhenti, kapan berdoa, kapan bertindak, kapan istirahat. Peduli dunia tidak berarti menghancurkan kesehatan mental diri.

Dalam Islam, hati perlu dijaga. Dzikir, salat, tilawah, doa, silaturahmi, dan istirahat adalah bagian dari perawatan batin. Al-Qur'an menyatakan:

أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ

"Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram." ***QS. Ar-Ra'd [13]: 28***

Cloud consciousness tidak boleh menggantikan dzikir. Informasi global tidak boleh menenggelamkan ketenangan hati. Manusia boleh mengikuti kabar dunia, tetapi harus kembali kepada Allah agar hati tidak pecah oleh arus informasi. Tanpa pusat spiritual, cloud consciousness dapat membuat manusia gelisah terus-menerus.

Cloud consciousness juga menyangkut masa depan pendidikan. Pendidikan tidak lagi dapat dipahami sebagai memindahkan informasi dari guru ke murid. Informasi sudah tersedia di cloud. Guru harus menjadi pembimbing pemahaman, kurator sumber, pelatih berpikir kritis, penjaga adab, dan pengarah makna. Murid perlu belajar cara bertanya, cara memverifikasi, cara menyusun argumen, cara menggunakan AI, cara membaca panjang, cara berdiskusi, dan cara menghubungkan ilmu dengan kehidupan. Dalam cloud consciousness, pendidikan terbaik bukan yang paling banyak memberi materi, tetapi yang paling baik membentuk akal dan karakter.

Pendidikan Islam juga harus berubah. Hafalan tetap penting, tetapi harus disertai pemahaman. Akses kitab digital penting, tetapi harus disertai adab kepada guru. AI dapat membantu mencari dalil, tetapi harus disertai metodologi. Murid perlu memahami bahwa ilmu agama tidak boleh diambil secara acak dari potongan konten. Cloud dapat memperluas majelis ilmu, tetapi sanad, adab, dan disiplin tetap penting. Pendidikan Islam Life 4.0 harus menjadi jembatan antara tradisi ilmu dan teknologi cloud.

Cloud consciousness juga dapat memperkuat **amal jariyah digital**. Karya ilmu yang bermanfaat dapat terus diakses setelah penulis wafat. Aplikasi pendidikan, arsip kitab, perangkat hisab, materi dakwah, kursus, tafsir, terjemahan, dan layanan kesehatan dapat terus memberi manfaat. Nabi saw. bersabda:

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ: إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

"Apabila manusia meninggal, terputuslah amalnya kecuali dari tiga hal: sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat, atau anak saleh yang mendoakannya." ***HR. Muslim.***

Cloud dapat memperluas ilmu yang bermanfaat. Namun agar menjadi amal jariyah, kontennya harus benar, bermanfaat, tidak menyesatkan, dan dijaga kualitasnya. Mengunggah ilmu salah juga dapat menjadi dosa yang terus menyebar. Maka amal jariyah digital memerlukan kehati-hatian, revisi, dan tanggung jawab.

Cloud consciousness juga menimbulkan pertanyaan tentang kepemilikan pengetahuan. Jika AI dilatih dari karya banyak manusia, siapa pemilik hasilnya? Jika pengetahuan umat dikumpulkan dalam database, siapa mengelola? Jika kitab digital disediakan gratis, bagaimana hak penerbit dan penulis? Jika data pengguna menghasilkan nilai ekonomi, apakah pengguna mendapat hak? Life 4.0 membutuhkan etika baru tentang pengetahuan bersama. Islam mengenal hak, amanah, larangan zalim, dan pentingnya menyebarkan ilmu. Keseimbangan diperlukan antara akses ilmu dan penghormatan hak pencipta.

Cloud consciousness juga dapat memperkuat ketergantungan pada infrastruktur yang tidak terlihat. Manusia merasa cloud seperti ruang abstrak, padahal ia bergantung pada pusat data, kabel bawah laut, satelit, energi listrik, chip, pendingin, pekerja, regulasi, dan geopolitik. Cloud bukan awan tanpa tubuh; ia infrastruktur material. Jika listrik padam, server turun, negara memblokir layanan, atau perusahaan mengubah kebijakan, akses pengetahuan terganggu. Maka manusia harus memahami bahwa cloud consciousness memiliki dasar fisik dan politik. Kedaulatan digital menjadi penting.

Dalam perspektif keberlanjutan, cloud consciousness juga memiliki jejak energi. Pusat data dan AI membutuhkan listrik, air pendingin, perangkat keras, dan mineral. Kesadaran global digital tidak gratis secara ekologis. Jika umat manusia semakin hidup dalam cloud, maka desain cloud harus hemat energi, menggunakan energi bersih, dan bertanggung jawab terhadap lingkungan. Teknologi informasi tidak boleh dipandang selalu "ringan" hanya karena tidak terlihat. Di balik setiap pencarian, unggahan, dan pemrosesan AI ada infrastruktur bumi.

Al-Qur'an melarang kerusakan:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah Allah memperbaikinya." ***QS. Al-A'rāf [7]: 56***

Cloud consciousness harus ramah bumi. Jika pusat data memperluas ilmu tetapi merusak lingkungan, maka perlu diperbaiki. Jika AI membantu manusia tetapi menguras energi tanpa tujuan maslahat, maka perlu dikendalikan. Kesadaran global harus mencakup kesadaran ekologis.

Cloud consciousness juga dapat menjadi jalan menuju **shared intelligence**, yaitu kecerdasan yang dibagi antara manusia, AI, komunitas, dan jaringan. Subbab ini menjadi pengantar bagi subbab berikutnya. Cloud consciousness adalah kondisi keterhubungan memori, perhatian, identitas, dan pengetahuan global. Shared intelligence adalah tahap ketika keterhubungan itu tidak hanya menyimpan informasi, tetapi menghasilkan kecerdasan bersama: manusia dan mesin berpikir, belajar, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan secara kolaboratif. Dengan kata lain, cloud consciousness adalah ruangnya; shared intelligence adalah dinamika kecerdasannya.

Namun sebelum memasuki shared intelligence, perlu ditegaskan bahwa cloud consciousness harus diarahkan oleh nilai. Jika cloud diisi hoaks, kebencian, kesombongan, dan manipulasi, maka kesadaran global menjadi gelap. Jika cloud diisi ilmu, adab, tabayyun, rahmah, keadilan, dan amal, maka ia dapat menjadi sarana kemaslahatan. Teknologi cloud hanyalah wadah. Isi dan arahnya ditentukan oleh manusia, institusi, algoritma, dan nilai yang memandunya.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa cloud consciousness merupakan metafora penting untuk memahami manusia Life 4.0 sebagai makhluk yang kesadaran praktisnya semakin terhubung dengan cloud, AI, data, platform, dan jaringan global. Ia bukan berarti ruh atau kesadaran manusia berpindah ke server, melainkan menunjukkan bahwa memori, pengetahuan, perhatian, keputusan, identitas, dan relasi manusia semakin dimediasi oleh ekosistem digital bersama. Peluangnya besar: memori peradaban lebih luas, akses ilmu lebih terbuka, musyawarah global lebih cepat, dakwah lebih luas, kolaborasi ilmiah lebih kuat, dan kesadaran planet lebih nyata. Namun risikonya juga besar: hilangnya privasi, manipulasi perhatian, hoaks, polarisasi, ketergantungan platform, komersialisasi data, krisis identitas, kelelahan mental, dan melemahnya adab ilmu.

Cloud consciousness harus diarahkan oleh prinsip tabayyun, amanah data, adab ilmu, perlindungan privasi, kedaulatan digital, keadilan akses, literasi algoritmik, tanggung jawab ekologis, dan ketakwaan. Cloud boleh memperluas ingatan manusia, tetapi tidak boleh menggantikan hati. AI boleh membantu pengetahuan, tetapi tidak boleh menggantikan hikmah. Platform boleh memperluas dakwah, tetapi tidak boleh merusak niat. Jaringan global boleh mempercepat musyawarah, tetapi tidak boleh menghapus adab. Subbab berikutnya akan membahas **shared intelligence**, yaitu bagaimana manusia, AI, komunitas, dan jaringan cloud dapat membentuk kecerdasan bersama yang melampaui kemampuan individu, tetapi tetap harus dikendalikan oleh nilai, kebenaran, dan tanggung jawab.

6.2 Shared Intelligence

Shared intelligence adalah kecerdasan yang terbentuk ketika manusia, komunitas, institusi, AI, basis data, perangkat digital, sensor, dan jaringan cloud saling berbagi informasi, memproses pengetahuan, mengoreksi kesalahan, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan secara kolaboratif. Istilah ini dapat diterjemahkan sebagai **kecerdasan bersama**, **kecerdasan terbagi**, atau **kecerdasan kolaboratif**. Dalam konteks Life 4.0, shared intelligence bukan sekadar "banyak

orang berpikir bersama", melainkan suatu ekosistem kognitif baru ketika pikiran manusia tidak lagi bekerja sendirian, tetapi terhubung dengan pikiran manusia lain, sistem AI, data global, model prediktif, mesin pencari, repositori ilmu, platform musyawarah, dan alat analitik yang saling memperkuat.



Jika cloud consciousness pada subbab sebelumnya menggambarkan ruang kesadaran global yang terbentuk oleh cloud, data, memori digital, dan perhatian kolektif, maka shared intelligence menggambarkan **cara kecerdasan bekerja di dalam ruang itu**. Cloud consciousness adalah "lingkungan kesadaran bersama"; shared intelligence adalah "mekanisme berpikir bersama" yang terjadi di dalamnya. Dalam shared intelligence, manusia tidak hanya menyimpan informasi di cloud, tetapi menggunakan cloud untuk berpikir, berdiskusi, memverifikasi, membuat keputusan, mengajar, merancang, meneliti, berfatwa, membangun kebijakan, menyembuhkan penyakit, mengelola bencana, dan menyelesaikan persoalan peradaban.

Shared intelligence perlu dibedakan dari kecerdasan individu. Kecerdasan individu adalah kemampuan seseorang memahami, menalar, belajar, memecahkan masalah, beradaptasi, dan mengambil keputusan. Kecerdasan bersama muncul ketika banyak agen—manusia atau mesin—saling berinteraksi sehingga hasilnya melampaui kemampuan satu individu. Dalam keluarga, kecerdasan bersama tampak ketika ayah, ibu, anak, dan anggota keluarga berdiskusi untuk memecahkan masalah. Dalam sekolah, kecerdasan bersama muncul ketika guru, murid, kurikulum, buku, dan pengalaman kelas saling membentuk pemahaman. Dalam sains, kecerdasan bersama muncul melalui peer review, eksperimen ulang, konferensi, jurnal, dan debat. Dalam umat, kecerdasan bersama muncul melalui musyawarah, ijtihad jama'i, ijma, tradisi kitab, dan pengalaman sosial. Life 4.0 memperluas semua bentuk itu melalui AI dan jaringan digital.

Shared intelligence juga berbeda dari artificial intelligence. AI adalah sistem buatan yang menjalankan tugas kognitif tertentu, seperti mengenali pola, menghasilkan teks, menerjemahkan, menganalisis data, membuat prediksi, atau merancang solusi. Shared intelligence tidak menggantikan manusia dengan AI, tetapi menempatkan AI sebagai bagian dari jaringan kecerdasan bersama. Manusia memiliki konteks, nilai, niat, tanggung jawab moral, pengalaman, empati, dan hikmah. AI memiliki kecepatan pemrosesan, skala data, konsistensi tertentu, kemampuan pencarian, dan pola komputasi. Keduanya dapat saling melengkapi jika dirancang dengan benar. Namun jika salah dirancang, AI dapat melemahkan kecerdasan bersama, menyebarkan kesalahan, memperkuat bias, atau membuat manusia malas berpikir.

Secara definisional, shared intelligence dapat dirumuskan sebagai **kemampuan kolektif manusia dan sistem teknologi untuk menghasilkan pemahaman, keputusan, kreativitas, koordinasi, dan tindakan yang lebih baik melalui pembagian pengetahuan, interaksi, koreksi, kolaborasi, dan tanggung jawab bersama**. Definisi ini memuat beberapa unsur. Pertama, ada lebih dari satu agen. Agen itu dapat berupa individu, kelompok, AI, organisasi, sensor, database, atau platform. Kedua, ada proses berbagi informasi. Ketiga, ada integrasi atau sintesis informasi. Keempat, ada koreksi kesalahan melalui umpan balik. Kelima, ada tujuan bersama. Keenam, ada tanggung jawab etis. Tanpa tujuan dan tanggung jawab, kecerdasan bersama dapat berubah menjadi manipulasi bersama atau kebodohan massal.

Latar historis shared intelligence sebenarnya sangat panjang. Manusia bertahan bukan karena kecerdasan individu semata, tetapi karena kemampuan belajar bersama. Bahasa memungkinkan manusia berbagi pengalaman. Cerita lisan memungkinkan pengetahuan diwariskan. Tulisan memungkinkan ingatan lintas generasi. Kitab memungkinkan tradisi ilmu. Percetakan mempercepat penyebaran gagasan. Universitas membangun komunitas pengetahuan. Laboratorium modern membangun verifikasi kolektif. Internet memperluas kolaborasi lintas tempat. AI mempercepat pencarian, analisis, dan sintesis. Dengan demikian, shared intelligence bukan fenomena baru sepenuhnya; ia adalah perkembangan terbaru dari kecerdasan sosial manusia yang kini diperkuat teknologi digital dan AI.

Dalam sejarah Islam, shared intelligence memiliki bentuk yang kaya. Al-Qur'an diturunkan, dihafal, ditulis, dibaca, diajarkan, ditafsirkan, dan diamalkan dalam komunitas. Hadis dijaga melalui jaringan perawi, kritik sanad, kritik matan, perjalanan ilmiah, dan penyusunan kitab. Fikih berkembang melalui ijtihad para ulama, dialog mazhab, fatwa, qiyas, istihsan, maslahat, tarjih, dan musyawarah. Ilmu falak, kedokteran, matematika, bahasa, dan filsafat berkembang dalam jaringan guru-murid, perpustakaan, observatorium, rumah sakit, dan majelis ilmu. Semua ini adalah bentuk shared intelligence sebelum era digital. Life 4.0 tidak menciptakan kecerdasan bersama dari nol, tetapi memberi alat baru untuk mempercepat dan memperluasnya.

Al-Qur'an menegaskan pentingnya musyawarah:

وَأَمْرُهُمْ شُورَىٰ بَيْنَهُمْ

"Sedangkan urusan mereka diputuskan dengan musyawarah di antara mereka." ***QS. Asy-Syūrā [42]: 38***

Ayat ini menunjukkan bahwa keputusan kolektif bukan sesuatu yang asing dalam Islam. Urusan bersama tidak seharusnya diputuskan secara otoriter, impulsif, atau semata-mata berdasarkan ego individu. Musyawarah adalah bentuk kecerdasan bersama yang beradab. Dalam Life 4.0, musyawarah dapat dibantu data, simulasi, AI, basis pengetahuan, dan komunikasi global. Namun ruh musyawarah tetap sama: mencari kebenaran, kemaslahatan, dan keadilan dengan adab.

Shared intelligence memiliki beberapa model. Model pertama adalah **human-human shared intelligence**, yaitu kecerdasan bersama antar-manusia. Ini terjadi dalam tim, kelas, organisasi, komunitas ilmiah, keluarga, majelis ulama, dan masyarakat. Model kedua adalah **human-AI shared intelligence**, yaitu kecerdasan yang muncul dari kolaborasi manusia dan AI. Manusia memberi tujuan, konteks, nilai, koreksi, dan keputusan akhir; AI membantu mencari pola, menganalisis data, membuat alternatif, merangkum, dan menyimulasikan. Model ketiga adalah **AI-AI mediated shared intelligence**, yaitu ketika banyak agen AI berinteraksi, berbagi tugas, atau menyusun solusi, tetapi tetap membutuhkan pengawasan manusia. Model keempat adalah **networked shared intelligence**, yaitu kecerdasan yang muncul dari jaringan manusia, AI, sensor, database, dan organisasi secara luas. Life 4.0 akan semakin ditandai oleh model keempat.

Shared intelligence yang baik membutuhkan **keragaman pengetahuan**. Kelompok yang hanya terdiri dari orang-orang dengan cara pikir sama mudah terjebak dalam ruang gema. Mereka mungkin cepat sepakat, tetapi belum tentu benar. Keragaman disiplin, pengalaman, budaya, usia, gender, profesi, dan perspektif dapat memperkaya solusi. Dalam riset ilmiah, masalah kompleks membutuhkan biologi, matematika, komputer, etika, hukum, dan kebijakan. Dalam fikih kontemporer, isu AI, rekayasa genetik, atau neurotechnology tidak dapat dijawab hanya oleh satu bidang. Ulama membutuhkan ahli sains, dokter, insinyur, ekonom, psikolog, dan ahli sosial. Shared intelligence menjadi kuat ketika keragaman dikelola dengan adab.

Namun keragaman saja tidak cukup. Kelompok yang beragam tetapi tidak mampu berdialog dapat gagal. Shared intelligence membutuhkan **struktur komunikasi**. Setiap peserta harus punya kesempatan berbicara. Informasi penting tidak boleh tenggelam. Ahli tidak boleh diabaikan oleh suara paling keras. Orang lemah tidak boleh takut menyampaikan data. AI tidak boleh diberi otoritas berlebihan. Keputusan tidak boleh hanya mengikuti mayoritas emosional. Dalam musyawarah beradab, yang dicari bukan kemenangan ego, tetapi kebenaran dan maslahat.

Al-Qur'an memerintahkan agar manusia berlaku adil:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ

"Sesungguhnya Allah menyuruh berlaku adil dan berbuat ihsan." ***QS. An-Naḥl [16]: 90***

Ayat ini relevan bagi shared intelligence. Kecerdasan bersama harus adil dalam mendengar, adil dalam menilai data, adil dalam memberi ruang, adil dalam mengambil manfaat, dan adil dalam membagi risiko. Jika kecerdasan bersama hanya menguntungkan elite, ia bukan kecerdasan yang beradab. Jika AI dilatih dari data masyarakat tetapi manfaatnya hanya untuk perusahaan besar, ada masalah keadilan. Jika keputusan publik berbasis data mengabaikan kelompok miskin, ada cacat moral. Shared intelligence harus bergerak dari kecerdasan menuju keadilan.

Shared intelligence juga membutuhkan **kepercayaan**. Tanpa kepercayaan, manusia enggan berbagi informasi. Dokter tidak mendapat data lengkap dari pasien. Ilmuwan tidak terbuka dalam kolaborasi. Warga tidak percaya kebijakan pemerintah. Jamaah tidak percaya lembaga. Pengguna tidak percaya AI. Kepercayaan dibangun melalui integritas, transparansi, kompetensi, akuntabilitas, dan konsistensi. Dalam Life 4.0, kepercayaan juga perlu dibangun pada sistem: keamanan data, audit algoritma, sumber rujukan, perlindungan privasi, dan mekanisme koreksi. Shared intelligence yang tidak dipercaya akan runtuh menjadi kecurigaan kolektif.

Dalam Islam, amanah adalah dasar kepercayaan. Al-Qur'an berfirman:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا

"Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanah kepada yang berhak menerimanya." ***QS. An-Nisā' [4]: 58***

Dalam shared intelligence, amanah mencakup amanah data, amanah ilmu, amanah keputusan, amanah privasi, amanah kepemimpinan, dan amanah teknologi. Orang yang mengelola database umat memikul amanah. Pengembang AI memikul amanah. Guru yang memakai AI memikul amanah. Ulama yang menggunakan sumber digital memikul amanah. Pemerintah yang memakai sistem prediksi memikul amanah. Tanpa amanah, kecerdasan bersama berubah menjadi alat kekuasaan.

Shared intelligence memiliki potensi besar dalam pendidikan. Di masa lalu, pendidikan sering bergantung pada satu guru, satu buku, dan satu kelas. Dalam Life 4.0, pendidikan dapat menjadi jaringan kecerdasan bersama: guru, murid, AI tutor, perpustakaan digital, simulasi, forum diskusi, laboratorium virtual, data kemajuan belajar, dan komunitas global. Seorang murid dapat bertanya kepada AI, berdiskusi dengan teman, diverifikasi guru, membaca sumber primer, dan mempresentasikan temuan kepada komunitas. Pendidikan menjadi lebih kolaboratif. Namun ini hanya berhasil jika peran guru tidak direduksi menjadi operator platform. Guru tetap diperlukan sebagai penjaga makna, akhlak, konteks, dan kedalaman.

Dalam pendidikan Islam, shared intelligence dapat menghubungkan guru ngaji, pesantren, sekolah, ulama, peneliti, aplikasi Qur'an, database hadis, kamus Arab, tafsir digital, dan AI pembantu belajar. Santri dapat menelusuri kata dalam Al-Qur'an, membandingkan tafsir, memeriksa hadis, dan berdiskusi lintas pesantren. Namun sistem ini harus dikawal. Tidak semua jawaban AI dapat dipercaya. Tidak semua terjemahan akurat. Tidak semua konten agama memiliki sanad ilmu. Pendidikan Islam Life 4.0 harus menjadikan AI sebagai khādim al-'ilm, pelayan ilmu, bukan pengganti guru dan metodologi.

Shared intelligence juga sangat penting dalam penelitian ilmiah. Masalah modern terlalu kompleks untuk diselesaikan individu tunggal. Perubahan iklim, pandemi, kanker, penyakit neurodegeneratif, AI safety, energi bersih, kemiskinan, pangan, dan konflik sosial membutuhkan kolaborasi lintas disiplin dan lintas negara. AI dapat membantu membaca literatur, menemukan pola, merancang eksperimen, mengolah data, dan menghasilkan hipotesis. Manusia tetap diperlukan untuk menilai makna, memahami konteks, memutuskan prioritas, dan bertanggung

jawab secara etis. Shared intelligence ilmiah adalah gabungan antara kecepatan mesin dan kebijaksanaan manusia.

Namun kolaborasi sains berbasis AI juga memiliki risiko. AI dapat menghasilkan hipotesis yang tampak menarik tetapi tidak biologis. AI dapat merangkum literatur secara keliru. Model dapat bias terhadap publikasi yang tersedia secara digital dan berbahasa Inggris. Data dapat tidak representatif. Ilmuwan dapat terlalu percaya pada keluaran mesin. Sistem tertutup dapat mengurangi reproduksibilitas. Karena itu, shared intelligence ilmiah membutuhkan prinsip verifikasi, keterbukaan metode, dokumentasi data, audit model, dan kerendahan hati. AI mempercepat ilmu, tetapi tidak membebaskan ilmuwan dari disiplin ilmiah.

Al-Qur'an mengingatkan agar manusia tidak mengikuti tanpa ilmu:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." ***QS. Al-Isrā' [17]: 36***

Ayat ini menjadi dasar etika shared intelligence. Banyak kepala, banyak data, atau banyak AI tidak otomatis menghasilkan ilmu. Pengetahuan bersama harus dibangun di atas verifikasi. Dalam dunia AI, kesalahan dapat menyebar sangat cepat. Maka setiap orang yang memakai kecerdasan bersama harus tetap bertanggung jawab terhadap apa yang ia terima, gunakan, dan sebarkan.

Shared intelligence juga penting dalam kedokteran. Diagnosis dan terapi modern semakin kompleks. Seorang dokter dapat dibantu rekam medis elektronik, AI pencitraan, database obat, genomik, sensor tubuh, telemedicine, dan konsultasi lintas spesialis. Pasien juga membawa data dari wearable device, riwayat gejala, dan informasi yang ia cari sendiri. Jika dikelola baik, semua ini dapat menjadi shared intelligence medis: dokter, pasien, AI, laboratorium, keluarga, dan sistem kesehatan bekerja bersama untuk keputusan terbaik. Namun jika dikelola buruk, pasien bingung oleh informasi internet, dokter terbebani data, AI memberi rekomendasi salah, dan privasi kesehatan terganggu.

Shared intelligence medis harus menempatkan pasien sebagai manusia, bukan sekadar sumber data. Pasien memiliki pengalaman sakit yang tidak sepenuhnya tertangkap angka. Ia merasakan nyeri, takut, harapan, beban ekonomi, dan kebutuhan spiritual. AI dapat membaca citra medis, tetapi tidak merasakan kecemasan pasien. Data wearable dapat membaca detak jantung, tetapi tidak memahami kesepian. Dokter harus menyatukan data dan empati. Kecerdasan bersama dalam kedokteran hanya bermakna jika menjaga martabat pasien.

Dalam konteks bencana dan krisis, shared intelligence dapat menyelamatkan nyawa. Data satelit, laporan warga, sensor cuaca, peta digital, AI prediksi banjir, relawan, pemerintah, dan komunitas lokal dapat bekerja bersama. Informasi lokasi korban dapat dibagikan cepat. Distribusi bantuan dapat dipetakan. Hoaks dapat dikoreksi. Dalam krisis kesehatan, data kasus, laboratorium, rumah sakit, mobilitas, dan vaksinasi dapat diintegrasikan. Namun krisis juga memperlihatkan risiko: data

salah, koordinasi buruk, kepanikan, politisasi, dan ketidakpercayaan. Shared intelligence krisis membutuhkan kecepatan dan akurasi sekaligus.

Al-Qur'an memerintahkan tolong-menolong:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ

"Dan tolong-menolonglah kamu dalam kebajikan dan ketakwaan." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 2***

Shared intelligence adalah bentuk tolong-menolong kognitif. Orang berbagi ilmu, data, tenaga, jaringan, dan analisis untuk kebaikan bersama. Dalam bencana, kecerdasan bersama dapat menjadi amal kolektif. Dalam pendidikan, ia dapat menjadi sedekah ilmu. Dalam kesehatan, ia dapat menjadi penyelamatan jiwa. Namun ayat ini juga melanjutkan larangan tolong-menolong dalam dosa dan permusuhan. Maka shared intelligence tidak boleh dipakai untuk penipuan, propaganda, eksploitasi, peretasan, manipulasi pasar, atau penyebaran kebencian.

Shared intelligence juga dapat memperkuat demokrasi dan kebijakan publik. Pemerintah dapat melibatkan warga, pakar, data terbuka, AI, dan platform partisipasi untuk menyusun kebijakan. Warga dapat melaporkan masalah jalan, sampah, banjir, layanan publik, atau korupsi. Pakar dapat menganalisis data. AI dapat membantu simulasi dampak kebijakan. Namun demokrasi berbasis shared intelligence memerlukan transparansi dan inklusi. Jika hanya kelompok berinternet cepat yang didengar, kelompok miskin hilang. Jika AI memproses masukan warga tanpa transparansi, keputusan sulit dipercaya. Jika data publik tidak aman, warga enggan berbagi. Demokrasi digital harus menghindari ilusi partisipasi.

Dalam fikih siyasah, keputusan publik harus memperhatikan maslahat. Shared intelligence dapat membantu menemukan maslahat dengan data lebih baik dan partisipasi lebih luas. Namun maslahat tidak dapat ditentukan oleh algoritma semata. Diperlukan nilai, keadilan, maqashid, dan pertimbangan dampak pada kelompok lemah. AI dapat menghitung pola, tetapi manusia harus memutuskan berdasarkan amanah. Pemerintah tidak boleh bersembunyi di balik "keputusan sistem". Akuntabilitas tetap manusiawi.

Shared intelligence juga dapat memperkuat ekonomi. UMKM dapat memakai AI untuk desain produk, pemasaran, pencatatan keuangan, analisis pasar, dan layanan pelanggan. Petani dapat memakai data cuaca, sensor tanah, komunitas petani, prediksi harga, dan AI pertanian. Nelayan dapat memakai data laut. Koperasi dapat mengelola data anggota. Zakat dan wakaf dapat memakai data untuk distribusi lebih tepat. Jika diakses merata, shared intelligence dapat memberdayakan ekonomi rakyat. Namun jika hanya perusahaan besar yang menguasai data dan AI, ekonomi semakin terkonsentrasi. Kecerdasan bersama dapat berubah menjadi kecerdasan korporasi.

Dalam Islam, ekonomi harus menjaga keadilan distribusi. Al-Qur'an mengingatkan:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." ***QS. Al-Ḥasyr [59]: 7***

Prinsip ini relevan untuk shared intelligence ekonomi. Data, AI, dan cloud tidak boleh hanya memperkuat perusahaan besar. Pengetahuan pasar, alat analisis, pendidikan digital, dan infrastruktur AI harus dapat diakses masyarakat luas. Jika kecerdasan bersama hanya dimonopoli platform besar, maka namanya bukan shared intelligence, melainkan concentrated intelligence.

Shared intelligence juga membawa risiko **groupthink**. Dalam kelompok yang terlalu ingin kompak, kritik dapat ditekan. Orang yang berbeda pendapat dianggap mengganggu. AI yang memberi ringkasan mayoritas dapat memperkuat pandangan dominan. Platform yang mengejar engagement dapat memperkuat pendapat populer. Akibatnya, kelompok tampak cerdas tetapi sebenarnya menutup diri dari koreksi. Shared intelligence yang sehat membutuhkan dissent atau perbedaan pendapat yang beradab. Kritik bukan musuh kecerdasan bersama; kritik adalah alat perbaikan.

Dalam tradisi Islam, ikhtilaf yang beradab telah menjadi bagian perkembangan ilmu. Para ulama berbeda pendapat dengan dalil, ushul, dan adab. Perbedaan tidak selalu berarti perpecahan. Dalam Life 4.0, shared intelligence umat harus menghidupkan kembali adab ikhtilaf. Platform digital sering membuat perbedaan menjadi pertengkaran. Kecerdasan bersama Islam harus mampu membedakan antara debat ilmiah, nasihat, tarjih, fitnah, dan perpecahan. Adab adalah infrastruktur batin shared intelligence.

Shared intelligence juga menghadapi risiko **herd behavior** atau perilaku kawanan. Dalam pasar, orang dapat membeli karena orang lain membeli. Dalam media sosial, orang dapat percaya karena banyak yang membagikan. Dalam politik, orang dapat marah karena kelompoknya marah. Dalam agama, orang dapat mengikuti potongan ceramah karena viral. Banyaknya orang tidak selalu menunjukkan kebenaran. Al-Qur'an mengingatkan bahwa mengikuti mayoritas tanpa ilmu dapat menyesatkan. Karena itu, shared intelligence tidak boleh disamakan dengan jumlah suara semata. Kebenaran membutuhkan dalil, bukti, dan pemahaman.

Shared intelligence juga membutuhkan **epistemic humility** atau kerendahan hati pengetahuan. Tidak ada individu, kelompok, atau AI yang mengetahui semuanya. Manusia terbatas oleh pengalaman, bias, bahasa, disiplin, dan kepentingan. AI terbatas oleh data, arsitektur, pelatihan, dan tujuan desain. Komunitas terbatas oleh budaya dan asumsi. Kerendahan hati membuat shared intelligence terbuka terhadap koreksi. Tanpa kerendahan hati, kecerdasan bersama berubah menjadi kesombongan bersama.

Al-Qur'an mengingatkan keterbatasan ilmu manusia:

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

"Dan tidaklah kamu diberi ilmu melainkan sedikit." ***QS. Al-Isrā' [17]: 85***

Ayat ini penting bagi era shared intelligence. Sekalipun manusia memiliki cloud, AI, superkomputer, jurnal global, dan database besar, ilmunya tetap terbatas. Keterhubungan tidak menghapus keterbatasan. Data besar tidak sama dengan ilmu mutlak. Model AI tidak sama dengan hikmah. Karena itu, shared intelligence harus dibangun dengan rendah hati, bukan dengan ilusi kemahatahuan.

Shared intelligence juga berkaitan dengan **human-in-the-loop** dan **human-on-the-loop**. Human-in-the-loop berarti manusia terlibat langsung dalam proses keputusan AI, memberi masukan, memeriksa, dan menyetujui. Human-on-the-loop berarti manusia mengawasi sistem otomatis yang berjalan, siap mengintervensi ketika perlu. Dalam sistem kritis seperti kesehatan, hukum, keuangan, pendidikan, militer, dan layanan publik, manusia tidak boleh dikeluarkan sepenuhnya. AI dapat membantu, tetapi keputusan yang berdampak pada manusia harus memiliki tanggung jawab manusia. Shared intelligence bukan otomatisasi total, tetapi kolaborasi bertanggung jawab.

Namun keterlibatan manusia tidak cukup jika hanya formal. Banyak sistem menempatkan manusia sebagai "stempel" keputusan AI. Manusia terlalu lelah, tidak memahami model, atau tidak berani menolak rekomendasi sistem. Ini disebut automation bias: kecenderungan terlalu percaya pada sistem otomatis. Ada juga algorithm aversion: kecenderungan menolak sistem meskipun membantu. Shared intelligence yang baik harus mengelola keduanya. Manusia perlu dilatih memahami kapan mempercayai AI, kapan mengoreksi AI, dan kapan menolaknya. AI perlu dirancang agar dapat dijelaskan, diperiksa, dan dikendalikan.

Shared intelligence juga memerlukan **shared mental model** antara manusia dan AI. Dalam tim manusia, anggota tim perlu memahami tujuan, peran, informasi, dan strategi bersama. Dalam tim manusia-AI, hal ini lebih sulit karena AI tidak memiliki kesadaran dan niat seperti manusia. Namun sistem AI dapat dirancang agar menjelaskan batas kemampuan, alasan rekomendasi, tingkat ketidakpastian, dan sumber informasi. Manusia juga perlu memahami cara kerja dasar AI. Tanpa shared mental model, kolaborasi menjadi rapuh. Manusia mengira AI memahami konteks, padahal tidak. AI menghasilkan jawaban meyakinkan, manusia salah mempercayai.

Dalam Islam, kejelasan dan amanah dalam informasi sangat penting. Menyampaikan sesuatu seolah pasti padahal ragu adalah masalah. Dalam shared intelligence, AI harus membantu manusia memahami derajat kepastian. Jawaban harus membedakan fakta, interpretasi, prediksi, dan spekulasi. Manusia juga harus jujur ketika menggunakan AI: tidak mengaku karya AI sepenuhnya sebagai hasil sendiri jika konteks menuntut kejujuran, tidak memalsukan rujukan, tidak menyembunyikan proses yang relevan. Kejujuran adalah syarat kecerdasan bersama.

Shared intelligence juga akan mengubah pekerjaan pengetahuan. Dokter, guru, peneliti, pengacara, akuntan, penulis, programmer, dai, dan pembuat kebijakan akan bekerja bersama AI. Peran manusia bergeser dari mengerjakan semua langkah secara manual menjadi mengarahkan, memilih, menilai, memverifikasi, dan memberi makna. Ini dapat meningkatkan produktivitas, tetapi juga dapat menimbulkan deskilling jika manusia kehilangan kemampuan dasar. Seorang penulis yang selalu bergantung pada AI dapat kehilangan suara. Seorang guru yang selalu memakai materi otomatis dapat kehilangan kreativitas pedagogis. Seorang dokter yang terlalu bergantung pada sistem dapat melemahkan intuisi klinis. Shared intelligence harus menjaga keterampilan manusia.

Pendidikan profesional masa depan harus mengajarkan **kolaborasi manusia-AI**. Siswa tidak cukup dilarang memakai AI, tetapi harus diajari cara memakai AI secara benar. Mereka harus belajar menulis prompt, mengecek sumber, menguji argumen, membandingkan jawaban, mengenali halusinasi, menjaga etika, dan tetap berpikir mandiri. Dalam konteks agama, santri perlu belajar bahwa AI dapat membantu mencari rujukan, tetapi tidak menggantikan talaqqi dan ushul. Dalam konteks sains, mahasiswa perlu belajar bahwa AI dapat membantu literatur, tetapi tidak menggantikan eksperimen dan analisis kritis.

Shared intelligence juga dapat memperkuat kreativitas. Kreativitas tidak hanya muncul dari satu pikiran, tetapi dari dialog, kombinasi gagasan, kritik, dan inspirasi. AI dapat memberi alternatif desain, variasi bahasa, simulasi, atau ide awal. Komunitas dapat memberi umpan balik. Manusia memilih, memperhalus, dan memberi nilai. Dalam seni, desain, pendidikan, dakwah, dan riset, shared intelligence dapat mempercepat eksplorasi. Namun kreativitas bersama juga membawa isu hak cipta, plagiarisme, dan otentisitas. Jika karya lahir dari kolaborasi manusia, AI, dan data banyak orang, bagaimana atribusi diberikan? Life 4.0 membutuhkan etika kepengarangan baru.

Dalam Islam, hak orang lain harus dihormati. Mengambil karya tanpa izin adalah kezaliman. Pada saat yang sama, ilmu yang bermanfaat dianjurkan untuk disebarkan. Keseimbangan antara akses dan hak pencipta harus dijaga. AI tidak boleh menjadi alat mencuri karya. Pengguna AI harus menjaga kejujuran akademik. Lembaga pendidikan harus membuat aturan yang jelas tentang penggunaan AI dalam tugas, riset, dan publikasi. Shared intelligence kreatif harus berbasis amanah, bukan perampasan.

Shared intelligence juga penting dalam dakwah. Umat dapat membangun database pertanyaan keagamaan, peta kebutuhan jamaah, materi dakwah lokal, kolaborasi ulama, penerjemahan kajian, dan AI pembantu rujukan. Dai dapat memahami isu masyarakat dengan lebih baik. Fatwa dapat diperkaya data. Pendidikan agama dapat lebih personal. Namun dakwah berbasis shared intelligence harus hati-hati agar tidak menjadi dakwah berbasis tren semata. Data dapat menunjukkan apa yang disukai jamaah, tetapi dakwah tidak selalu mengikuti selera. Kadang jamaah membutuhkan nasihat yang tidak populer. AI dapat menunjukkan kata kunci viral, tetapi ulama harus menjaga kebenaran.

Nabi saw. bersabda:

الدِّينُ النَّصِيحَةُ

"Agama adalah nasihat." ***HR. Muslim.***

Nasihat membutuhkan kejujuran dan kasih sayang. Shared intelligence dapat membantu mengetahui kebutuhan umat, tetapi nasihat tidak boleh dimanipulasi demi engagement. Dakwah harus tetap mengarah kepada hidayah, bukan sekadar perhatian. AI dapat membantu menyusun materi, tetapi hati dai harus tetap hidup.

Shared intelligence juga dapat membantu ijtihad kontemporer. Isu-isu Life 4.0 terlalu kompleks untuk dijawab individual: AI generatif, rekayasa genetik, organ buatan, neurotechnology, ekonomi

data, mata uang digital, hak privasi, perang otonom, dan perubahan iklim. Ijtihad jama‘i dapat diperkuat dengan platform kolaborasi, database dalil, simulasi dampak, kajian sains, dan AI peringkas literatur. Namun keputusan syar‘i tetap membutuhkan otoritas ulama yang memahami ushul, maqashid, realitas, dan dampak sosial. AI dapat menjadi alat bantu tarjih, bukan mujtahid mandiri.

Shared intelligence juga memerlukan mekanisme **error correction**. Kecerdasan bersama yang sehat mampu menemukan dan memperbaiki kesalahan. Dalam sains, koreksi terjadi melalui peer review, replikasi, kritik, dan pembaruan teori. Dalam fikih, koreksi terjadi melalui tarjih, muqaranah, fatwa baru, dan ijtihad sesuai realitas. Dalam komunitas digital, koreksi harus terjadi melalui klarifikasi, fact-checking, revisi, dan permintaan maaf. Sayangnya, ruang digital sering membuat orang malu mengakui salah. Padahal kemampuan mengakui kesalahan adalah tanda kecerdasan. Shared intelligence tanpa koreksi menjadi akumulasi kesalahan.

Dalam Islam, kembali kepada kebenaran lebih mulia daripada bertahan dalam kesalahan. Seorang alim tidak tercela karena merevisi pendapat berdasarkan dalil yang lebih kuat. Seorang pengguna digital tidak rendah karena mencabut informasi salah. Seorang pemimpin tidak hina karena mengoreksi kebijakan. Dalam Life 4.0, budaya koreksi harus menjadi adab. Platform juga harus memudahkan koreksi: menandai pembaruan, memberi konteks, memperbaiki hoaks, dan tidak hanya menghargai konten viral.

Shared intelligence juga memerlukan **memory governance**. Ketika pengetahuan bersama disimpan di cloud, siapa yang menjaga kualitasnya? Siapa menghapus informasi salah? Siapa menyimpan arsip? Siapa memastikan akses jangka panjang? Siapa mencegah manipulasi sejarah? Dalam peradaban Islam, penyalinan kitab, sanad, perpustakaan, dan tradisi kritik berfungsi sebagai tata kelola memori. Dalam Life 4.0, diperlukan kurator digital, arsip terbuka, metadata, otentikasi sumber, dan keamanan. Jika memori digital rusak, kecerdasan bersama kehilangan fondasi.

Shared intelligence juga akan dipengaruhi oleh bahasa. Bahasa global seperti Inggris memiliki dominasi besar dalam data AI dan literatur digital. Bahasa Indonesia, Arab, Jawa, Sunda, dan bahasa daerah perlu diperkuat agar tidak tertinggal. Jika AI lebih cerdas dalam bahasa tertentu, maka pengguna bahasa lain mendapat kualitas pengetahuan lebih rendah. Ini menciptakan ketimpangan bahasa. Umat Islam perlu membangun korpus Arab dan bahasa lokal yang bermutu, terverifikasi, dan beradab. Bahasa adalah rumah pengetahuan. Shared intelligence global harus multilingual dan menghormati keragaman bahasa.

Al-Qur’an menyebut keragaman bahasa sebagai tanda Allah:

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَانِكُمْ

“Dan di antara tanda-tanda-Nya ialah penciptaan langit dan bumi serta perbedaan bahasa dan warna kulitmu.” ***QS. Ar-Rūm [30]: 22***

Ayat ini mengingatkan bahwa shared intelligence tidak boleh menyeragamkan manusia secara paksa. Terjemahan AI dapat membantu komunikasi lintas bahasa, tetapi bahasa lokal dan bahasa

ilmu tetap harus dihormati. Kecerdasan bersama yang sehat tidak menghapus keragaman, tetapi menghubungkannya.

Shared intelligence juga berkaitan dengan emosi bersama. Ketika manusia terhubung, emosi menyebar cepat: marah, takut, sedih, haru, bangga, atau benci. AI dapat memperkuat penyebaran emosi melalui rekomendasi konten. Kelompok dapat menjadi sangat reaktif. Dalam situasi konflik, shared intelligence dapat berubah menjadi shared outrage. Ini berbahaya. Kecerdasan bersama harus mampu mengelola emosi kolektif. Diperlukan pemimpin moral, jurnalisme bertanggung jawab, moderasi beradab, dan pendidikan emosi digital. Umat harus belajar membedakan ghirah yang benar dari amarah yang tidak terkendali.

Nabi saw. mengajarkan pengendalian amarah. Dalam hadis masyhur, seseorang meminta nasihat kepada Nabi saw., lalu beliau bersabda:

لَا تَغْضَبْ

"Jangan marah." ***HR. al-Bukhārī.***

Hadis ini relevan bagi shared intelligence. Kecerdasan bersama tidak akan muncul jika ruang digital dipenuhi amarah. Marah dapat menjadi energi moral ketika diarahkan oleh ilmu dan keadilan, tetapi marah yang viral tanpa tabayyun dapat merusak. Shared intelligence membutuhkan ketenangan, bukan hanya keterhubungan.

Shared intelligence juga menuntut **spiritual intelligence**. Kecerdasan bersama yang hanya teknis dapat menghasilkan sistem yang efisien tetapi tidak bermakna. Manusia dapat memecahkan masalah logistik, tetapi gagal memahami tujuan hidup. AI dapat mengoptimalkan distribusi, tetapi tidak menentukan keadilan tertinggi. Data dapat menunjukkan pola, tetapi tidak memberi makna ruhani. Dalam Islam, kecerdasan tertinggi bukan sekadar kecerdasan instrumental, tetapi kemampuan mengenal Allah, memahami amanah, membedakan benar-salah, dan menyiapkan akhirat.

Al-Qur'an berkali-kali mengajak manusia berpikir:

إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

"Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda bagi kaum yang berpikir." ***QS. Ar-Ra'd [13]: 3***

Shared intelligence harus menjadi sarana tafakkur kolektif. Manusia bersama-sama membaca tanda-tanda Allah dalam alam, sejarah, tubuh, masyarakat, dan teknologi. AI dapat membantu mengolah data, tetapi tafakkur memerlukan hati yang sadar. Kecerdasan bersama yang kehilangan tafakkur dapat menjadi mesin produksi tanpa ruh.

Shared intelligence juga harus menjaga hubungan antara individu dan komunitas. Dalam kecerdasan bersama, individu berkontribusi kepada kelompok dan kelompok membantu individu. Namun individu tidak boleh lenyap dalam kerumunan. Setiap manusia tetap memiliki tanggung jawab pribadi. Tidak boleh seseorang berkata, "Saya hanya mengikuti kelompok," untuk membenarkan kesalahan. Tidak boleh seseorang menyebar hoaks karena semua orang menyebar. Tidak boleh seseorang menyerahkan moralitas kepada AI. Shared intelligence tidak menghapus hisab individual.

Al-Qur'an menegaskan bahwa setiap jiwa memikul tanggung jawab:

كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ رَهِينَةٌ

"Setiap jiwa bertanggung jawab atas apa yang telah diperbuatnya." ***QS. Al-Muddaththir [74]: 38***

Ayat ini menjadi pagar bagi shared intelligence. Kecerdasan bersama tidak boleh menjadi pelarian dari tanggung jawab pribadi. Setiap orang tetap bertanggung jawab atas informasi yang ia bagikan, keputusan yang ia ambil, AI yang ia gunakan, dan dampak yang ia timbulakan. Kolektivitas tidak menghapus akuntabilitas.

Shared intelligence juga dapat digunakan dalam pengelolaan zakat, wakaf, dan filantropi Islam. Data mustahik, peta kemiskinan, kebutuhan pendidikan, kesehatan, rumah layak, usaha mikro, dan bencana dapat diintegrasikan. AI dapat membantu prioritas distribusi. Relawan dapat memperbarui data lapangan. Masjid dapat menjadi node informasi. Donatur dapat melihat dampak. Namun data mustahik sangat sensitif. Kemiskinan bukan tontonan. Shared intelligence filantropi harus menjaga kehormatan penerima. Transparansi penting, tetapi tidak boleh membuka aib. Teknologi zakat harus amanah dan rahmah.

Shared intelligence juga dapat memperkuat kalender Islam, hisab, observasi, dan koordinasi ibadah global. Data astronomi, observasi hilal, model hisab, jadwal salat, arah kiblat, dan keputusan organisasi dapat diintegrasikan. Komunitas ahli falak dapat berbagi data lintas wilayah. AI dapat membantu visualisasi, verifikasi, dan edukasi publik. Namun keputusan keagamaan tidak hanya teknis; ia juga terkait metodologi fikih, otoritas, dan kemaslahatan umat. Shared intelligence falak membutuhkan ilmu sains dan ilmu syariah sekaligus.

Shared intelligence juga membuka peluang baru dalam penulisan buku, riset, dan karya intelektual. Penulis dapat menggunakan AI untuk mengembangkan struktur, memeriksa konsistensi, mencari literatur, menerjemahkan, dan menyunting. Pembaca dapat memberi umpan balik. Editor dapat bekerja kolaboratif. Namun penulis tetap bertanggung jawab atas isi. AI tidak boleh dijadikan alasan jika ada kesalahan rujukan, plagiarisme, atau pemikiran dangkal. Karya intelektual dalam Life 4.0 harus memadukan kemampuan cloud dengan tanggung jawab penulis.

Dalam konteks pribadi, shared intelligence dapat membantu seseorang mengambil keputusan hidup: kesehatan, pendidikan, karier, keuangan, ibadah, keluarga. Ia dapat bertanya kepada AI, membaca pengalaman orang, berdiskusi dengan ahli, dan menganalisis data. Namun keputusan

hidup tidak boleh diserahkan sepenuhnya kepada kerumunan atau mesin. Nasihat banyak orang dapat membantu, tetapi seseorang harus memahami nilai, tanggung jawab, dan konteks dirinya. Dalam Islam, istikharah, musyawarah, dan ikhtiar berjalan bersama. Teknologi dapat membantu musyawarah, tetapi hati tetap perlu memohon petunjuk Allah.

Shared intelligence juga membawa pertanyaan tentang **siapa yang mengatur kecerdasan bersama**. Jika platform besar mengatur arsitektur komunikasi, maka mereka memengaruhi kecerdasan kolektif. Jika AI tertentu menjadi gerbang utama pengetahuan, maka penyedianya memiliki kekuasaan epistemik besar. Jika mesin pencari menentukan apa yang terlihat, ia membentuk realitas sosial. Karena itu, shared intelligence membutuhkan tata kelola demokratis dan etis. Tidak boleh kecerdasan bersama umat manusia dikendalikan sepenuhnya oleh segelintir perusahaan tanpa akuntabilitas. Kedaulatan digital, open standards, audit, dan regulasi publik menjadi penting.

Dalam perspektif maqashid syariah, shared intelligence harus menjaga agama, jiwa, akal, keturunan, harta, martabat, dan lingkungan. Ia menjaga agama jika membantu ilmu dan ibadah. Ia menjaga jiwa jika membantu kesehatan dan bencana. Ia menjaga akal jika memperkuat literasi dan verifikasi. Ia menjaga keturunan jika melindungi anak dari manipulasi digital. Ia menjaga harta jika mencegah penipuan dan memperkuat ekonomi adil. Ia menjaga martabat jika melindungi privasi dan kehormatan. Ia menjaga lingkungan jika membantu pemantauan dan aksi ekologis. Jika shared intelligence merusak tujuan-tujuan ini, maka ia harus dikritik.

Shared intelligence juga harus menghindari **cognitive dependency**. Jika manusia terlalu sering meminta AI berpikir, merangkum, memutuskan, dan menilai, kemampuan berpikir mandiri dapat melemah. Kecerdasan bersama yang baik bukan membuat manusia bodoh bersama mesin, tetapi membuat manusia lebih cerdas bersama mesin. AI harus digunakan sebagai sparring partner, bukan tongkat permanen. Guru harus mendorong murid menjelaskan alasan, bukan hanya menerima jawaban. Dokter harus memahami rekomendasi, bukan hanya mengikuti. Ulama harus memeriksa dalil, bukan hanya menyalin hasil pencarian. Pengguna harus bertanya kritis.

Shared intelligence juga perlu **ritme lambat**. Tidak semua keputusan harus cepat. Musyawarah tertentu membutuhkan waktu. Fatwa membutuhkan kajian. Diagnosis kompleks membutuhkan pemeriksaan. Kebijakan besar membutuhkan dampak jangka panjang. AI dan cloud mempercepat proses, tetapi kecepatan bukan selalu kebaikan. Dalam tradisi hikmah, sebagian pengetahuan matang melalui waktu, perenungan, pengalaman, dan doa. Life 4.0 perlu menjaga ruang lambat di tengah kecerdasan cepat. Shared intelligence yang selalu cepat dapat dangkal. Shared intelligence yang bijak tahu kapan mempercepat dan kapan memperlambat.

Nabi saw. mengingatkan pentingnya ketenangan dan tidak tergesa-gesa:

التَّأَنِّي مِنَ اللَّهِ، وَالْعَجَلَةُ مِنَ الشَّيْطَانِ

"Ketenangan itu dari Allah, sedangkan ketergesa-gesaan itu dari setan."

Hadis ini diriwayatkan oleh al-Bayhaqī dan dikenal dalam pembahasan adab tidak tergesa-gesa.

Hadis ini menjadi prinsip desain shared intelligence. Sistem harus memberi ruang review, koreksi, konfirmasi, dan refleksi. Jangan semua hal dibuat instan. Dalam ilmu, kecepatan perlu dikawal ketelitian. Dalam agama, kecepatan perlu dikawal adab. Dalam kebijakan, kecepatan perlu dikawal keadilan. Dalam teknologi, kecepatan perlu dikawal keselamatan.

Shared intelligence juga dapat menjadi alat perdamaian jika digunakan untuk memahami pihak lain. Terjemahan AI, dialog lintas budaya, database konflik, simulasi kebijakan, dan forum warga dapat membantu mengurangi prasangka. Namun ia juga dapat menjadi alat konflik jika digunakan untuk propaganda dan dehumanisasi. Kecerdasan bersama harus diarahkan kepada ta'āruf, bukan permusuhan. Al-Qur'an menyatakan:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا

"Wahai manusia! Sesungguhnya Kami telah menciptakan kamu dari laki-laki dan perempuan, dan Kami menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar kamu saling mengenal."
QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13

Shared intelligence global seharusnya memperluas ta'āruf. Manusia dari berbagai bangsa dapat saling belajar, bukan saling merendahkan. AI penerjemah dapat membantu dialog, bukan manipulasi. Data global dapat membantu memahami penderitaan bangsa lain, bukan mengeksploitasi. Kecerdasan bersama yang benar memperkuat kemanusiaan.

Dalam konteks masa depan, shared intelligence dapat berkembang menjadi sistem kolaborasi yang sangat kompleks. Tim manusia dapat bekerja bersama banyak agen AI yang memiliki peran berbeda: analis data, penelusur literatur, perancang visual, penguji argumen, penerjemah, simulator, dan pengingat etika. Organisasi dapat memiliki AI yang menyimpan memori institusi. Pemerintah dapat memakai platform deliberasi warga berbasis AI. Universitas dapat membangun laboratorium global tanpa batas fisik. Majelis ulama dapat memakai sistem rujukan besar yang menghubungkan kitab, fatwa, data sains, dan kasus nyata. Semua ini memungkinkan peningkatan kapasitas luar biasa, tetapi juga menuntut tata kelola serius.

Shared intelligence masa depan juga harus mengatur hubungan manusia dengan agen AI otonom. Jika banyak agen AI berdiskusi, merancang solusi, atau bernegosiasi atas nama manusia, bagaimana memastikan mereka tetap sesuai nilai? Siapa bertanggung jawab jika agen AI melakukan tindakan salah? Apakah pengguna memahami keputusan agen? Apakah agen AI dapat memanipulasi manusia? Pertanyaan ini akan semakin penting ketika AI bukan hanya alat pasif, tetapi aktor operasional dalam jaringan. Shared intelligence harus memiliki batas kendali manusia yang jelas.

Dalam Islam, manusia adalah khalifah dan hamba yang bertanggung jawab. Mesin tidak memikul taklif syar'i seperti manusia. Karena itu, manusia tidak boleh menyerahkan tanggung jawab moral kepada AI. AI dapat membantu menganalisis, tetapi manusia tetap memutuskan. AI dapat memberi rekomendasi, tetapi manusia tetap bertanggung jawab. AI dapat mengelola sistem, tetapi manusia tetap wajib memastikan keadilan. Shared intelligence yang beradab harus menjaga manusia sebagai subjek moral.

Shared intelligence juga menuntut perubahan dalam kepemimpinan. Pemimpin masa depan tidak harus menjadi orang yang mengetahui semua hal, tetapi orang yang mampu mengorganisasi kecerdasan bersama. Ia tahu cara mengumpulkan ahli, membaca data, memakai AI, mendengar masyarakat, menimbang nilai, dan mengambil keputusan. Kepemimpinan bukan lagi monopoli informasi, tetapi kemampuan mengelola pengetahuan bersama. Pemimpin yang menutup kritik akan kalah oleh kompleksitas. Pemimpin yang hanya mengikuti data tanpa nilai juga berbahaya. Pemimpin Life 4.0 harus menggabungkan literasi teknologi, kebijaksanaan moral, dan keberanian akuntabilitas.

Shared intelligence juga memerlukan etika platform. Platform menentukan bagaimana manusia berinteraksi. Apakah diskusi didorong menjadi tenang atau emosional? Apakah sumber bermutu diberi tempat? Apakah koreksi dipermudah? Apakah minoritas didengar? Apakah hoaks ditekan? Apakah data dilindungi? Desain platform memengaruhi kualitas kecerdasan bersama. Maka platform bukan sekadar alat netral. Ia adalah arsitektur sosial. Dalam Life 4.0, desain platform harus dipandang sebagai pekerjaan etis.

Dalam dunia Islam, platform ilmu harus dibangun dengan nilai. Misalnya, platform kajian harus membedakan ustaz, ahli, dan pengguna umum; memberi rujukan; menandai perbedaan pendapat; menyimpan sanad sumber; mencegah potongan menyesatkan; dan memberi ruang adab. Platform zakat harus menjaga aib mustahik. Platform fatwa harus mencatat konteks. Platform pendidikan harus melindungi anak. Platform musyawarah harus mencegah fitnah. Shared intelligence Islam membutuhkan teknologi yang dirancang sesuai akhlak, bukan hanya meniru platform hiburan.

Shared intelligence juga menghadapi masalah **information overload**. Ketika terlalu banyak informasi tersedia, manusia bingung memilih. AI dapat membantu menyaring, tetapi penyaringan AI juga membawa bias. Karena itu, kurasi menjadi kunci. Kurator ilmu masa depan akan sangat penting: guru, pustakawan digital, editor, ulama, ilmuwan, dan sistem AI yang diaudit. Mereka membantu manusia menemukan sumber berkualitas di tengah banjir informasi. Dalam tradisi Islam, fungsi kurasi ini sudah lama ada melalui guru dan sanad. Life 4.0 memerlukan sanad digital yang menjaga kualitas ilmu.

Shared intelligence juga perlu membedakan antara **open knowledge** dan **protected knowledge**. Banyak ilmu sebaiknya dibuka untuk kemaslahatan umum: pendidikan dasar, kesehatan publik, mitigasi bencana, ilmu agama yang benar, dan data lingkungan. Namun sebagian informasi perlu dilindungi: data pribadi, data medis, data keamanan, informasi yang dapat disalahgunakan untuk membuat senjata biologis, atau aib individu. Keterbukaan bukan berarti semua hal harus terbuka. Amanah menuntut kebijaksanaan dalam membuka dan menyimpan.

Dalam dunia riset, open science dapat mempercepat penemuan. Data terbuka, publikasi terbuka, kode terbuka, dan kolaborasi terbuka dapat memperkuat shared intelligence ilmiah. Namun open science harus memperhatikan privasi, hak masyarakat lokal, keamanan, dan keadilan manfaat. Data genomik komunitas adat, misalnya, tidak boleh dibuka sembarangan. Data kesehatan harus dianonimkan. Pengetahuan tradisional tidak boleh dieksploitasi tanpa hak. Shared intelligence global harus menghormati komunitas sumber pengetahuan.

Shared intelligence juga terkait dengan **wisdom of crowds**. Kadang-kadang, banyak orang dapat menghasilkan estimasi yang baik jika informasi mereka independen dan agregasinya tepat. Namun wisdom of crowds gagal jika orang saling meniru, terpengaruh propaganda, kurang informasi, atau didorong emosi. Media sosial sering membuat kerumunan tidak independen karena orang melihat apa yang populer lalu ikut. Maka kecerdasan kerumunan membutuhkan desain: keragaman informasi, independensi penilaian, agregasi yang baik, dan mekanisme koreksi. Tanpa itu, crowds dapat menjadi mobs.

Dalam Islam, banyaknya pengikut bukan ukuran kebenaran. Kebenaran ditimbang dengan dalil dan keadilan. Karena itu, shared intelligence umat tidak boleh mengikuti tren semata. Viral bukan dalil. Mayoritas komentar bukan ijma. Rating bukan fatwa. Polling bukan tarjih. Kecerdasan bersama harus menempatkan suara publik pada tempatnya: sebagai data sosial yang penting, bukan sumber kebenaran tertinggi.

Shared intelligence juga perlu menjaga hubungan dengan wahyu. Dalam perspektif Islam, akal kolektif sangat penting, tetapi wahyu tetap petunjuk tertinggi. Manusia dapat bermusyawarah, menganalisis data, memakai AI, dan memecahkan masalah, tetapi tidak boleh menabrak prinsip wahyu. Wahyu memberi orientasi nilai: tauhid, keadilan, rahmah, amanah, larangan zalim, penjagaan jiwa, penjagaan akal, dan tujuan akhirat. Tanpa wahyu, shared intelligence dapat menjadi sangat pintar secara teknis tetapi tersesat secara moral.

Al-Qur'an menyebut dirinya sebagai petunjuk:

هُدًى لِلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِنَ الْهُدَىٰ وَالْفُرْقَانِ

"Sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu serta pembeda." ***QS. Al-Baqarah [2]: 185***

Shared intelligence yang Islami harus menjadikan wahyu sebagai furqan, pembeda antara manfaat dan mudarat, adil dan zalim, hikmah dan hawa nafsu. AI dapat membantu membaca data, tetapi wahyu membimbing nilai. Komunitas dapat berdiskusi, tetapi wahyu menjadi kompas.

Shared intelligence juga dapat memperkuat amal sosial. Misalnya, umat dapat membangun sistem peta kemiskinan, basis data beasiswa, jaringan donor darah, layanan kesehatan gratis, perpustakaan digital, platform wakaf buku, sistem respons bencana, dan jaringan guru relawan. AI dapat membantu mencocokkan kebutuhan dan sumber daya. Masjid dapat menjadi pusat data lokal. Pesantren dapat menjadi pusat literasi. Organisasi dapat berbagi pengalaman. Ini adalah bentuk kecerdasan bersama yang sangat konkret. Life 4.0 tidak hanya tentang teknologi futuristik, tetapi tentang memecahkan masalah nyata dengan pengetahuan bersama.

Shared intelligence juga harus menjaga **niat kolektif**. Kelompok dapat tampak melakukan kebaikan, tetapi niatnya dapat bergeser menjadi reputasi, kekuasaan, atau keuntungan. Dalam proyek digital umat, perlu selalu ditanya: apakah ini untuk Allah, kemaslahatan, dan ilmu, atau untuk popularitas? Hadis niat berlaku bukan hanya bagi individu, tetapi juga bagi organisasi.

Organisasi perlu muhasabah. Platform perlu etika. Komunitas perlu tujuan. Tanpa niat yang benar, kecerdasan bersama dapat menjadi alat pencitraan bersama.

Shared intelligence juga dapat membantu manusia menghadapi krisis makna. Ketika pekerjaan tradisional berubah, tubuh berubah, dan informasi melimpah, manusia membutuhkan komunitas pengetahuan yang membantunya memahami hidup. AI dapat menjawab pertanyaan teknis, tetapi manusia membutuhkan kebersamaan dalam mencari makna. Majelis ilmu, komunitas baca, halaqah, forum keluarga, kelompok riset, dan jaringan dakwah dapat menjadi tempat shared intelligence spiritual. Manusia tidak hanya berbagi data, tetapi juga berbagi hikmah, pengalaman, kesabaran, dan doa.

Dalam konteks ini, shared intelligence tidak boleh direduksi menjadi efisiensi. Kecerdasan bersama yang paling berharga kadang bukan yang paling cepat memberi jawaban, tetapi yang paling baik membentuk manusia. Diskusi keluarga yang lambat dapat lebih bermakna daripada jawaban AI instan. Musyawarah ulama yang hati-hati dapat lebih bernilai daripada polling cepat. Pembelajaran santri bersama guru dapat lebih mendalam daripada ringkasan otomatis. Life 4.0 harus menghormati bentuk kecerdasan bersama yang tidak selalu efisien, tetapi membentuk akhlak.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa shared intelligence merupakan tahap lanjut dari pikiran kolektif global: manusia, AI, komunitas, institusi, cloud, data, dan jaringan bekerja bersama membentuk pemahaman, keputusan, kreativitas, koordinasi, dan tindakan yang melampaui kemampuan individu. Peluangnya sangat besar: pendidikan kolaboratif, riset ilmiah lintas disiplin, kesehatan presisi, respons bencana, ijtihad kontemporer, dakwah global, ekonomi rakyat berbasis data, tata kelola zakat-wakaf, kebijakan publik partisipatif, dan amal sosial yang lebih terkoordinasi. Namun risikonya juga besar: groupthink, manipulasi massa, bias algoritmik, ketergantungan kognitif, monopoli platform, pelanggaran privasi, pelemahan otoritas ilmu, informasi berlebihan, dan hilangnya tanggung jawab pribadi.

Shared intelligence harus diarahkan oleh prinsip musyawarah, tabayyun, amanah, keadilan, adab ilmu, perlindungan data, kerendahan hati epistemik, akuntabilitas manusia, literasi AI, dan orientasi maqashid. AI boleh menjadi mitra berpikir, tetapi bukan pengganti tanggung jawab manusia. Cloud boleh menyimpan pengetahuan, tetapi bukan pengganti hikmah. Banyak orang boleh terhubung, tetapi kebenaran tetap membutuhkan dalil dan verifikasi. Kecerdasan bersama yang benar bukan hanya membuat manusia lebih cepat menyelesaikan masalah, tetapi lebih adil, lebih bertanggung jawab, lebih beradab, dan lebih dekat kepada tujuan penciptaannya. Subbab berikutnya akan membahas **komunikasi tanpa bahasa**, yaitu kemungkinan ketika shared intelligence tidak lagi hanya bekerja melalui kata, tetapi melalui sinyal, visualisasi, emosi, gestur, data, antarmuka saraf, dan bentuk komunikasi baru yang melampaui batas bahasa biasa.

6.3 Komunikasi Tanpa Bahasa

Komunikasi tanpa bahasa adalah konsep tentang kemungkinan manusia menyampaikan makna, niat, emosi, instruksi, pengalaman, atau pengetahuan tanpa sepenuhnya bergantung pada bahasa verbal konvensional seperti kata, kalimat, tata bahasa, dan ujaran. Istilah ini tidak berarti bahasa akan hilang dari kehidupan manusia. Bahasa tetap merupakan salah satu anugerah terbesar bagi

manusia, alat utama berpikir, menyusun makna, mewariskan ilmu, membangun budaya, dan menyampaikan wahyu. Namun dalam Life 4.0, perkembangan AI multimodal, realitas tertambah, simbol visual, emoji, gestur digital, penerjemahan otomatis, antarmuka otak-komputer, sensor emosi, neurotechnology, dan shared intelligence membuka kemungkinan bahwa sebagian komunikasi manusia akan semakin banyak terjadi melalui saluran nonverbal, prabahasa, pascabahasa, visual, sensorik, atau neural.



Dalam pengertian luas, komunikasi tanpa bahasa mencakup semua bentuk komunikasi yang tidak memakai struktur bahasa verbal sebagai media utama. Tatapan mata, ekspresi wajah, gerakan tangan, postur tubuh, nada suara, diam, air mata, senyuman, warna, simbol, ikon, gambar, musik, ritme, sentuhan, aroma, peta, diagram, data visual, sinyal biologis, dan pola aktivitas otak dapat membawa makna. Seorang ibu memahami tangisan bayinya sebelum bayi mampu berbicara. Seorang guru memahami kebingungan murid dari wajahnya. Seorang dokter membaca nyeri dari ekspresi pasien. Seorang imam memahami kesiapan jamaah dari gerakan saf. Seorang sahabat memahami kesedihan sahabat lain dari diamnya. Semua ini menunjukkan bahwa manusia sejak awal tidak pernah hanya berkomunikasi melalui kata.

Namun Life 4.0 mengubah skala, kedalaman, dan otomatisasi komunikasi nonverbal. Dahulu komunikasi tanpa bahasa terjadi secara langsung, lokal, dan intuitif. Kini ia dapat ditangkap oleh sensor, dianalisis AI, diterjemahkan ke data, diproyeksikan dalam layar, dikirim lintas benua, atau dihubungkan dengan perangkat. Ekspresi wajah dapat dibaca kamera. Nada suara dapat dianalisis sistem. Gerak tubuh dapat dikenali sensor. Emosi dapat diperkirakan dari pola bicara atau fisiologi. Diagram dapat menggantikan paragraf panjang. Emoji dapat menyampaikan nuansa percakapan. AI dapat menerjemahkan suara ke suara lintas bahasa. BCI dapat menerjemahkan aktivitas saraf menjadi teks. Dengan demikian, komunikasi tanpa bahasa dalam Life 4.0 bukan sekadar gestur

alami, tetapi jaringan teknologi yang berusaha membaca makna sebelum, di luar, atau melampaui kata.

Secara definisional, komunikasi tanpa bahasa dapat dirumuskan sebagai **pertukaran makna antara manusia, mesin, komunitas, atau sistem melalui sinyal nonverbal, visual, sensorik, biologis, emosional, neural, atau kontekstual yang tidak bergantung sepenuhnya pada struktur bahasa verbal eksplisit**. Definisi ini mencakup beberapa unsur. Pertama, tetap ada makna yang dipertukarkan. Kedua, makna itu tidak harus berbentuk kata. Ketiga, salurannya dapat berupa tubuh, gambar, sinyal, data, atau perangkat. Keempat, penerima dapat manusia, mesin, atau gabungan keduanya. Kelima, interpretasi tetap diperlukan. Tanpa interpretasi, sinyal hanyalah data. Ekspresi wajah, gelombang otak, atau ikon tidak otomatis bermakna tanpa konteks.

Komunikasi tanpa bahasa perlu dibedakan dari **komunikasi tanpa makna**. Tidak adanya kata bukan berarti tidak ada pesan. Sebaliknya, banyak komunikasi paling kuat justru melampaui kata. Tangisan dapat menyampaikan derita yang tidak mampu dirumuskan. Pelukan dapat menyampaikan penerimaan yang sulit dijelaskan. Diam dapat berarti hormat, marah, takut, setuju, atau menolak tergantung konteks. Diagram ilmiah dapat menjelaskan struktur yang sulit diuraikan panjang. Sujud dapat menyampaikan kepasrahan yang lebih dalam daripada ribuan kalimat. Karena itu, komunikasi tanpa bahasa bukan komunikasi yang lebih rendah, tetapi jenis komunikasi yang memiliki logika dan kedalaman tersendiri.

Dalam perspektif Islam, kemampuan manusia berkomunikasi merupakan nikmat besar. Al-Qur'an menyatakan:

عَلَّمَهُ الْبَيَانَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ

"Dia menciptakan manusia. Dia mengajarinya pandai menjelaskan." ***QS. Ar-Raḥmān [55]: 3–4***

Kata **al-bayān** dapat dipahami sebagai kemampuan menjelaskan, mengungkapkan, membedakan, dan menyampaikan makna. Bayān tidak hanya berarti ucapan verbal, tetapi juga kemampuan menyatakan makna secara jelas. Dalam konteks ini, komunikasi tanpa bahasa tetap termasuk bagian dari keluasan bayān jika ia digunakan untuk menyampaikan makna dengan benar, membantu pemahaman, dan memperkuat kemaslahatan. Namun bayān juga menuntut kejelasan dan tanggung jawab. Komunikasi nonverbal yang ambigu, manipulatif, atau menyesatkan bertentangan dengan ruh bayān.

Bahasa tetap memiliki kedudukan khusus. Bahasa memungkinkan manusia menyusun konsep abstrak, hukum, teologi, sains, sejarah, puisi, doa, dan perjanjian. Wahyu diturunkan dalam bahasa. Ilmu hadis, tafsir, fikih, dan ushul dibangun melalui ketelitian bahasa. Karena itu, pembahasan komunikasi tanpa bahasa tidak boleh dipahami sebagai penghapusan bahasa. Yang sedang terjadi adalah **perluasan komunikasi**, bukan penggantian total. Bahasa tetap menjadi tulang punggung makna, tetapi ia akan didampingi oleh bentuk-bentuk komunikasi lain yang semakin kuat, cepat, dan terhubung.

Al-Qur'an juga menegaskan bahwa keragaman bahasa adalah tanda kebesaran Allah:

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَانِكُمْ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِلْعَالِمِينَ

"Dan di antara tanda-tanda-Nya ialah penciptaan langit dan bumi serta perbedaan bahasa dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengetahui." ***QS. Ar-Rūm [30]: 22***

Ayat ini menjadi pagar penting. Jika teknologi masa depan memungkinkan komunikasi lintas bahasa atau bahkan komunikasi tanpa bahasa verbal, maka keragaman bahasa tetap harus dihormati. Bahasa bukan sekadar hambatan komunikasi yang harus dihapus. Bahasa adalah tanda Allah, wadah budaya, rumah ingatan, dan pembentuk cara berpikir. Teknologi boleh membantu manusia melewati batas bahasa, tetapi tidak boleh memusnahkan bahasa-bahasa kecil, bahasa daerah, bahasa lisan, bahasa Arab sebagai bahasa wahyu, atau kekayaan ekspresi manusia.

Secara historis, komunikasi manusia berkembang dari gestur, suara, simbol, gambar, bahasa lisan, tulisan, cetak, telegraf, telepon, radio, televisi, internet, media sosial, hingga AI multimodal. Sebelum tulisan, manusia banyak bergantung pada suara, gerak tubuh, ritme, gambar gua, tanda alam, dan memori komunitas. Tulisan memungkinkan makna melampaui kehadiran fisik. Percetakan memperbanyak pesan. Telekomunikasi mempercepat jarak. Internet menghubungkan pesan secara global. AI multimodal kini menggabungkan teks, suara, gambar, video, gestur, dan data dalam satu sistem. Perjalanan ini menunjukkan bahwa sejarah komunikasi adalah sejarah perluasan saluran makna.

Dalam Life 4.0, komunikasi tanpa bahasa muncul dalam beberapa bentuk utama. Pertama adalah **komunikasi visual**, seperti ikon, gambar, peta, infografik, diagram, meme, simbol, warna, dan realitas tertambah. Kedua adalah **komunikasi gestural**, seperti gerakan tangan, ekspresi wajah, bahasa tubuh, motion capture, dan antarmuka gerak. Ketiga adalah **komunikasi emosional**, yaitu pembacaan dan penyampaian keadaan emosi melalui wajah, suara, fisiologi, atau respons digital. Keempat adalah **komunikasi data**, yaitu penyampaian makna melalui dashboard, grafik, sensor, indikator, dan visualisasi. Kelima adalah **komunikasi multimodal AI**, yaitu komunikasi yang menggabungkan teks, suara, gambar, video, dan konteks. Keenam adalah **komunikasi neural**, yaitu komunikasi berbasis sinyal otak atau sistem saraf melalui BCI. Ketujuh adalah **komunikasi lintas bahasa otomatis**, yaitu ketika teknologi membuat bahasa verbal tetap ada, tetapi hambatan bahasa berkurang drastis melalui penerjemahan real-time.

Komunikasi visual telah menjadi bahasa global baru. Tanda lalu lintas, ikon aplikasi, emoji, infografik, peta digital, simbol medis, diagram ilmiah, dan tampilan antarmuka dapat dipahami lintas bahasa sampai tingkat tertentu. Sebuah ikon hati, tanda bahaya, simbol Wi-Fi, atau warna merah pada peringatan dapat memberi makna cepat tanpa kalimat panjang. Dalam dunia yang bergerak cepat, visualisasi dapat mengurangi beban bahasa. Data iklim, peta bencana, anatomi tubuh, struktur molekul, jaringan transportasi, dan statistik sosial sering lebih mudah dipahami melalui gambar daripada paragraf. Dalam pendidikan, visualisasi membantu murid memahami konsep abstrak.

Namun komunikasi visual juga dapat menipu. Grafik dapat dibuat menyesatkan. Foto dapat dipotong. Video dapat diedit. Meme dapat merendahkan isu kompleks. Warna dapat memanipulasi

emosi. Deepfake dapat menciptakan kejadian palsu. Infografik yang tampak ilmiah dapat menyebarkan data salah. Karena itu, literasi visual menjadi penting. Manusia Life 4.0 tidak hanya perlu membaca teks, tetapi juga membaca gambar secara kritis. Ia harus bertanya: siapa membuat visual ini, data apa yang dipakai, apa yang disembunyikan, skala grafiknya benar atau tidak, konteksnya apa, dan apakah visual ini mengajak berpikir atau hanya memancing emosi?

Komunikasi gestural juga akan diperluas teknologi. Kamera, sensor gerak, realitas virtual, augmented reality, dan motion capture memungkinkan gerakan tubuh menjadi perintah digital. Seseorang dapat menggerakkan tangan untuk mengatur tampilan virtual. Dokter dapat mengendalikan gambar medis tanpa menyentuh layar. Pekerja dapat mendapat instruksi kerja melalui gestur. Orang dengan keterbatasan bicara dapat menggunakan gerakan mata atau wajah untuk memilih kata. Bahasa isyarat dapat dikenali dan diterjemahkan oleh sistem tertentu, meskipun masih banyak tantangan karena bahasa isyarat memiliki tata bahasa, ekspresi, ruang, dan budaya yang kompleks. Gestur bukan sekadar "pengganti kata"; ia memiliki struktur makna sendiri.

Komunikasi gestural mengingatkan bahwa tubuh adalah bagian dari bahasa. Manusia berbicara bukan hanya dengan mulut, tetapi juga dengan wajah, tangan, postur, dan jarak. Dalam budaya berbeda, gestur dapat bermakna berbeda. Mengangguk, menunjuk, menatap mata, tersenyum, diam, atau memberi jarak memiliki makna sosial. Jika AI membaca gestur tanpa memahami budaya, sistem dapat salah menafsirkan. Karena itu, teknologi komunikasi tanpa bahasa harus sensitif terhadap konteks budaya. Tidak ada ekspresi manusia yang sepenuhnya universal tanpa pengecualian. Bahkan senyuman dapat bermakna ramah, malu, canggung, atau menutupi luka.

Komunikasi emosional menjadi bidang yang sangat menarik dan berbahaya. AI dapat mencoba mengenali emosi dari suara, wajah, teks, gerak mata, detak jantung, atau pola interaksi. Aplikasinya luas: kesehatan mental, pendidikan, layanan pelanggan, keselamatan kerja, hiburan, dan robot sosial. Jika digunakan dengan benar, sistem dapat membantu mendeteksi stres, kebingungan murid, depresi, kelelahan, atau kebutuhan dukungan. Namun emosi manusia tidak mudah dibaca. Wajah tidak selalu mencerminkan hati. Orang dapat tersenyum sambil sedih. Orang dapat diam bukan karena setuju, tetapi karena takut. Orang dapat berbicara datar karena budaya, bukan karena tidak peduli. Mengklaim "membaca emosi" secara pasti dapat sangat berbahaya.

Dalam perspektif Islam, hati manusia memiliki kedalaman yang tidak dapat sepenuhnya dihakimi dari luar. Manusia diperintahkan menilai berdasarkan yang tampak secara adil, tetapi tidak boleh mengklaim mengetahui isi hati secara mutlak. Teknologi emosi harus rendah hati. Ia boleh memperkirakan sinyal, tetapi tidak boleh menghakimi jiwa. Jika perusahaan memakai AI emosi untuk menilai loyalitas pekerja, itu berbahaya. Jika sekolah memakai deteksi wajah untuk menilai niat murid, itu tidak adil. Jika negara memakai analisis emosi untuk pengawasan politik, itu melanggar martabat. Komunikasi tanpa bahasa tidak boleh berubah menjadi perburuan batin manusia.

Komunikasi data adalah bentuk lain yang semakin dominan. Dalam Life 4.0, banyak pesan disampaikan melalui dashboard: grafik kesehatan, indikator keuangan, peta lalu lintas, status cuaca, skor risiko, indeks kualitas udara, notifikasi tubuh, dan rekomendasi algoritmik. Data dapat berbicara tanpa kalimat panjang. Jika kadar glukosa naik, sensor memberi sinyal. Jika kualitas

udara buruk, aplikasi memberi warna merah. Jika bencana mendekat, sistem memberi peringatan. Ini sangat berguna karena keputusan cepat sering membutuhkan sinyal ringkas. Namun data juga membutuhkan interpretasi. Angka tanpa konteks dapat menyesatkan. Skor risiko dapat membuat orang panik atau terlalu percaya. Dashboard dapat menyembunyikan asumsi.

Komunikasi data juga membawa risiko kekuasaan. Siapa yang menentukan indikator? Siapa yang memilih ambang batas? Siapa yang memberi warna merah atau hijau? Siapa yang membuat skor kelayakan kredit, skor kesehatan, skor produktivitas, atau skor reputasi? Dalam dunia data, komunikasi tanpa bahasa dapat menjadi sangat otoritatif karena angka tampak objektif. Padahal angka lahir dari pilihan manusia dan algoritma. Kecerdasan kritis harus bertanya bukan hanya "berapa angkanya?", tetapi "bagaimana angka itu dibuat?" dan "untuk kepentingan siapa angka itu dipakai?"

Komunikasi multimodal AI mempercepat pergeseran ini. AI modern tidak hanya memproses teks, tetapi juga gambar, suara, video, tabel, kode, dan konteks. Manusia dapat menunjukkan gambar lalu bertanya. Ia dapat berbicara dan menerima jawaban suara. Ia dapat meminta AI membaca diagram, menjelaskan foto, menerjemahkan pidato, membuat subtitle, atau menyusun visualisasi. Dalam ruang kerja, manusia tidak lagi hanya mengetik instruksi, tetapi memberi sinyal multimodal. Ini membuat komunikasi manusia-mesin lebih alami. Namun semakin alami sistem tampak, semakin mudah manusia lupa bahwa AI tidak benar-benar memahami seperti manusia. Ia memproses pola, bukan memiliki kesadaran moral.

Komunikasi lintas bahasa otomatis juga menjadi jembatan menuju komunikasi tanpa bahasa dalam arti sosial. Ketika sistem penerjemah suara-ke-suara semakin cepat, manusia dapat berbicara dalam bahasa masing-masing tetapi saling memahami seolah tanpa batas bahasa. Dalam skenario ideal, seorang guru Indonesia dapat mengajar murid Jepang, Arab, atau Afrika dengan bantuan terjemahan real-time. Seorang dokter dapat berbicara dengan pasien asing. Seorang dai dapat menyampaikan kajian yang langsung diterjemahkan. Seorang peneliti dapat berdiskusi lintas negara tanpa hambatan besar. Bahasa tidak hilang, tetapi hambatan bahasa mengecil. Ini dapat memperluas ta'āruf global.

Al-Qur'an menyatakan tujuan keragaman bangsa dan suku adalah saling mengenal:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا

"Wahai manusia! Sesungguhnya Kami telah menciptakan kamu dari laki-laki dan perempuan, dan Kami menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar kamu saling mengenal."
QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13

Teknologi penerjemahan dapat menjadi sarana ta'āruf jika digunakan untuk memahami, menghormati, dan bekerja sama. Namun terjemahan otomatis juga dapat meratakan perbedaan makna. Ungkapan lokal, humor, sastra, doa, istilah fikih, konsep budaya, dan nuansa emosional sering sulit diterjemahkan sempurna. Jika manusia terlalu percaya pada terjemahan mesin, kesalahpahaman dapat terjadi. Maka teknologi penerjemahan harus dilihat sebagai jembatan awal, bukan pengganti belajar bahasa dan budaya.

Komunikasi tanpa bahasa yang paling futuristik adalah komunikasi neural. Dalam bentuk sederhana, BCI dapat menerjemahkan sinyal otak yang terkait dengan niat gerak, imajinasi menulis, atau percobaan berbicara menjadi teks atau perintah. Dalam bentuk yang lebih maju, riset berusaha mendekode representasi semantik dari aktivitas otak. Tujuannya terutama untuk membantu orang yang tidak dapat berbicara atau bergerak agar dapat berkomunikasi kembali. Ini adalah salah satu aplikasi paling mulia dari teknologi saraf. Orang yang terkunci dalam tubuhnya dapat memperoleh kembali jalan keluar untuk menyampaikan pikiran, kebutuhan, dan perasaannya.

Namun komunikasi neural tidak boleh dibayangkan secara berlebihan seolah teknologi sudah dapat membaca pikiran manusia secara bebas dan akurat. Dekoding otak masih terbatas, memerlukan pelatihan, kondisi tertentu, alat khusus, persetujuan pengguna, dan interpretasi algoritmik. Sinyal otak sangat kompleks. Aktivitas saraf bukan kalimat yang langsung tertulis. Sistem perlu model, data, dan konteks. Kesalahan dapat terjadi. Selain itu, pikiran manusia tidak selalu berupa kalimat jelas. Banyak pengalaman batin bersifat samar, emosional, visual, atau praverbal. Karena itu, komunikasi neural adalah bidang menjanjikan tetapi harus dibahas dengan kehati-hatian.

Dalam perspektif etika, komunikasi neural menimbulkan pertanyaan besar tentang privasi mental. Jika suatu sistem dapat membantu seseorang berbicara melalui otak, siapa yang memastikan bahwa hanya pesan yang ingin disampaikan yang keluar? Apakah pengguna memiliki tombol diam? Apakah sistem membedakan antara pikiran lewat, imajinasi, niat, dan keputusan? Apakah data otak disimpan? Apakah keluarga, dokter, perusahaan, atau negara dapat mengaksesnya? Komunikasi tanpa bahasa melalui otak harus memiliki prinsip kendali pengguna yang sangat kuat. Manusia berhak atas ruang batin yang tidak dibaca.

Dalam Islam, ruang batin memiliki kedudukan penting. Allah mengetahui isi hati, tetapi manusia tidak diberi hak untuk membongkar batin orang lain tanpa alasan yang sah. Al-Qur'an melarang tajassus:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12***

Larangan ini menjadi sangat penting dalam komunikasi neural. Jika membaca pesan pribadi tanpa izin sudah salah, maka mengakses sinyal otak tanpa hak jauh lebih serius. Teknologi komunikasi tanpa bahasa tidak boleh menjadi alat tajassus saraf. Neural data harus dilindungi sebagai salah satu bentuk privasi paling dalam.

Komunikasi tanpa bahasa juga memiliki akar dalam kisah-kisah Al-Qur'an. Dalam kisah Maryam, ketika ia diperintahkan untuk tidak berbicara kepada manusia, ia tetap dapat memberi isyarat. Al-Qur'an menyebut:

فَأَشَارَتْ إِلَيْهِ

"Maka Maryam menunjuk kepadanya." ***QS. Maryam [19]: 29***

Isyarat Maryam menunjukkan bahwa komunikasi tidak selalu verbal. Dalam situasi tertentu, isyarat dapat membawa makna yang sangat kuat. Kisah ini memberi pelajaran bahwa diam bukan berarti tidak berkomunikasi. Tubuh, arah pandang, dan gerak dapat menjadi media pesan. Dalam Life 4.0, isyarat manusia akan semakin diperluas oleh sensor dan AI, tetapi prinsipnya sudah lama ada: makna dapat hadir tanpa kata.

Dalam kisah Nabi Zakariya, tanda juga digunakan sebagai bentuk komunikasi. Al-Qur'an menyebut:

قَالَ رَبِّ اجْعَلْ لِي آيَةً ۖ قَالَ آيَتُكَ أَلَّا تُكَلِّمَ النَّاسَ ثَلَاثَةَ أَيَّامٍ إِلَّا رَمْزًا

"Dia berkata: Ya Tuhanku, berilah aku suatu tanda. Allah berfirman: Tandamu ialah engkau tidak dapat berbicara dengan manusia selama tiga hari, kecuali dengan isyarat." ***QS. Āli 'Imrān [3]: 41***

Ayat ini menunjukkan bahwa komunikasi melalui **ramz** atau isyarat memiliki tempat dalam pengalaman manusia. Komunikasi tanpa bahasa bukan hal asing bagi tradisi wahyu. Namun isyarat tetap membutuhkan konteks dan pemahaman bersama. Tanpa konteks, isyarat dapat disalahpahami. Ini juga berlaku bagi teknologi modern: sinyal tanpa konteks dapat menyesatkan.

Komunikasi tanpa bahasa juga berkaitan dengan diam. Diam dapat menjadi bentuk komunikasi moral. Nabi saw. bersabda:

مَنْ كَانَ يُؤْمِنُ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ فَلْيَقُلْ خَيْرًا أَوْ لِيَصْمُتْ

"Barang siapa beriman kepada Allah dan hari akhir, hendaklah ia berkata yang baik atau diam." ***HR. al-Bukhārī dan Muslim.***

Hadis ini menunjukkan bahwa tidak berbahasa pun dapat menjadi pilihan etis. Dalam era komunikasi instan, manusia sering merasa harus merespons semua hal. Padahal diam dapat mencegah dosa, fitnah, dan kesalahpahaman. Komunikasi tanpa bahasa bukan hanya teknologi canggih, tetapi juga kemampuan memilih tidak berbicara ketika kata tidak membawa kebaikan. Life 4.0 membutuhkan etika diam digital: tidak semua pesan perlu dikirim, tidak semua emosi perlu diunggah, tidak semua sinyal perlu diterjemahkan.

Komunikasi tanpa bahasa juga membuka peluang besar bagi penyandang disabilitas. Orang yang tidak dapat berbicara dapat memakai perangkat eye-tracking, papan simbol, aplikasi AAC, sintetis suara, BCI, atau gestur digital. Orang tuli dapat terbantu oleh caption otomatis, terjemahan bahasa isyarat, visual alert, dan desain ruang yang lebih inklusif. Orang dengan gangguan motorik dapat berkomunikasi melalui gerakan kecil, kedipan, atau sinyal saraf. Dalam konteks ini, komunikasi tanpa bahasa bukan kemewahan futuristik, tetapi kebutuhan kemanusiaan. Ia membuka hak dasar: hak menyampaikan diri.

Dalam Islam, membantu orang yang mengalami kesulitan berkomunikasi adalah bagian dari tolong-menolong dalam kebajikan. Al-Qur'an berfirman:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ

"Dan tolong-menolonglah kamu dalam kebajikan dan ketakwaan." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 2***

Teknologi komunikasi tanpa bahasa dapat menjadi amal besar jika membantu orang yang suaranya terhalang. Membuat alat komunikasi murah bagi penyandang disabilitas, menyediakan caption di masjid, membuat aplikasi bahasa isyarat, atau mengembangkan BCI untuk pasien lumpuh dapat menjadi bentuk kebajikan. Masyarakat yang beradab tidak hanya memuliakan orang yang fasih berbicara, tetapi juga membuka jalan bagi mereka yang sulit berbicara.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat memperkuat pendidikan inklusif. Banyak murid memahami lebih baik melalui gambar, simulasi, gerak, eksperimen, atau visualisasi daripada penjelasan verbal panjang. Anak dengan kebutuhan khusus mungkin membutuhkan simbol, suara, sentuhan, atau pola visual. AI multimodal dapat membantu guru membuat materi yang sesuai. Namun pendidikan tidak boleh menganggap komunikasi nonverbal sebagai pengganti literasi bahasa. Anak tetap perlu belajar membaca, menulis, berbicara, dan berpikir verbal karena bahasa membentuk konsep. Pendidikan terbaik menggabungkan bahasa dan nonbahasa: kata, gambar, gerak, eksperimen, musik, data, dan pengalaman.

Dalam sains, komunikasi tanpa bahasa sangat penting. Diagram struktur atom, model molekul, grafik reaksi, peta genom, citra medis, simulasi iklim, dan visualisasi data sering menyampaikan makna yang sulit dijelaskan kata. Seorang kimiawan memahami bentuk molekul melalui model tiga dimensi. Seorang dokter membaca tumor melalui citra. Seorang astronom membaca langit melalui peta. Seorang ahli falak memahami posisi bulan melalui diagram. Ini menunjukkan bahwa ilmu tidak hanya hidup dalam kalimat, tetapi juga dalam representasi visual dan matematis. Life 4.0 akan memperkuat komunikasi ilmiah multimodal.

Namun komunikasi ilmiah nonverbal membutuhkan disiplin. Grafik harus jujur. Warna harus tidak menipu. Skala harus benar. Visualisasi harus tidak menyederhanakan secara berlebihan. AI generatif dapat membuat gambar ilmiah yang tampak meyakinkan tetapi salah. Ini berbahaya. Dalam buku pelajaran, poster, slide, dan media dakwah ilmiah, visual harus akurat. Keindahan tidak boleh mengorbankan kebenaran. Dalam Islam, keindahan bernilai, tetapi kejujuran lebih mendasar.

Komunikasi tanpa bahasa juga akan memengaruhi dakwah. Dakwah tidak hanya melalui ceramah, tetapi juga visual, desain, arsitektur masjid, kaligrafi, infografik, video pendek, simulasi, peta, aplikasi, dan perilaku. Akhlak seorang Muslim sering menjadi komunikasi tanpa kata. Senyum, kejujuran, kebersihan, ketepatan waktu, amanah, dan kepedulian dapat menyampaikan Islam lebih kuat daripada slogan. Dalam Life 4.0, dakwah visual dan digital akan semakin penting. Namun dakwah tanpa bahasa tetap harus berakar pada ilmu. Visual yang menarik tetapi dangkal dapat merusak pemahaman.

Nabi saw. bersabda:

تَبَسُّمُكَ فِي وَجْهِ أَخِيكَ لَكَ صَدَقَةٌ

"Senyummu di hadapan saudaramu adalah sedekah bagimu."

Hadis ini diriwayatkan oleh at-Tirmiżī dan dikenal dalam pembahasan akhlak sosial.

Hadis ini menunjukkan bahwa ekspresi wajah dapat menjadi amal. Senyum adalah komunikasi tanpa bahasa yang membawa kasih sayang. Dalam dunia digital yang sering keras, komunikasi nonverbal seperti wajah ramah, desain yang menenangkan, gambar yang beradab, dan gestur hormat tetap penting. Teknologi tidak boleh membuat komunikasi kehilangan kelembutan.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat memperkuat empati lintas budaya. Foto korban bencana, peta penderitaan, suara tangisan, gestur meminta tolong, dan visual kerusakan dapat menggerakkan hati manusia tanpa banyak terjemahan. Namun visual penderitaan juga dapat dieksploitasi. Foto orang miskin dapat digunakan untuk kampanye tanpa menjaga martabat. Video korban dapat viral tanpa izin. Tangisan dapat menjadi komoditas. Maka komunikasi nonverbal tentang penderitaan harus menjaga kehormatan. Tidak semua yang menyentuh emosi boleh disebarkan. Korban tetap memiliki hak privasi dan martabat.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat digunakan untuk manipulasi politik dan ekonomi. Warna, simbol, musik, ekspresi wajah, gestur pemimpin, potongan video, dan deepfake dapat membentuk persepsi publik. Iklan sering bekerja lebih banyak melalui emosi visual daripada argumen verbal. Kampanye politik dapat memakai citra, ketakutan, dan identitas visual. AI dapat membuat video palsu yang meyakinkan. Dalam Life 4.0, manipulasi tidak selalu datang melalui kata bohong, tetapi melalui gambar dan suasana yang dirancang. Karena itu, tabayyun harus mencakup visual dan emosi.

Al-Qur'an memperingatkan agar berita diperiksa sebelum menimbulkan kerusakan:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6***

Dalam era komunikasi tanpa bahasa, "berita" tidak hanya teks. Berita dapat berupa foto, video, rekaman suara, meme, grafik, potongan layar, atau sinyal data. Maka tabayyun harus multimodal. Memeriksa teks saja tidak cukup. Manusia harus belajar memeriksa keaslian gambar, konteks video, sumber data, dan kemungkinan manipulasi AI.

Komunikasi tanpa bahasa juga menantang hukum dan bukti. Video dahulu dianggap bukti kuat. Kini deepfake membuat video dapat dipalsukan. Suara dapat ditiru. Wajah dapat diganti. Gerakan dapat dibuat. Jika bukti visual tidak lagi otomatis dipercaya, sistem hukum perlu metode verifikasi

baru: metadata, watermark, forensik digital, rantai bukti, tanda tangan kriptografis, dan saksi ahli. Komunikasi tanpa bahasa yang dimanipulasi dapat merusak keadilan. Maka teknologi autentikasi menjadi bagian penting dari masa depan komunikasi.

Komunikasi tanpa bahasa juga membawa persoalan **hak atas ekspresi diri**. Jika AI dapat menerjemahkan emosi, gestur, atau sinyal otak menjadi pesan, siapa yang menentukan representasi akhir? Misalnya, seseorang yang sulit bicara memakai AI untuk menghasilkan kalimat. AI mungkin memperhalus, menebak, atau menambahkan gaya. Apakah itu masih suara pengguna? Dalam desain teknologi bantu, penting menjaga otentisitas. Sistem harus membantu pengguna menyampaikan diri, bukan menggantikan kepribadiannya. Orang dengan disabilitas tidak boleh kehilangan gaya, humor, marah, sedih, dan pilihan katanya karena sistem terlalu mengoreksi.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat melahirkan **komunikasi prediktif**. AI dapat menebak apa yang ingin kita katakan sebelum selesai mengetik. Sistem dapat menawarkan respons otomatis. Ponsel dapat memberi emoji sesuai konteks. BCI masa depan mungkin memprediksi niat komunikasi. Ini mempercepat interaksi, tetapi juga berisiko mengurangi kesadaran. Jika pesan terlalu sering dipilih dari rekomendasi, suara pribadi dapat melemah. Jika jawaban belasungkawa, ucapan selamat, atau nasihat dibuat otomatis, relasi dapat menjadi dangkal. Manusia perlu menjaga kehadiran diri dalam komunikasi, bukan hanya efisiensi.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat mempercepat kerja tim. Dalam operasi medis, pilot, pemadam kebakaran, militer, atau tim bencana, sinyal visual dan gestur sering lebih cepat daripada kalimat panjang. Dashboard bersama, peringatan warna, getaran, AR overlay, dan ikon dapat menyelamatkan waktu. Namun sistem harus dirancang dengan jelas. Sinyal yang ambigu dapat membahayakan. Warna yang salah dapat menimbulkan salah tafsir. Terlalu banyak notifikasi dapat membuat manusia mengabaikan peringatan. Komunikasi tanpa bahasa yang baik membutuhkan desain semiotik yang kuat: tanda harus jelas, konsisten, kontekstual, dan diuji.

Komunikasi tanpa bahasa juga penting dalam hubungan manusia dengan robot. Robot sosial, robot perawat, robot pendidikan, dan asisten rumah tidak hanya berbicara, tetapi juga bergerak, menatap, memberi isyarat, menampilkan cahaya, atau mengubah posisi. Manusia sering menafsirkan gerak robot secara sosial. Jika robot bergerak terlalu cepat, manusia merasa takut. Jika robot menatap terlalu lama, manusia tidak nyaman. Jika robot menunjukkan gestur ramah, manusia lebih menerima. Ini menunjukkan bahwa desain tubuh robot juga adalah komunikasi. Namun robot tidak boleh dirancang menipu manusia agar mengira ia memiliki empati sejati jika sebenarnya hanya simulasi. Keterbukaan tetap penting.

Komunikasi tanpa bahasa juga akan hadir dalam realitas tertambah. AR dapat menampilkan informasi langsung di dunia fisik: panah arah, label benda, terjemahan teks, status kesehatan, instruksi perbaikan, atau panduan ibadah. Misalnya, jamaah haji dapat melihat arah rute, kepadatan, atau panduan manasik melalui perangkat AR. Dokter dapat melihat overlay anatomi saat operasi. Mekanik dapat melihat instruksi perbaikan mesin. Guru dapat menunjukkan struktur molekul tiga dimensi. Ini adalah komunikasi kontekstual tanpa banyak kata. Namun AR juga dapat membanjiri dunia dengan label dan iklan. Jika semua ruang fisik diberi lapisan informasi, manusia dapat kehilangan keheningan dan perhatian.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat mengubah ibadah dan pendidikan agama melalui visualisasi. Arah kiblat dapat ditampilkan dengan AR. Gerakan salat dapat diajarkan melalui animasi. Tajwid dapat divisualisasikan dengan warna. Posisi hilal dapat disimulasikan. Manasik haji dapat dipelajari dalam lingkungan virtual. Ini sangat membantu pembelajaran. Namun ibadah tidak boleh direduksi menjadi antarmuka. Visualisasi adalah sarana. Kekhusyukan, niat, dan ketaatan tetap inti. Teknologi dapat membantu memahami gerakan, tetapi tidak menggantikan hadirnya hati.

Dalam konteks komunikasi lintas budaya, teknologi tanpa bahasa dapat membantu orang yang tidak berbagi bahasa verbal. Peta, ikon, gambar, gestur, dan penerjemahan visual dapat membantu perjalanan, kesehatan, bencana, dan pendidikan. Namun simbol tidak selalu universal. Warna putih, hitam, merah, atau gestur tertentu memiliki makna berbeda dalam budaya berbeda. Emoji juga dapat ditafsirkan berbeda antar-generasi. Karena itu, desain global harus diuji lintas budaya. Komunikasi tanpa bahasa global tidak boleh mengasumsikan bahwa semua manusia membaca tanda dengan cara yang sama.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat membantu orang yang mengalami trauma. Kadang korban trauma sulit menceritakan pengalaman dengan kata. Terapi seni, gambar, musik, gerak, dan ekspresi tubuh dapat menjadi jalan penyembuhan. AI dan teknologi digital mungkin membantu membuat ruang ekspresi yang aman. Namun trauma sangat sensitif. Sistem otomatis tidak boleh memaksa orang mengekspresikan emosi. Pendamping manusia tetap penting. Tidak semua yang tidak terucap perlu diterjemahkan segera. Diam juga dapat menjadi bagian dari penyembuhan.

Dalam Islam, komunikasi tidak hanya tentang menyampaikan, tetapi juga menjaga. Menjaga lisan, menjaga hati, menjaga aib, menjaga hak orang lain. Komunikasi tanpa bahasa juga harus dijaga. Ekspresi wajah dapat menyakiti. Gestur dapat merendahkan. Meme dapat menghina. Gambar dapat membuka aurat atau aib. Video dapat memfitnah. Sinyal data dapat mendiskriminasi. Maka etika komunikasi Islam berlaku untuk semua bentuk komunikasi, bukan hanya ucapan. Akhlak tidak berhenti pada bahasa verbal.

Al-Qur'an melarang merendahkan orang lain:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا يَسْخَرْ قَوْمٌ مِنْ قَوْمٍ

"Wahai orang-orang yang beriman! Janganlah suatu kaum mengolok-olok kaum yang lain." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 11***

Dalam era visual dan meme, larangan ini sangat penting. Olok-olok sering dilakukan bukan dengan argumen, tetapi dengan gambar, potongan video, ekspresi, stiker, dan simbol. Komunikasi tanpa bahasa dapat menjadi sarana penghinaan yang sangat cepat. Umat perlu belajar bahwa meme yang menghina juga dapat berdosa. Humor visual harus tetap beradab.

Komunikasi tanpa bahasa juga menuntut pembaruan literasi. Literasi masa depan tidak cukup membaca dan menulis teks. Diperlukan **literasi multimodal**: kemampuan memahami teks, gambar, suara, video, data, gestur, antarmuka, dan sinyal AI. Diperlukan **literasi visual** untuk membaca infografik dan citra. Diperlukan **literasi data** untuk memahami grafik dan indikator.

Diperlukan **literasi emosi digital** untuk mengenali manipulasi. Diperlukan **literasi AI** untuk memahami batas sistem. Diperlukan **literasi bahasa** agar manusia tidak kehilangan kedalaman verbal. Pendidikan Life 4.0 harus menggabungkan semua ini.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat mengubah cara ilmu diwariskan. Guru mungkin tidak hanya menjelaskan, tetapi menunjukkan simulasi. Kitab mungkin tidak hanya teks, tetapi disertai peta konsep, audio, visualisasi, dan tanya jawab AI. Buku sains dapat menjadi lingkungan interaktif. Buku fikih dapat menampilkan diagram kondisi, skenario, dan perbandingan mazhab. Buku falak dapat menampilkan posisi benda langit. Namun interaktivitas tidak boleh menghapus kemampuan membaca mendalam. Generasi yang hanya terbiasa visual cepat dapat kesulitan memahami teks panjang. Maka pendidikan harus menjaga keseimbangan antara visualisasi dan ketekunan membaca.

Komunikasi tanpa bahasa juga akan memengaruhi pasar kerja. Banyak pekerjaan membutuhkan kemampuan menyampaikan ide melalui visual, dashboard, model, prototipe, simulasi, dan presentasi multimodal. Seorang ilmuwan harus mampu menjelaskan data dengan grafik. Seorang guru harus mampu membuat media visual. Seorang dokter harus mampu menjelaskan diagnosis melalui gambar. Seorang dai harus mampu memakai desain dakwah. Seorang pemimpin harus mampu membaca dashboard kebijakan. Namun kemampuan visual harus disertai integritas. Presentasi yang menarik tetapi menyesatkan adalah bentuk manipulasi.

Dalam konteks keluarga, komunikasi tanpa bahasa tetap paling mendasar. Anak sering memahami kasih sayang bukan dari nasihat panjang, tetapi dari kehadiran, pelukan, tatapan, perhatian, dan waktu. Pasangan memahami cinta bukan hanya dari kata “sayang”, tetapi dari tindakan. Orang tua lansia membutuhkan wajah ramah anaknya. Teknologi komunikasi tanpa bahasa tidak boleh membuat manusia lupa komunikasi tubuh nyata. Emoji tidak menggantikan pelukan. Video call tidak selalu menggantikan kunjungan. Stiker doa tidak selalu menggantikan doa yang sungguh-sungguh. Life 4.0 harus menjaga kehangatan manusia.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat membantu perdamaian jika digunakan untuk membangun empati. Seni, musik, visual, kisah gambar, dan pengalaman virtual dapat membuat manusia merasakan kehidupan orang lain. Namun empati virtual tidak boleh berhenti sebagai pengalaman. Setelah melihat penderitaan melalui visual, manusia perlu bertindak. Jika komunikasi nonverbal hanya membuat orang merasa tersentuh sesaat lalu kembali lalai, maka ia menjadi konsumsi emosi. Dalam Islam, melihat penderitaan harus mendorong amal: doa, bantuan, advokasi, sedekah, dan perubahan perilaku.

Komunikasi tanpa bahasa juga menimbulkan pertanyaan tentang **kecepatan makna**. Teks membutuhkan waktu membaca. Gambar dapat menyampaikan kesan dalam sekejap. Sinyal warna dapat langsung memicu tindakan. BCI dapat memperpendek jalur antara niat dan pesan. Kecepatan ini berguna dalam keadaan darurat. Namun untuk kebenaran kompleks, kecepatan dapat berbahaya. Banyak hal membutuhkan penjelasan panjang: hukum, fikih, etika, sains, sejarah, dan kebijakan. Jika manusia terlalu terbiasa komunikasi instan tanpa bahasa, ia dapat kehilangan kesabaran terhadap argumentasi. Life 4.0 perlu menjaga ruang untuk penjelasan panjang.

Al-Qur'an sendiri menggunakan bahasa yang mendalam, kisah, perumpamaan, tanda alam, dan ritme. Ia tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi membentuk kesadaran. Manusia perlu membaca, merenung, dan mengulang. Teknologi komunikasi tanpa bahasa dapat membantu, tetapi tidak menggantikan tilawah dan tadabbur. Dalam tradisi Islam, kata-kata wahyu memiliki kedudukan yang tidak dapat digantikan oleh visualisasi. Gambar dapat membantu memahami, tetapi teks wahyu tetap pusat.

Komunikasi tanpa bahasa juga perlu dibahas dari sisi kekuasaan bahasa. Dalam sejarah, kelompok yang menguasai bahasa tertentu sering menguasai ilmu dan administrasi. Teknologi penerjemahan dapat mengurangi dominasi bahasa besar. Namun teknologi itu sendiri bisa bias kepada bahasa yang datanya banyak. Bahasa kecil yang kurang terdigitalisasi dapat makin tersisih. Jika komunikasi masa depan bergantung pada AI, bahasa yang tidak ada dalam data AI akan makin tidak terlihat. Maka perlindungan bahasa lokal dan bahasa minoritas menjadi bagian dari keadilan komunikasi.

Dalam konteks umat Islam, bahasa Arab memiliki kedudukan khusus karena Al-Qur'an. Teknologi boleh menerjemahkan Al-Qur'an dan kitab, tetapi terjemahan tidak menggantikan teks Arab. Banyak makna syar'i bergantung pada lafaz, nahwu, sharaf, balaghah, qiraat, dan konteks. Komunikasi tanpa bahasa tidak boleh membuat umat meremehkan belajar bahasa Arab. Sebaliknya, teknologi dapat membantu belajar bahasa Arab melalui visualisasi, audio, analisis morfologi, dan tutor AI. Masa depan bukan meninggalkan bahasa Arab, tetapi memperluas cara mempelajarinya.

Komunikasi tanpa bahasa juga berhubungan dengan simbol agama. Ka'bah, azan, saf salat, hijab, kaligrafi, bulan sabit, sajadah, dan gerakan ibadah membawa makna visual dan tubuh. Banyak orang merasakan identitas Islam melalui simbol sebelum memahami konsep mendalam. Simbol penting, tetapi perlu diisi ilmu. Jika simbol dipakai tanpa pemahaman, agama dapat menjadi identitas visual kosong. Jika simbol disalahgunakan dalam propaganda, agama dapat dimanipulasi. Maka komunikasi simbolik Islam harus dijaga oleh ilmu dan akhlak.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat memengaruhi hubungan manusia dengan alam. Sensor lingkungan, peta polusi, visualisasi suhu bumi, citra satelit hutan, dan grafik kenaikan air laut membuat alam "berbicara" melalui data. Bumi menyampaikan tanda-tanda kerusakan melalui angka, warna, dan peta. Dalam perspektif Islam, alam memang penuh ayat kauniyah. Teknologi membantu manusia membaca sebagian tanda itu. Namun membaca tanda alam harus diikuti tanggung jawab menjaga bumi. Data lingkungan tanpa perubahan perilaku adalah kesaksian yang diabaikan.

Al-Qur'an menyatakan:

سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ

"Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda Kami di segenap penjuru dan pada diri mereka sendiri." ***QS. Fuṣṣilat [41]: 53***

Teknologi visual, sensor, biochip, dan data dapat membantu manusia melihat tanda-tanda di alam dan tubuh. Namun melihat tanda tidak sama dengan mendapat hidayah jika hati tertutup. Komunikasi tanpa bahasa dari alam harus dibaca dengan iman dan ilmu. Bencana, perubahan iklim, penyakit, dan kerusakan ekologis adalah sinyal yang perlu ditafsirkan secara moral, bukan hanya teknis.

Komunikasi tanpa bahasa juga memerlukan batas etika pada anak. Anak-anak sangat rentan terhadap visual, suara, animasi, dan desain interaktif. Mereka dapat dipengaruhi sebelum mampu berpikir kritis. Aplikasi, gim, iklan, dan konten visual dapat membentuk selera, emosi, dan perilaku. AI yang membaca ekspresi anak atau menyesuaikan konten berdasarkan respons emosional harus diatur ketat. Anak tidak boleh menjadi objek eksperimen komunikasi persuasif. Pendidikan digital keluarga harus melindungi anak dari manipulasi nonverbal.

Komunikasi tanpa bahasa juga menuntut perhatian pada orang lanjut usia. Lansia mungkin lebih mudah memahami simbol yang jelas, suara pelan, warna kontras, atau antarmuka sederhana daripada teks panjang. Teknologi kesehatan lansia harus memakai komunikasi nonverbal yang ramah: ikon besar, getaran, cahaya, suara lembut, dan instruksi visual. Namun jangan infantilkan lansia. Mereka tetap manusia dewasa yang harus dihormati. Desain komunikasi untuk lansia harus membantu, bukan merendahkan.

Dalam konteks desain, komunikasi tanpa bahasa membutuhkan prinsip **kejelasan, konsistensi, aksesibilitas, kesopanan, dan kejujuran**. Kejelasan berarti tanda mudah dipahami. Konsistensi berarti simbol tidak berubah-ubah tanpa alasan. Aksesibilitas berarti dapat digunakan orang dengan keterbatasan penglihatan, pendengaran, motorik, atau kognitif. Kesopanan berarti tidak merendahkan budaya dan martabat. Kejujuran berarti visual tidak memanipulasi. Desain adalah akhlak yang diwujudkan dalam bentuk.

Komunikasi tanpa bahasa juga berkaitan dengan **persetujuan**. Jika sistem membaca wajah, suara, emosi, gerak, atau sinyal otak, pengguna harus tahu. Tidak boleh kamera membaca emosi diam-diam. Tidak boleh platform mengambil data ekspresi untuk iklan tanpa izin. Tidak boleh sekolah memantau wajah murid tanpa perlindungan. Tidak boleh tempat kerja mengukur stres pekerja secara paksa. Sinyal nonverbal tetap milik manusia. Tubuh manusia bukan papan data bebas.

Dalam Islam, tubuh adalah amanah. Nabi saw. bersabda:

فَإِنَّ لِجَسَدِكَ عَلَيْكَ حَقًّا

"Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atas dirimu." ***HR. al-Bukhārī.***

Hadis ini dapat diperluas ke data tubuh. Wajah, suara, gerak, mata, detak jantung, dan sinyal saraf adalah bagian dari tubuh atau ekspresi tubuh. Membaca dan mengolahnya memerlukan amanah. Teknologi komunikasi tanpa bahasa tidak boleh melanggar hak tubuh.

Komunikasi tanpa bahasa juga mengubah hubungan dengan kebenaran. Bahasa verbal memungkinkan klaim eksplisit: benar atau salah. Gambar dan emosi sering lebih sulit diuji. Sebuah

foto dapat benar tetapi konteksnya salah. Sebuah ekspresi dapat nyata tetapi interpretasinya keliru. Sebuah grafik dapat memakai data benar tetapi skala menipu. Sebuah visual AI dapat tampak realistis tetapi sepenuhnya palsu. Maka kebenaran dalam komunikasi multimodal membutuhkan metode verifikasi baru. Pendidikan masa depan harus mengajarkan forensik sederhana: cek sumber, cek tanggal, cek konteks, cek manipulasi, cek data, cek tujuan.

Komunikasi tanpa bahasa juga memengaruhi kecepatan dakwah dan fatwa. Banyak orang ingin jawaban visual ringkas: halal-haram dalam satu gambar, fikih rumit dalam satu bagan, tafsir dalam satu kutipan. Ini berguna untuk pengantar, tetapi berbahaya jika menggantikan kajian mendalam. Fikih sering membutuhkan syarat, pengecualian, konteks, perbedaan pendapat, dan maqashid. Infografik fikih harus hati-hati agar tidak menyederhanakan secara salah. Ustaz dan desainer dakwah perlu bekerja sama agar visual menarik sekaligus akurat.

Komunikasi tanpa bahasa juga memiliki implikasi bagi hubungan manusia-AI dalam pekerjaan kreatif. Musik, gambar, video, dan desain dapat dibuat melalui prompt singkat. Manusia dapat menyampaikan maksud estetik kepada AI tanpa menggambar manual. AI dapat menangkap gaya dari contoh visual. Ini memperluas kreativitas, tetapi juga memunculkan masalah hak cipta, orisinalitas, dan homogenisasi estetika. Jika banyak karya visual dibuat dari model yang sama, dunia dapat menjadi indah tetapi seragam. Kreativitas manusia perlu tetap menjaga pengalaman, rasa, budaya, dan keunikan.

Dalam Islam, keindahan memiliki tempat. Nabi saw. bersabda:

إِنَّ اللَّهَ جَمِيلٌ يُحِبُّ الْجَمَالَ

"Sesungguhnya Allah itu Mahaindah dan mencintai keindahan." ***HR. Muslim.***

Hadis ini dapat menjadi dasar bahwa komunikasi visual yang indah bernilai jika mendukung kebaikan. Namun keindahan harus disertai kebenaran dan adab. Desain dakwah yang indah, visual ilmu yang rapi, dan antarmuka yang memudahkan ibadah adalah bentuk ihsan. Tetapi visual yang indah untuk menipu, merusak akhlak, atau menyebarkan kebencian adalah penyalahgunaan keindahan.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat membantu manusia memahami kompleksitas sistem. Banyak masalah Life 4.0 terlalu kompleks untuk dijelaskan kata saja: perubahan iklim, jaringan ekonomi, epidemi, sistem AI, genom, otak, dan rantai pasok. Visualisasi jaringan, simulasi interaktif, peta risiko, dan dashboard dapat membantu pemahaman. Namun visualisasi juga dapat menciptakan ilusi pemahaman. Orang merasa memahami sistem karena melihat animasi, padahal belum memahami sebab-akibat. Maka komunikasi nonverbal harus disertai penjelasan konseptual.

Komunikasi tanpa bahasa juga memengaruhi spiritualitas kolektif. Ritual agama sering mengandung komunikasi tubuh: berdiri, rukuk, sujud, thawaf, sa'i, ihram, berbaris dalam saf, mengangkat tangan saat doa. Gerakan ini menyampaikan makna kepasrahan, kesatuan, perjalanan, dan ketaatan. Ibadah Islam bukan hanya bahasa lisan, tetapi juga bahasa tubuh. Namun gerakan

ibadah tidak boleh dipisahkan dari niat dan tuntunan. Teknologi dapat merekam atau mensimulasikan gerakan, tetapi nilai ibadah terletak pada ketaatan kepada Allah.

Komunikasi tanpa bahasa juga membawa persoalan **kesalahpahaman diam**. Dalam beberapa budaya, diam berarti hormat. Dalam budaya lain, diam dianggap tidak setuju. Dalam keluarga, diam bisa berarti lelah, marah, takut, atau ingin menenangkan diri. AI yang membaca diam sebagai satu makna pasti akan salah. Ini menunjukkan batas semua teknologi komunikasi nonverbal: makna manusia sangat kontekstual. Bahkan manusia sering salah membaca manusia lain; apalagi mesin. Maka teknologi harus dirancang dengan probabilitas, bukan klaim kepastian.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat mengubah cara manusia berdoa dan merasakan kehadiran. Doa adalah bahasa hati dan lisan. Kadang manusia tidak mampu menyusun kata, hanya menangis. Dalam Islam, Allah Maha Mengetahui keadaan hamba bahkan sebelum ia mengucapkan. Ini memberi ketenangan bahwa komunikasi terdalam manusia kepada Allah tidak bergantung pada teknologi dan tidak memerlukan penerjemah. Namun sesama manusia tetap memerlukan adab komunikasi agar saling memahami. Teknologi dapat membantu manusia berbicara satu sama lain, tetapi hubungan dengan Allah melampaui semua antarmuka.

Komunikasi tanpa bahasa juga perlu diarahkan agar tidak merendahkan bahasa. Ada bahaya bahwa generasi yang terlalu sering memakai emoji, video pendek, dan visual instan menjadi kurang mampu menyusun argumen panjang. Padahal berpikir mendalam memerlukan bahasa. Fikih, filsafat, sains, hukum, dan sastra membutuhkan kalimat. Bahasa melatih akal menyusun hubungan sebab-akibat. Jika bahasa melemah, kemampuan berpikir abstrak juga dapat melemah. Maka komunikasi tanpa bahasa harus menjadi pelengkap bahasa, bukan pengganti pendidikan bahasa.

Dalam konteks shared intelligence, komunikasi tanpa bahasa dapat mempercepat kolaborasi. Tim global dapat berbagi model visual, peta, simulasi, prototipe, dan sinyal data tanpa banyak penjelasan. AI dapat menerjemahkan format makna: dari suara ke teks, teks ke gambar, data ke grafik, sketsa ke desain, gestur ke perintah, dan sinyal otak ke kalimat. Inilah arah menuju integrasi pengetahuan instan. Namun semakin cepat format makna berpindah, semakin besar kebutuhan menjaga kualitas. Transformasi makna dari satu bentuk ke bentuk lain dapat menyebabkan kehilangan nuansa. Setiap terjemahan, baik antarbahasa maupun antar-modalitas, membawa risiko distorsi.

Komunikasi tanpa bahasa juga akan memengaruhi konsep **kehadiran**. Dalam ruang virtual, avatar dapat mengangguk, tersenyum, menunjuk, atau menampilkan emosi. Dalam telepresence, robot dapat mewakili tubuh seseorang di tempat jauh. Dalam VR, orang dapat merasa hadir bersama meski berbeda negara. Ini memperluas relasi. Namun kehadiran virtual tidak sama dengan kehadiran fisik. Ada aroma, suhu, sentuhan, suasana, dan keberkahan majelis yang tidak sepenuhnya tergantikan. Komunikasi tanpa bahasa virtual dapat membantu, tetapi manusia tetap membutuhkan perjumpaan nyata.

Dalam dunia kesehatan, komunikasi tanpa bahasa sangat penting untuk pasien yang tidak mampu menjelaskan keluhan. Bayi, lansia demensia, pasien stroke, pasien koma sebagian, pasien ventilator, atau orang dengan gangguan bicara membutuhkan cara lain untuk menyampaikan kebutuhan. Sensor nyeri, ekspresi wajah, gerak mata, tekanan, detak jantung, dan BCI dapat

membantu. Namun dokter tidak boleh sepenuhnya menyerahkan interpretasi kepada mesin. Keluarga dan perawat sering memahami sinyal pasien melalui kedekatan. Kecerdasan klinis harus menggabungkan data, teknologi, dan empati.

Komunikasi tanpa bahasa juga menimbulkan pertanyaan tentang "kebenaran emosi". Jika AI dapat mengenali ekspresi sedih, apakah itu berarti seseorang benar-benar sedih? Jika sensor menunjukkan stres, apakah orang itu pasti stres? Jika suara terdengar marah, apakah ia benar marah? Jawabannya: tidak selalu. Emosi adalah pengalaman batin yang kompleks. Teknologi dapat memberi petunjuk, tetapi tidak boleh menggantikan tanya jawab manusia yang penuh hormat. Cara terbaik memahami emosi seseorang sering kali tetap sederhana: bertanya dengan lembut dan mendengarkan.

Dalam Islam, mendengarkan adalah adab. Komunikasi bukan hanya menyampaikan, tetapi menerima. Banyak teknologi fokus pada mengirim pesan lebih cepat, tetapi manusia membutuhkan kemampuan mendengar. Komunikasi tanpa bahasa dapat membantu membaca sinyal, tetapi mendengarkan tetap membutuhkan hati. Seorang anak yang diam perlu didengar, bukan hanya dianalisis. Pasangan yang berubah ekspresi perlu diajak bicara, bukan dinilai algoritma. Jamaah yang gelisah perlu dipahami, bukan hanya dipantau. Teknologi tidak boleh menggantikan kepekaan manusia.

Komunikasi tanpa bahasa juga terkait dengan **komunikasi antarspesies**. AI dan sensor mungkin membantu manusia memahami pola suara hewan, perilaku ekosistem, atau sinyal tumbuhan. Meskipun ini masih berkembang dan harus hati-hati, arahnya menarik: manusia belajar membaca kehidupan nonmanusia dengan lebih peka. Dalam Islam, hewan dan alam adalah makhluk Allah. Memahami tanda-tanda mereka dapat memperkuat amanah ekologis. Namun manusia tidak boleh mengklaim memahami sepenuhnya dunia batin makhluk lain hanya dari data. Kerendahan hati tetap diperlukan.

Komunikasi tanpa bahasa juga memiliki dimensi keamanan. Dalam sistem militer atau industri, sinyal nonverbal seperti warna, getaran, suara alarm, atau ikon harus jelas. Kesalahan desain dapat menyebabkan kecelakaan. Dalam kedokteran, alarm terlalu banyak dapat menyebabkan alarm fatigue sehingga tenaga medis mengabaikan peringatan. Dalam kendaraan otonom, komunikasi antara mobil dan pejalan kaki perlu jelas: apakah mobil akan berhenti, jalan, atau menunggu? Masa depan membutuhkan standar komunikasi nonverbal antara manusia dan mesin agar aman.

Komunikasi tanpa bahasa juga dapat membantu orang berbeda tingkat literasi. Di wilayah dengan literasi rendah, infografik kesehatan, ikon obat, video demonstrasi, dan pesan suara dapat membantu. Namun pendekatan ini harus menghormati masyarakat, bukan merendahkan. Orang yang tidak membaca teks panjang bukan berarti tidak cerdas. Mereka mungkin memiliki pengetahuan lisan, pengalaman, dan kearifan lokal. Teknologi komunikasi harus menghubungkan literasi formal dengan pengetahuan masyarakat.

Dalam konteks pengetahuan instan, komunikasi tanpa bahasa menjadi jembatan menuju subbab berikutnya. Integrasi pengetahuan instan tidak hanya terjadi melalui teks, tetapi melalui visualisasi, simulasi, terjemahan real-time, ringkasan AI, AR, dashboard, dan mungkin antarmuka neural. Manusia akan semakin terbiasa menerima pengetahuan dalam bentuk langsung: melihat,

merasakan, menyimulasikan, atau menerima petunjuk kontekstual. Ini dapat mempercepat belajar, tetapi juga dapat melemahkan proses mendalam jika tidak dikawal.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa komunikasi tanpa bahasa merupakan salah satu ciri penting pikiran kolektif global dalam Life 4.0. Manusia akan semakin berkomunikasi melalui gambar, simbol, gestur, data, visualisasi, emosi, sensor, realitas tertambah, AI multimodal, penerjemahan otomatis, dan antarmuka saraf. Peluangnya sangat besar: inklusi bagi penyandang disabilitas, komunikasi lintas bahasa, pendidikan visual, diagnosis medis, respons bencana, dakwah kreatif, kolaborasi global, dan interaksi manusia-mesin yang lebih alami. Namun risikonya juga besar: salah tafsir, manipulasi emosi, deepfake, pelanggaran privasi tubuh, klaim palsu membaca emosi, hilangnya kedalaman bahasa, bias budaya, eksploitasi visual penderitaan, dan pengawasan batin.

Komunikasi tanpa bahasa harus diarahkan oleh prinsip bayān, tabayyun, amanah, privasi, adab visual, penghormatan bahasa, perlindungan tubuh, inklusi, kejujuran desain, dan tanggung jawab moral. Teknologi boleh membantu manusia melampaui batas bahasa, tetapi tidak boleh menghapus nilai bahasa. AI boleh membaca sinyal, tetapi tidak boleh mengklaim mengetahui hati. Visual boleh mempercepat pemahaman, tetapi tidak boleh menggantikan kebenaran. BCI boleh membantu orang berbicara, tetapi harus menjaga ruang batin. Komunikasi tanpa bahasa yang beradab bukanlah penghapusan kata, melainkan perluasan rahmat komunikasi agar manusia lebih saling memahami, lebih saling menolong, dan lebih bertanggung jawab dalam menyampaikan makna. Subbab berikutnya akan membahas **integrasi pengetahuan instan**, yaitu keadaan ketika pengetahuan dari berbagai sumber, bahasa, disiplin, dan format dapat diakses, disintesis, dan digunakan hampir seketika oleh manusia dan AI.

6.4 Integrasi Pengetahuan Instan

Integrasi pengetahuan instan adalah kemampuan sistem manusia-AI untuk mengumpulkan, menelusuri, menghubungkan, menyaring, menerjemahkan, menyusun, membandingkan, dan menyajikan pengetahuan dari berbagai sumber hampir seketika sehingga manusia dapat memahami suatu persoalan dengan lebih cepat daripada cara tradisional. Dalam konteks Life 4.0, istilah ini menunjuk pada keadaan ketika pengetahuan tidak lagi dicari secara linear dari satu buku ke buku lain, satu guru ke guru lain, atau satu arsip ke arsip lain, tetapi diintegrasikan secara cepat melalui cloud, mesin pencari semantik, AI generatif, knowledge graph, retrieval-augmented generation, basis data ilmiah, arsip digital, sistem multimodal, penerjemahan otomatis, dan perangkat personal. Manusia tidak lagi hanya mengakses informasi; ia mulai menerima sintesis pengetahuan yang sudah dikumpulkan, diringkas, dibandingkan, dan dikontekstualisasikan oleh sistem.

Namun istilah “instan” harus dipahami secara hati-hati. Integrasi pengetahuan instan bukan berarti manusia langsung menjadi alim, bijak, atau ahli hanya karena mendapat jawaban cepat. Kecepatan akses tidak sama dengan kedalaman pemahaman. Ringkasan bukan pengganti penguasaan. Jawaban AI bukan pengganti metodologi. Terjemahan otomatis bukan pengganti penghayatan bahasa. Pengetahuan yang muncul instan di layar tetap membutuhkan verifikasi, perenungan, latihan, pengalaman, dan adab. Dalam Life 4.0, tantangan utama bukan lagi kekurangan informasi, tetapi bagaimana membedakan informasi, pengetahuan, pemahaman, dan hikmah.

Perlu dibedakan antara **data**, **informasi**, **pengetahuan**, dan **hikmah**. Data adalah potongan mentah: angka, teks, gambar, sinyal, lokasi, catatan, atau pengukuran. Informasi adalah data yang telah diberi konteks sehingga memiliki arti awal. Pengetahuan adalah informasi yang telah dihubungkan dengan konsep, sebab-akibat, teori, pengalaman, dan metode. Hikmah adalah kemampuan menempatkan pengetahuan pada tempat yang benar, memilih tindakan yang tepat, memahami akibat moral, dan mengarahkan ilmu kepada kemaslahatan. Integrasi pengetahuan instan sering kali sangat kuat pada tingkat data dan informasi, mulai kuat pada tingkat pengetahuan, tetapi tetap lemah jika tidak dipandu manusia pada tingkat hikmah.



Dalam Islam, ilmu tidak hanya berarti memiliki banyak informasi. Ilmu menuntut kebenaran, adab, amal, dan tanggung jawab. Al-Qur'an mengingatkan:

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

"Dan janganlah engkau mengikuti sesuatu yang tidak engkau ketahui. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban." ***QS. Al-Isrā' [17]: 36***

Ayat ini menjadi prinsip dasar bagi integrasi pengetahuan instan. Semakin cepat pengetahuan disajikan, semakin besar tanggung jawab untuk tidak mengikutinya secara buta. Pendengaran, penglihatan, dan hati manusia kini diperluas oleh mesin pencari, AI, database, visualisasi, dan sistem rekomendasi. Semua perlu dipertanggungjawabkan. Kecepatan tidak menghapus kewajiban tabayyun.

Secara historis, integrasi pengetahuan selalu menjadi kebutuhan peradaban. Pada masa lisan, pengetahuan diintegrasikan melalui ingatan kolektif, cerita, nasihat, dan majelis. Pada masa tulisan, pengetahuan disimpan dalam manuskrip, kitab, surat, tabel, peta, dan catatan. Pada masa perpustakaan besar, pengetahuan diintegrasikan melalui katalog, indeks, bibliografi, ensiklopedia, dan tradisi guru-murid. Pada masa percetakan, pengetahuan menjadi lebih luas tetapi tetap memerlukan kurasi penerbit. Pada masa internet, pengetahuan tersebar sangat cepat tetapi terfragmentasi. Pada masa AI, tantangan baru muncul: bukan hanya mencari sumber, tetapi meminta sistem menyatukan banyak sumber menjadi jawaban yang tampak utuh.

Perubahan ini sangat besar. Pada masa lalu, seorang pelajar yang ingin memahami satu topik harus mencari buku, membuka daftar isi, membaca bab, mencatat, membandingkan, bertanya kepada guru, lalu menyusun pemahaman. Sekarang, ia dapat meminta AI menjelaskan, membandingkan teori, membuat tabel, menyusun peta konsep, menerjemahkan artikel, mencari contoh, membuat soal latihan, dan memberi ringkasan dalam beberapa detik. Ini adalah perubahan epistemik. Proses yang dahulu membutuhkan hari, minggu, atau bulan dapat dipercepat menjadi menit. Namun proses batin memahami tetap tidak selalu dapat dipercepat. Otak, hati, dan karakter manusia membutuhkan waktu untuk mencerna ilmu.

Integrasi pengetahuan instan didorong oleh beberapa teknologi utama. Pertama adalah **mesin pencari semantik**, yaitu sistem yang tidak hanya mencocokkan kata, tetapi memahami hubungan makna. Kedua adalah **large language models**, yaitu model bahasa besar yang mampu menghasilkan, merangkum, menerjemahkan, dan menyusun teks berdasarkan pola pengetahuan dalam data pelatihan. Ketiga adalah **retrieval-augmented generation**, yaitu pendekatan yang menggabungkan model generatif dengan pencarian sumber eksternal agar jawaban lebih terhubung dengan dokumen aktual. Keempat adalah **knowledge graph**, yaitu representasi pengetahuan sebagai jaringan entitas dan hubungan. Kelima adalah **AI multimodal**, yaitu sistem yang menggabungkan teks, gambar, suara, video, tabel, dan kode. Keenam adalah **cloud knowledge infrastructure**, yaitu penyimpanan dan akses global terhadap dokumen, arsip, dataset, jurnal, kitab, rekam medis, dan memori institusional.

Retrieval-augmented generation atau RAG sangat penting dalam integrasi pengetahuan instan. Model bahasa besar dapat menghasilkan jawaban yang lancar, tetapi pengetahuannya dapat usang, tidak spesifik, atau keliru. RAG berusaha mengatasi masalah itu dengan mengambil informasi dari sumber eksternal yang relevan, lalu menggunakan informasi tersebut sebagai dasar jawaban. Dalam praktiknya, RAG dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan berdasarkan dokumen perusahaan, arsip hukum, jurnal ilmiah, kitab digital, kebijakan sekolah, rekam medis, atau database teknis. Dengan RAG, AI tidak hanya “mengingat” dari pelatihan, tetapi “membaca” sumber yang diberikan atau ditemukan. Ini memperkuat integrasi pengetahuan karena pengetahuan dinamis dapat dihubungkan dengan kemampuan bahasa AI.

Namun RAG bukan solusi ajaib. Jika dokumen yang diambil salah, jawabannya juga dapat salah. Jika pencarian gagal menemukan sumber penting, sintesis menjadi tidak lengkap. Jika sumber bertentangan, AI bisa menyederhanakan secara keliru. Jika dokumen mengandung bias, sistem dapat memperkuat bias itu. Jika pertanyaan terlalu luas, sistem dapat mengambil sumber dangkal. Jika pengguna tidak memeriksa rujukan, jawaban yang tampak meyakinkan dapat diterima tanpa

kritik. Maka RAG harus dipahami sebagai alat bantu grounding, bukan jaminan kebenaran mutlak. Integrasi pengetahuan instan tetap membutuhkan evaluasi manusia.

Knowledge graph juga menjadi teknologi penting. Jika RAG membantu mengambil teks relevan, knowledge graph membantu menyusun hubungan antar-konsep. Misalnya, dalam kedokteran, satu penyakit berhubungan dengan gejala, gen, obat, efek samping, pedoman terapi, populasi risiko, dan hasil laboratorium. Dalam fikih, satu masalah berhubungan dengan dalil, illat, kaidah, mazhab, syarat, pengecualian, dan konteks. Dalam kimia, satu molekul berhubungan dengan struktur, sifat, reaksi, spektrum, toksisitas, dan aplikasi. Knowledge graph membantu AI tidak hanya membaca potongan teks, tetapi memahami jaringan hubungan. Ini penting agar integrasi pengetahuan tidak hanya berupa ringkasan, tetapi struktur.

Namun knowledge graph juga memiliki batas. Hubungan pengetahuan harus dirancang, diekstrak, atau divalidasi. Jika relasi salah, sistem salah bernalar. Jika ontologi sempit, pengetahuan yang kompleks dipaksa masuk kategori kaku. Jika budaya tertentu mendominasi, perspektif lain hilang. Dalam ilmu agama, misalnya, hubungan antara ayat, hadis, hukum, maqashid, dan konteks tidak dapat disederhanakan seperti hubungan teknis biasa. Ada derajat dalil, perbedaan mazhab, konteks turunnya ayat, kondisi mukallaf, dan tujuan syariat. Knowledge graph untuk ilmu Islam harus dibuat dengan keahlian ushul, bukan hanya teknik data.

Integrasi pengetahuan instan juga didorong oleh penerjemahan otomatis. Pengetahuan yang dahulu terkurung bahasa kini dapat diakses lintas bahasa. Artikel Inggris dapat diringkas dalam bahasa Indonesia. Kitab Arab dapat dibantu analisis morfologi. Video Jepang dapat diberi subtitle Inggris. Forum ilmiah dapat diterjemahkan otomatis. Ini mempercepat pertukaran global. Namun terjemahan otomatis dapat menghilangkan nuansa. Istilah fikih, balaghah, sastra, filsafat, dan konsep lokal sering tidak setara penuh. Maka penerjemahan instan adalah jembatan, bukan pengganti penguasaan bahasa. Dalam ilmu yang sensitif, terutama agama dan hukum, terjemahan perlu diperiksa ahli.

Al-Qur'an menegaskan keragaman bahasa sebagai tanda Allah:

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَانِكُمْ

"Dan di antara tanda-tanda-Nya ialah penciptaan langit dan bumi serta perbedaan bahasa dan warna kulitmu." ***QS. Ar-Rūm [30]: 22***

Ayat ini memberi peringatan agar integrasi pengetahuan instan tidak menghapus kekayaan bahasa. Teknologi boleh menyatukan pengetahuan lintas bahasa, tetapi harus tetap menghormati bahasa sebagai tanda kebesaran Allah. Bahasa Arab sebagai bahasa wahyu, bahasa Indonesia sebagai bahasa ilmu nasional, dan bahasa daerah sebagai wadah kebudayaan tidak boleh dikorbankan oleh dominasi bahasa platform global. Integrasi pengetahuan yang adil harus multilingual.

Integrasi pengetahuan instan juga memiliki dimensi multimodal. Pengetahuan tidak lagi hanya berbentuk teks. AI dapat membaca gambar, tabel, grafik, suara, video, peta, kode, dan sensor. Seorang dokter dapat menggabungkan riwayat pasien, citra radiologi, hasil laboratorium, genomik,

dan pedoman klinis. Seorang guru dapat menggabungkan teks buku, video eksperimen, simulasi, peta konsep, dan analitik belajar. Seorang ahli falak dapat menggabungkan data astronomi, peta bumi, grafik ketinggian hilal, citra satelit, dan dokumen fikih. Integrasi multimodal membuat pemahaman lebih kaya, tetapi juga lebih kompleks. Kesalahan dapat muncul dari salah membaca grafik, salah menafsirkan gambar, atau salah menghubungkan data.

Dalam pendidikan, integrasi pengetahuan instan dapat mengubah cara belajar. Siswa tidak hanya mencari jawaban, tetapi dapat meminta sistem membuat peta konsep, simulasi, latihan adaptif, penjelasan bertingkat, contoh lokal, dan evaluasi pemahaman. Guru dapat membuat bahan ajar lebih cepat, menyesuaikan dengan kebutuhan murid, dan menghubungkan topik lintas disiplin. Misalnya, topik perubahan iklim dapat diintegrasikan dengan kimia atmosfer, fisika radiasi, biologi ekosistem, ekonomi energi, fikih lingkungan, dan akhlak khalifah. Ini sangat powerful. Namun risiko besar muncul: siswa dapat menganggap paham karena mendapat ringkasan. Padahal pemahaman sejati membutuhkan usaha, latihan, kesalahan, koreksi, dan diskusi.

Dalam Islam, ilmu harus diamalkan. Nabi saw. mengingatkan pertanggungjawaban ilmu. Dalam hadis disebutkan:

لَا تَزُولُ قَدَمَا عَبْدٍ يَوْمَ الْقِيَامَةِ حَتَّى يُسْأَلَ عَنْ عِلْمِهِ فِيمَ فَعَلَ

"Tidak akan bergeser kedua kaki seorang hamba pada hari kiamat sampai ia ditanya tentang ilmunya, apa yang ia amalkan dengannya."

Hadis ini diriwayatkan oleh at-Tirmiżī dalam rangkaian pertanyaan tentang umur, ilmu, harta, dan tubuh.

Hadis ini menunjukkan bahwa integrasi pengetahuan instan tidak cukup berhenti pada tahu. Semakin mudah pengetahuan diperoleh, semakin besar pertanyaan: untuk apa pengetahuan itu digunakan? Jika AI membantu menemukan dalil, apakah dalil itu diamalkan? Jika cloud memberi akses ilmu kesehatan, apakah tubuh dijaga? Jika pengetahuan sosial menunjukkan kemiskinan, apakah ada tindakan? Jika data lingkungan menunjukkan kerusakan, apakah ada perubahan? Pengetahuan instan tanpa amal dapat menjadi beban moral.

Dalam dunia profesional, integrasi pengetahuan instan dapat mempercepat pekerjaan. Dokter dapat mengakses pedoman terbaru. Pengacara dapat menelusuri putusan hukum. Guru dapat menyusun modul. Insinyur dapat memeriksa standar teknis. Peneliti dapat menemukan literatur. Programmer dapat membaca dokumentasi. Dai dapat mencari rujukan ayat dan hadis. Pemerintah dapat mengintegrasikan data kebijakan. Semua ini meningkatkan produktivitas. Namun produktivitas tidak sama dengan kualitas. Jika profesional terlalu mengandalkan jawaban instan, kemampuan mendalam dapat melemah. Seorang dokter harus tetap memahami patofisiologi. Seorang guru harus tetap memahami pedagogi. Seorang dai harus tetap memahami ushul. Seorang peneliti harus tetap memahami metode.

Integrasi pengetahuan instan juga mengubah bentuk otoritas. Dahulu, orang berilmu dibedakan karena menguasai akses terhadap sumber: kitab, jurnal, arsip, bahasa, atau pengalaman. Kini akses

lebih terbuka. Orang awam dapat membaca sumber yang dahulu hanya tersedia di perpustakaan khusus. Ini baik karena mengurangi monopoli informasi. Namun otoritas ilmu tidak hilang; ia bergeser dari pemilik akses menjadi pemilik metodologi. Orang alim bukan hanya orang yang punya kitab, tetapi yang memahami cara membaca kitab. Dokter bukan hanya orang yang punya database medis, tetapi yang mampu menafsirkan klinis. Guru bukan hanya orang yang punya materi, tetapi yang mampu membentuk pemahaman. Di era pengetahuan instan, otoritas yang sah adalah otoritas metodologis dan akhlak.

Dalam ilmu agama, perubahan ini sangat penting. Banyak orang dapat mencari ayat dan hadis dengan cepat. Namun mencari dalil tidak sama dengan beristinbath. Hadis perlu dinilai sanad, matan, konteks, syarah, takhsis, nasikh-mansukh, jam'u wa at-taufiq, dan penerapan. Ayat perlu dipahami melalui tafsir, asbabun nuzul, bahasa Arab, maqashid, dan hubungan dengan dalil lain. Jika AI memberi daftar dalil secara instan, pengguna dapat merasa menjadi mujtahid tanpa ushul. Ini berbahaya. Integrasi pengetahuan Islam harus menjaga tradisi sanad, adab, dan disiplin ilmu.

Nabi saw. bersabda:

مَنْ يُرِدِ اللَّهُ بِهِ خَيْرًا يُفَقِّهْهُ فِي الدِّينِ

"Barang siapa yang Allah kehendaki kebaikan baginya, Allah akan memahamkannya dalam agama." ***HR. al-Bukhārī dan Muslim.***

Hadis ini memakai makna **fiqh**, pemahaman mendalam, bukan sekadar akses cepat. Dalam Life 4.0, seseorang dapat memperoleh banyak jawaban agama secara instan, tetapi belum tentu memperoleh tafaqquh. Tafaqquh membutuhkan guru, metode, kesabaran, adab, latihan memahami dalil, dan ketundukan kepada kebenaran. AI dapat membantu, tetapi tidak menggantikan proses tafaqquh.

Integrasi pengetahuan instan juga memengaruhi penelitian ilmiah. AI dapat menelusuri ribuan artikel, menemukan pola literatur, membuat ringkasan, menyusun hipotesis, menghubungkan disiplin, dan membantu desain eksperimen. Ini mempercepat ilmu. Seorang peneliti kimia dapat mengintegrasikan data struktur molekul, hasil spektroskopi, QSAR, simulasi, toksikologi, dan literatur farmasi. Seorang peneliti pendidikan dapat menggabungkan teori belajar, data kelas, kurikulum, hasil asesmen, dan literatur internasional. Namun AI juga dapat menciptakan ilusi literatur. Ringkasan bisa salah. Artikel bisa tidak relevan. Rujukan bisa dipahami keliru. Integrasi ilmiah harus tetap melalui pembacaan kritis.

Dalam penelitian, salah satu risiko integrasi instan adalah **source laundering**, yaitu ketika informasi dari sumber lemah muncul dalam bentuk jawaban AI yang tampak rapi dan berwibawa. Pengguna tidak lagi melihat kelemahan sumber karena AI menyajikannya dengan bahasa akademik. Ini sangat berbahaya. Informasi keliru dapat naik kelas menjadi "pengetahuan" karena diringkas mesin. Maka setiap integrasi pengetahuan harus menjaga transparansi sumber. Jawaban tanpa jejak sumber harus diperlakukan sebagai hipotesis, bukan kepastian. Dalam buku akademik, artikel ilmiah, fatwa, dan kebijakan, sumber harus jelas.

Al-Qur'an memerintahkan tabayyun:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6***

Dalam era integrasi pengetahuan instan, "pembawa berita" dapat berupa mesin pencari, model AI, chatbot, database, ringkasan otomatis, atau dashboard. Tabayyun berarti memeriksa sumber, metode, tanggal, konteks, konflik kepentingan, dan derajat kepastian. Pengetahuan instan harus ditemani verifikasi instan pula, tetapi verifikasi sejati sering membutuhkan ketelitian yang tidak instan.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat membantu kebijakan publik. Pemerintah dapat mengintegrasikan data kependudukan, kesehatan, pendidikan, ekonomi, lingkungan, transportasi, bencana, dan pelayanan sosial. AI dapat membantu menemukan pola kemiskinan, memprediksi kebutuhan rumah sakit, mengatur distribusi bantuan, atau merancang kebijakan berbasis bukti. Namun kebijakan berbasis pengetahuan instan membawa risiko teknokrasi. Angka dapat mengabaikan cerita manusia. Data dapat bias terhadap kelompok yang tercatat. Orang tanpa akses digital dapat hilang dari sistem. Algoritma dapat memperkuat ketidakadilan. Maka integrasi data publik harus disertai partisipasi masyarakat dan keadilan sosial.

Dalam Islam, keputusan publik harus memperhatikan maslahat dan keadilan. Integrasi pengetahuan dapat membantu menemukan maslahat, tetapi maslahat tidak dapat ditentukan oleh data saja. Data menunjukkan apa yang terjadi; nilai menentukan apa yang seharusnya dilakukan. AI dapat memodelkan dampak kebijakan; manusia harus memutuskan berdasarkan amanah. Pemerintah tidak boleh mengatakan "algoritma yang memutuskan" untuk menghindari tanggung jawab. Dalam urusan publik, pengetahuan instan harus tunduk pada akuntabilitas manusia.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat mengubah dunia kesehatan. Pasien dapat menggabungkan data wearable, riwayat medis, hasil laboratorium, citra medis, informasi obat, dan pedoman klinis. Dokter dapat dibantu sistem pendukung keputusan. Penyakit dapat dideteksi lebih awal. Terapi dapat disesuaikan. Namun pasien juga dapat panik karena membaca terlalu banyak informasi. Banyak orang melakukan self-diagnosis dari internet dan AI. Mereka dapat salah memahami gejala, membeli obat tidak perlu, atau menunda berobat. Maka integrasi pengetahuan medis harus mengarahkan pasien kepada keputusan sehat, bukan kecemasan. AI kesehatan harus menekankan batasnya dan mendorong konsultasi profesional.

Integrasi pengetahuan instan juga memperkuat **kedokteran presisi**, yaitu penggunaan data biologis, genetik, klinis, lingkungan, dan gaya hidup untuk menyesuaikan terapi. Ini dapat meningkatkan kualitas perawatan. Namun kedokteran presisi membutuhkan perlindungan data. Data genom, biomarker, rekam medis, dan perilaku kesehatan sangat sensitif. Jika bocor atau diperdagangkan, pasien dapat dirugikan. Dalam Islam, data tubuh adalah amanah. Integrasi pengetahuan medis tidak boleh mengorbankan kehormatan pasien.

Integrasi pengetahuan instan juga sangat penting dalam respons bencana. Data cuaca, sensor sungai, citra satelit, laporan warga, peta jalan, logistik, rumah sakit, dan relawan dapat diintegrasikan untuk respons cepat. AI dapat membantu memprediksi banjir, memetakan korban, dan mengoptimalkan distribusi bantuan. Namun dalam keadaan darurat, informasi salah juga menyebar cepat. Lokasi palsu, kebutuhan palsu, atau rumor dapat mengganggu bantuan. Maka sistem integrasi bencana harus memiliki verifikasi lapangan, otoritas jelas, dan kanal komunikasi terpercaya. Pengetahuan instan menyelamatkan nyawa jika akurat; membahayakan jika kacau.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat membantu ekonomi rakyat. Petani dapat mengintegrasikan data cuaca, harga pasar, kondisi tanah, hama, dan rekomendasi tanam. Nelayan dapat membaca data gelombang, cuaca, dan lokasi ikan. UMKM dapat menggabungkan data pelanggan, desain produk, tren pasar, dan pembukuan. Zakat dan wakaf dapat mengintegrasikan data mustahik, program, lokasi, dan dampak. Namun manfaat ini hanya akan adil jika akses teknologi merata. Jika hanya pelaku besar yang memiliki AI dan data, ekonomi kecil semakin tertinggal. Integrasi pengetahuan harus menjadi alat pemberdayaan, bukan konsentrasi kekuasaan.

Al-Qur'an mengingatkan agar harta tidak hanya beredar di kalangan orang kaya:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." ***QS. Al-Ḥasyr [59]: 7***

Prinsip ini dapat diterapkan pada pengetahuan dan AI. Jangan sampai integrasi pengetahuan hanya dimiliki perusahaan besar, universitas elite, negara maju, atau kelompok kaya. Pengetahuan adalah sumber kekuatan ekonomi. Jika akses integrasi pengetahuan timpang, maka ketimpangan sosial akan semakin kuat. Maka perlu perpustakaan digital publik, AI pendidikan terjangkau, data terbuka yang aman, dan pelatihan literasi bagi masyarakat.

Integrasi pengetahuan instan juga membawa risiko **cognitive offloading** yang berlebihan. Cognitive offloading adalah kecenderungan memindahkan sebagian beban berpikir ke alat eksternal. Ini tidak selalu buruk. Catatan, kalkulator, peta, dan kalender adalah bentuk offloading yang membantu. Namun jika terlalu banyak fungsi berpikir diserahkan kepada AI, manusia dapat kehilangan ketekunan, ingatan, kemampuan analisis, dan kesabaran membaca. Seseorang mungkin cepat mendapat jawaban, tetapi sulit menjelaskan alasan. Ia dapat mengutip ringkasan, tetapi tidak memahami struktur. Ia dapat membuat karya, tetapi tidak memiliki gagasan. Ini adalah bahaya besar pendidikan Life 4.0.

Karena itu, integrasi pengetahuan instan harus dibarengi dengan **pedagogi lambat**. Pendidikan harus memberi ruang membaca panjang, menulis manual, berdiskusi, menghafal hal penting, mengerjakan soal tanpa AI, melakukan eksperimen, dan merefleksikan kesalahan. AI boleh digunakan untuk mempercepat eksplorasi, tetapi proses internalisasi tidak boleh dihapus. Siswa harus belajar bukan hanya meminta jawaban, tetapi menyusun pertanyaan. Dalam ilmu, pertanyaan yang baik sering lebih penting daripada jawaban cepat. Integrasi pengetahuan instan yang baik harus melatih manusia berpikir lebih dalam, bukan sekadar lebih cepat.

Dalam tradisi Islam, pencarian ilmu membutuhkan kesabaran. Ulama dahulu melakukan rihlah untuk mendengar hadis, membaca kitab bertahun-tahun, menghafal, menyalin, berdiskusi, dan mengabdi kepada guru. Life 4.0 tidak harus meniru seluruh bentuk lama, tetapi harus menjaga ruhnya: kesungguhan, adab, disiplin, dan kerendahan hati. AI dapat mempercepat akses, tetapi tidak boleh menghapus mujahadah ilmu. Ilmu yang cepat diperoleh dapat cepat hilang jika tidak ditanam dalam hati dan amal.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat menciptakan **instant authority**, yaitu ilusi bahwa seseorang berwenang berbicara karena ia dapat mengakses banyak informasi secara cepat. Orang dapat bertanya kepada AI, membaca ringkasan, lalu merasa berhak memberi fatwa, diagnosis, atau analisis kebijakan. Ini sangat berbahaya. Akses cepat tidak sama dengan otoritas. Otoritas lahir dari kompetensi, pengalaman, pengakuan komunitas ilmu, akhlak, dan tanggung jawab. Dalam Life 4.0, masyarakat harus belajar membedakan antara orang yang pandai mencari jawaban dan orang yang benar-benar ahli.

Nabi saw. memperingatkan bahaya berbicara tanpa ilmu dalam banyak riwayat. Salah satu prinsip yang masyhur adalah bahwa orang yang memberi fatwa tanpa ilmu memikul dosa. Dalam konteks ini, pengguna AI harus berhati-hati. Jika ia menyebarkan jawaban medis yang salah, orang bisa sakit. Jika ia menyebarkan hukum agama tanpa ilmu, orang bisa tersesat. Jika ia menyebarkan analisis ekonomi keliru, orang bisa rugi. Integrasi pengetahuan instan menuntut kerendahan hati: "Saya menemukan informasi ini, tetapi perlu diperiksa ahli."

Integrasi pengetahuan instan juga dapat memperkuat pembelajaran sepanjang hayat. Orang dewasa dapat belajar topik baru tanpa harus masuk sekolah formal. Lansia dapat belajar agama, kesehatan, bahasa, atau keterampilan digital. Pekerja dapat reskilling ketika pekerjaan berubah. Guru dapat memperbarui materi. Ulama dapat membaca perkembangan teknologi. AI dapat memberi jalur belajar personal. Ini sangat positif. Namun pembelajaran sepanjang hayat perlu struktur. Tanpa struktur, orang melompat dari satu topik ke topik lain tanpa kedalaman. Integrasi pengetahuan harus disertai kurikulum, tujuan, latihan, dan evaluasi.

Integrasi pengetahuan instan juga mengubah cara buku ditulis dan dibaca. Buku masa depan dapat terhubung dengan catatan digital, sumber, video, glosarium, peta konsep, dataset, simulasi, dan AI pendamping. Pembaca dapat bertanya kepada buku, meminta ringkasan, atau menelusuri istilah. Ini memperkaya pembelajaran. Namun buku juga memiliki nilai sebagai ruang pemikiran panjang. Jika pembaca hanya meminta ringkasan, ia kehilangan alur argumentasi. Buku bukan hanya kumpulan informasi, tetapi perjalanan berpikir. Maka AI pendamping buku harus membantu membaca, bukan menggantikan membaca.

Dalam konteks karya ilmiah, integrasi pengetahuan instan dapat membantu penulisan, tetapi juga meningkatkan risiko plagiarisme dan referensi palsu. AI dapat menyusun paragraf yang tampak akademik. Jika penulis tidak memeriksa, kesalahan masuk ke naskah. Jika AI mengarang rujukan, integritas akademik rusak. Jika penulis hanya mengompilasi tanpa berpikir, karya menjadi dangkal. Oleh karena itu, penulis Life 4.0 harus memiliki etika baru: transparan dalam bantuan AI jika diperlukan, memverifikasi sumber, menjaga suara sendiri, dan bertanggung jawab penuh atas naskah.

Integrasi pengetahuan instan juga berkaitan dengan **knowledge compression**. AI dapat memadatkan buku menjadi ringkasan, artikel menjadi poin, video menjadi transkrip, rapat menjadi keputusan. Kompresi ini berguna, tetapi setiap kompresi kehilangan sesuatu. Nuansa, contoh, keraguan, proses berpikir, dan konteks dapat hilang. Jika masyarakat hanya mengonsumsi kompresi, pemahaman menjadi datar. Maka perlu keseimbangan antara ringkasan dan sumber penuh. Ringkasan adalah pintu masuk, bukan rumah ilmu.

Al-Qur'an sendiri tidak diturunkan sebagai ringkasan datar. Ia berisi kisah, hukum, perumpamaan, pengulangan, dialog, doa, peringatan, dan ritme. Pengulangan bukan kelemahan, tetapi pendidikan jiwa. Ini mengajarkan bahwa tidak semua pengetahuan perlu dipadatkan maksimal. Sebagian pengetahuan harus diulang, direnungkan, dan dihayati. Integrasi pengetahuan instan harus menghormati kebutuhan manusia untuk bertumbuh secara bertahap.

Integrasi pengetahuan instan juga akan mempercepat integrasi lintas disiplin. Masalah nyata jarang berada dalam satu disiplin. Diabetes berkaitan dengan biologi, makanan, ekonomi, budaya, psikologi, kebijakan, dan agama. Perubahan iklim berkaitan dengan fisika, kimia, ekonomi, politik, etika, dan gaya hidup. Pendidikan karakter berkaitan dengan psikologi, kurikulum, keluarga, teknologi, dan spiritualitas. AI dapat membantu menghubungkan disiplin ini. Namun integrasi lintas disiplin membutuhkan kehati-hatian agar tidak dangkal. Menggabungkan banyak bidang tanpa memahami kedalaman masing-masing dapat menghasilkan simplifikasi berbahaya.

Dalam Islam, ilmu memiliki keterkaitan. Tauhid memberi kesatuan orientasi, tetapi setiap ilmu memiliki metode. Ilmu fikih tidak sama dengan ilmu kimia. Ilmu hadis tidak sama dengan statistik. Ilmu kedokteran tidak sama dengan tasawuf. Integrasi pengetahuan yang benar menghormati metode tiap ilmu, lalu menghubungkannya secara bertanggung jawab. Ini sangat penting untuk buku Life 4.0: teknologi harus dibaca bersama teologi, tetapi tidak boleh mencampur keduanya tanpa disiplin.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat membantu ijtihad kontemporer. Misalnya, ketika ulama membahas hukum teknologi genetik, AI dapat membantu mengumpulkan literatur medis, pedoman WHO, risiko klinis, fatwa sebelumnya, kaidah fikih, pendapat mazhab, dan data sosial. Ini dapat memperkaya ijtihad. Namun keputusan akhir tetap membutuhkan ulama dan ahli yang memahami maqashid. AI tidak memiliki taklif, niat, atau tanggung jawab syar'i. Ia tidak dapat menjadi mufti mandiri. Ia dapat menjadi alat bantu, bukan otoritas hukum.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat memperkuat demokratisasi ilmu agama. Jamaah dapat bertanya, membaca, dan belajar lebih mudah. Namun demokratisasi harus dibarengi literasi otoritas. Tidak semua jawaban agama dari internet benar. Tidak semua potongan video mewakili pendapat lengkap. Tidak semua terjemahan hadis akurat. Tidak semua orang yang fasih berbicara memiliki ilmu. Maka lembaga Islam perlu menyediakan platform pengetahuan yang terkurasi, rujukan jelas, dan adab penggunaan AI.

Integrasi pengetahuan instan juga membawa pertanyaan tentang **hak cipta dan hak pengetahuan**. AI dapat mengintegrasikan banyak karya. Jika suatu sistem menyusun jawaban dari buku, artikel, dan karya manusia, bagaimana hak penulis dihormati? Bagaimana memastikan ilmu tetap dapat diakses tetapi pencipta tidak dizalimi? Dalam Islam, mengambil hak orang lain tanpa izin adalah

kezaliman. Di sisi lain, menyebarkan ilmu bermanfaat adalah amal. Keseimbangan diperlukan: lisensi adil, atribusi, akses publik, perlindungan karya, dan mekanisme berbagi manfaat.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat memperkuat **data colonialism**. Negara atau perusahaan besar dapat mengumpulkan data dari masyarakat, bahasa, budaya, kesehatan, dan pengetahuan lokal, lalu membangun AI bernilai tinggi tanpa mengembalikan manfaat. Pengetahuan lokal menjadi bahan baku, tetapi keuntungan berada di pusat teknologi global. Ini bentuk kolonialisme baru. Masyarakat harus menjaga kedaulatan data dan pengetahuan. Bahasa, budaya, kitab, manuskrip, dan data kesehatan umat tidak boleh dieksploitasi tanpa izin, perlindungan, dan manfaat kembali.

Dalam Islam, amanah dan keadilan menuntut agar sumber pengetahuan tidak dizalimi. Jika pengetahuan tradisional digunakan untuk obat, komunitas sumber harus dihormati. Jika data umat digunakan untuk AI, umat harus mendapat manfaat. Jika manuskrip didigitalisasi, akses dan otentisitas harus dijaga. Integrasi pengetahuan instan harus menolak ekstraksi pengetahuan yang tidak adil.

Integrasi pengetahuan instan juga berdampak pada spiritualitas. Orang dapat mencari jawaban agama dengan cepat, tetapi kedekatan kepada Allah tidak dapat diunduh. Doa, sabar, tawakal, taubat, khusyuk, dan ikhlas membutuhkan latihan batin. AI dapat menjelaskan makna sabar, tetapi tidak membuat seseorang sabar secara otomatis. AI dapat memberi jadwal ibadah, tetapi tidak menjamin hati hadir. AI dapat menampilkan tafsir, tetapi tadabbur memerlukan hati. Maka teknologi pengetahuan harus diarahkan untuk membantu ibadah, bukan menggantikan perjalanan ruhani.

Al-Qur’an berdoa agar ilmu ditambah:

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

“Dan katakanlah: Ya Tuhanku, tambahkanlah ilmu kepadaku.” ***QS. Ṭāhā [20]: 114***

Doa ini sangat relevan. Manusia boleh menggunakan teknologi untuk menambah ilmu, tetapi sumber hakiki ilmu tetap Allah. Doa ini juga mengajarkan kerendahan hati. Sekalipun AI dapat mengintegrasikan pengetahuan dari jutaan dokumen, manusia tetap perlu memohon ilmu yang benar. Pengetahuan instan tanpa hidayah dapat menyesatkan. Ilmu yang bermanfaat adalah ilmu yang mendekatkan kepada kebenaran dan amal saleh.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat mengubah pengalaman membaca Al-Qur’an dan kitab. Aplikasi dapat menampilkan tafsir, terjemahan, akar kata, qiraat, asbabun nuzul, hadis terkait, peta lokasi, dan audio tilawah. Ini sangat membantu pembelajaran. Namun banyaknya fitur dapat membuat orang melompat-lompat tanpa tadabbur. Membaca Al-Qur’an bukan hanya mengakses informasi tentang ayat, tetapi menerima petunjuk. Teknologi harus membantu tadabbur, bukan membuat perhatian terpecah. Kadang membaca satu ayat dengan hati lebih bernilai daripada membuka banyak fitur tanpa khusyuk.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat mempercepat fatwa publik, tetapi ini berbahaya jika tidak hati-hati. Masyarakat sering menginginkan jawaban cepat: halal atau haram, boleh atau tidak, sah atau batal. Namun banyak masalah membutuhkan rincian. AI dapat membantu menyusun kemungkinan, tetapi fatwa memerlukan pemahaman kondisi penanya, konteks sosial, maqashid, dan dampak. Jawaban instan yang terlalu umum dapat salah diterapkan. Maka platform fatwa digital harus memberi batas: jawaban umum bukan pengganti konsultasi kasus khusus.

Integrasi pengetahuan instan juga menuntut **epistemic ethics** atau etika pengetahuan. Etika ini mencakup kejujuran sumber, kesadaran batas, tidak mengarang rujukan, tidak menyederhanakan berlebihan, membedakan fakta dan opini, menyebut ketidakpastian, menghormati ahli, dan bersedia mengoreksi. Dalam Life 4.0, dosa intelektual dapat menyebar lebih cepat. Kesalahan satu orang yang dibantu AI dapat menjangkau ribuan orang. Maka etika pengetahuan bukan urusan akademisi saja, tetapi urusan semua pengguna digital.

Nabi saw. bersabda:

كَفَى بِالْمَرْءِ كَذِبًا أَنْ يُحَدِّثَ بِكُلِّ مَا سَمِعَ

"Cukuplah seseorang dianggap berdusta apabila ia menceritakan setiap apa yang ia dengar."
HR. Muslim dalam Muqaddimah Ṣaḥīḥ Muslim.

Hadis ini menjadi sangat kuat dalam era integrasi pengetahuan instan. "Apa yang ia dengar" kini mencakup apa yang ia baca dari AI, lihat di media sosial, terima dari grup, atau ambil dari ringkasan otomatis. Tidak semua yang muncul cepat boleh dibagikan cepat. Pengetahuan instan harus melewati filter kejujuran.

Integrasi pengetahuan instan juga memengaruhi cara organisasi bekerja. Perusahaan, sekolah, masjid, pesantren, rumah sakit, dan pemerintah memiliki banyak dokumen internal. Jika dokumen itu terhubung dengan AI, organisasi memiliki memori aktif. Pegawai baru dapat bertanya kepada sistem. Guru dapat mencari kurikulum. Pengurus masjid dapat melihat arsip program. Rumah sakit dapat mencari protokol. Ini memperkuat institutional memory. Namun memori organisasi harus dijaga. Dokumen salah dapat menjadi rujukan salah. Data pribadi dapat bocor. Kebijakan lama dapat digunakan tanpa konteks. Integrasi pengetahuan organisasi membutuhkan tata kelola dokumen.

Dalam lembaga Islam, arsip digital sangat penting. Fatwa, keputusan tarjih, materi dakwah, data jamaah, laporan zakat, wakaf, dan pendidikan harus tersimpan rapi. AI dapat membantu mencari dan merangkum. Namun harus ada verifikasi manusia. Jangan sampai AI mengambil dokumen lama yang sudah direvisi. Jangan sampai data mustahik terbuka. Jangan sampai kutipan fatwa keluar tanpa konteks. Integrasi pengetahuan umat harus amanah dan terkurasi.

Integrasi pengetahuan instan juga berhubungan dengan **real-time knowledge**. Banyak pengetahuan berubah cepat: harga, cuaca, hukum, jadwal, riset medis, keamanan siber, konflik, dan kebijakan. AI yang tidak terhubung dengan sumber terbaru dapat keliru. RAG, browsing, API, dan database real-time mencoba mengatasi ini. Namun real-time juga membawa tekanan. Orang

ingin jawaban terbaru setiap saat. Dalam beberapa bidang, keputusan cepat penting. Dalam bidang lain, terlalu mengejar yang terbaru dapat mengabaikan kebijaksanaan lama. Tidak semua yang baru lebih benar. Pengetahuan instan harus menyeimbangkan update terbaru dengan prinsip yang stabil.

Dalam Islam, ada ilmu yang tsawabit, prinsip tetap, dan ada mutaghayyirat, hal yang berubah sesuai konteks. Teknologi dapat membantu membaca perubahan realitas, tetapi prinsip wahyu tetap menjadi kompas. Misalnya, bentuk transaksi digital berubah, tetapi keadilan, larangan riba, larangan gharar yang merugikan, dan amanah tetap. Bentuk komunikasi berubah, tetapi larangan dusta dan fitnah tetap. Integrasi pengetahuan instan harus mampu membedakan prinsip tetap dan aplikasi berubah.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat memperkuat **personal knowledge systems**. Setiap orang dapat memiliki arsip pribadi: catatan, bacaan, ide, jadwal, tugas, doa, refleksi, dan karya. AI dapat membantu menghubungkan catatan lama, menemukan pola, mengingatkan tujuan, dan menyusun proyek. Ini dapat meningkatkan produktivitas dan pembelajaran. Namun arsip pribadi juga sangat sensitif. Catatan batin, doa, rencana, dan refleksi tidak boleh bocor. Sistem pengetahuan pribadi harus menghormati privasi. Manusia perlu memiliki ruang berpikir yang tidak selalu dianalisis mesin.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat mengubah hubungan guru-murid. Murid dapat bertanya kepada AI sebelum bertanya kepada guru. Guru tidak lagi menjadi sumber informasi pertama, tetapi menjadi pembimbing pemahaman. Ini dapat membuat guru yang hanya mengandalkan hafalan materi tertinggal. Namun guru yang memiliki adab, pengalaman, dan kemampuan membimbing akan semakin penting. Guru harus mengajarkan cara menilai jawaban AI, cara bertanya, cara membaca sumber, dan cara menghubungkan ilmu dengan akhlak. Di era integrasi instan, guru menjadi penjaga proses belajar.

Dalam pesantren, AI dapat membantu santri memahami kosakata Arab, i'rab, syarah kitab, perbandingan pendapat, dan konteks sejarah. Namun talaqqi kepada kiai tetap penting karena kitab tidak hanya dibaca, tetapi diwariskan dengan adab. Santri belajar bukan hanya teks, tetapi cara bersikap terhadap ilmu. AI dapat mempercepat pencarian, tetapi tidak mengajarkan tawadhu kecuali jika manusia mengarahkannya dalam budaya pendidikan. Maka integrasi pengetahuan pesantren harus menjadi alat bantu, bukan pengganti tradisi guru.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat membantu umat mengelola perbedaan. AI dapat menampilkan berbagai pendapat mazhab, dalil, konteks, dan tarjih. Ini dapat mengurangi fanatisme jika disajikan dengan adab. Namun dapat juga membingungkan orang awam jika semua pendapat ditampilkan tanpa panduan. Umat membutuhkan peta perbedaan: mana pokok, mana cabang, mana pendapat kuat, mana lemah, mana konteksnya, dan bagaimana adab menyikapinya. Integrasi pengetahuan agama harus mengajarkan keluasan sekaligus kedisiplinan.

Integrasi pengetahuan instan juga menimbulkan bahaya **context collapse**. Informasi dari konteks berbeda disatukan tanpa penjelasan. Hadis untuk satu keadaan dipakai untuk keadaan lain. Data negara maju dipakai untuk desa miskin. Penelitian laboratorium dipakai untuk rekomendasi klinis. Kutipan filsuf dipakai tanpa konteks sejarah. Potongan video dipakai untuk menghukum

seseorang. AI dapat memperparah context collapse jika hanya mencari kesamaan kata. Maka integrasi pengetahuan harus selalu mengembalikan konteks: siapa, kapan, di mana, untuk apa, dengan syarat apa.

Dalam ushul fikih, konteks sangat penting. Hukum dapat berbeda karena illat, kondisi, darurat, adat, kemampuan, dan maslahat. Dalam sains, konteks metodologi juga penting: desain penelitian, ukuran sampel, populasi, batas eksperimen. Dalam kebijakan, konteks sosial penting. Integrasi pengetahuan instan harus melatih manusia untuk bertanya tentang konteks, bukan hanya mengambil kesimpulan.

Integrasi pengetahuan instan juga membutuhkan **quality hierarchy**. Tidak semua sumber sama. Dalam sains, meta-analisis, uji klinis, pedoman resmi, dan jurnal bereputasi memiliki bobot berbeda dari blog pribadi. Dalam agama, Al-Qur'an, hadis sahih, ijma, qiyas, pendapat ulama, dan opini populer memiliki derajat berbeda. Dalam hukum, undang-undang, putusan pengadilan, peraturan, dan komentar memiliki hierarki. AI yang baik harus membantu menampilkan hierarki ini. Jika semua sumber disajikan setara, pengguna dapat salah menilai.

Integrasi pengetahuan instan juga akan mempercepat **knowledge-to-action gap**. Sering kali masalah bukan tidak tahu, tetapi tidak bertindak. Manusia tahu olahraga baik, tetapi tidak olahraga. Tahu rokok berbahaya, tetapi tetap merokok. Tahu lingkungan rusak, tetapi tetap boros. Tahu zakat wajib, tetapi menunda. Tahu hoaks berbahaya, tetapi tetap membagikan. AI dapat memberi pengetahuan instan, tetapi perubahan perilaku membutuhkan motivasi, lingkungan, kebiasaan, komunitas, dan spiritualitas. Maka integrasi pengetahuan harus dihubungkan dengan desain tindakan.

Dalam Islam, ilmu dan amal harus menyatu. Ilmu tanpa amal dicela. Amal tanpa ilmu dapat tersesat. Life 4.0 harus membangun sistem yang membantu ilmu menjadi amal: pengingat, komunitas, rencana, evaluasi, teladan, dan niat. Misalnya, aplikasi kesehatan tidak hanya memberi artikel, tetapi membantu membangun kebiasaan. Platform zakat tidak hanya menjelaskan hukum, tetapi memudahkan pembayaran dan distribusi amanah. Sistem pendidikan tidak hanya memberi materi, tetapi melatih praktik. Integrasi pengetahuan yang baik bergerak dari tahu menuju berbuat.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat mengubah cara manusia mengambil keputusan moral. AI dapat memberi daftar pro-kontra, konsekuensi, dalil, dan simulasi. Ini membantu. Namun keputusan moral tidak dapat sepenuhnya diotomatisasi. Manusia harus melibatkan hati nurani, niat, empati, wahyu, dan tanggung jawab. Dalam beberapa kasus, jawaban moral tidak hanya "apa yang paling efisien", tetapi "apa yang paling adil dan diridhai Allah." AI dapat membantu melihat data, tetapi manusia harus memilih jalan takwa.

Al-Qur'an menyatakan:

فَاتَّقُوا اللَّهَ مَا اسْتَطَعْتُمْ

"Maka bertakwalah kamu kepada Allah menurut kesanggupanmu." ***QS. At-Taghābun [64]: 16***

Ayat ini mengingatkan bahwa keputusan manusia berada dalam ruang kemampuan, konteks, dan tanggung jawab. Integrasi pengetahuan instan dapat memperluas kemampuan mengetahui, tetapi juga memperbesar tanggung jawab bertakwa. Setelah seseorang tahu lebih banyak, ia tidak boleh berpura-pura tidak tahu. Teknologi memperluas akses ilmu; takwa harus memperluas amanah.

Integrasi pengetahuan instan juga membawa tantangan bagi kesabaran intelektual. Manusia menjadi terbiasa jawaban cepat. Jika jawaban tidak segera muncul, ia gelisah. Jika teks panjang, ia ingin ringkasan. Jika argumen rumit, ia ingin poin singkat. Ini dapat melemahkan kemampuan menghadapi kompleksitas. Padahal beberapa kebenaran penting tidak dapat dipahami dalam potongan cepat. Fikih waris, teori kuantum, etika AI, geopolitik, tafsir ayat, dan kedokteran kompleks membutuhkan waktu. Life 4.0 harus mendidik manusia agar mampu memakai jawaban cepat tanpa kehilangan daya tahan membaca panjang.

Nabi saw. mengajarkan nilai ketenangan. Dalam riwayat masyhur disebutkan:

التَّأَنِّي مِنَ اللَّهِ، وَالْعَجَلَةُ مِنَ الشَّيْطَانِ

"Ketenangan itu dari Allah, sedangkan ketergesa-gesaan itu dari setan."

Hadis ini diriwayatkan oleh al-Bayhaqī dan dikenal dalam pembahasan adab tidak tergesa-gesa.

Hadis ini menjadi penyeimbang integrasi instan. Instan boleh dalam akses, tetapi tidak boleh dalam penghakiman. Cepat boleh dalam mencari, tetapi tidak boleh sembrono dalam menyimpulkan. Ketenangan tetap diperlukan dalam memahami, memutuskan, dan menyebarkan pengetahuan.

Integrasi pengetahuan instan juga akan mengubah budaya kerja ilmiah. Kolaborasi global dapat menggabungkan data dari banyak negara. AI dapat membuat meta-analisis awal. Jurnal dapat menyediakan ringkasan otomatis. Peer review dapat dibantu sistem. Namun ini juga dapat mempercepat publikasi dangkal. Jika semua orang dapat menulis cepat dengan AI, dunia ilmiah dapat dibanjiri naskah. Kualitas kurasi menjadi lebih penting. Editor, reviewer, dan lembaga akademik perlu metode baru untuk menilai orisinalitas, data, dan kontribusi. Kecepatan produksi pengetahuan harus diimbangi kualitas validasi.

Integrasi pengetahuan instan juga menuntut **digital humility**. Pengguna harus sadar bahwa sistem dapat salah. AI dapat halusinasi. Mesin pencari dapat bias. Database dapat tidak lengkap. Terjemahan dapat keliru. Visualisasi dapat menipu. Sumber dapat usang. Dokumen dapat palsu. Kesadaran ini tidak membuat manusia anti-teknologi, tetapi membuatnya matang. Orang yang matang memakai AI seperti memakai alat kuat: bermanfaat, tetapi perlu kendali.

Dalam konteks keluarga, integrasi pengetahuan instan dapat membantu orang tua memahami kesehatan anak, pendidikan, agama, dan keuangan. Namun orang tua juga dapat kebanjiran informasi dan cemas. Setiap gejala anak dicari di internet lalu dianggap penyakit berat. Setiap perbedaan perkembangan dianggap gangguan. Setiap saran parenting diikuti tanpa konteks. Orang tua perlu belajar memilih sumber dan berkonsultasi dengan ahli. Pengetahuan instan harus menenangkan dengan ilmu, bukan menambah panik.

Dalam konteks masyarakat, integrasi pengetahuan instan dapat memperkuat gerakan sosial. Data ketimpangan, peta kemiskinan, dokumentasi kekerasan, dan analisis kebijakan dapat diakses publik. Ini dapat memperkuat advokasi. Namun data juga dapat dipakai untuk mempermalukan, menyerang, atau mempolarisasi. Aktivisme berbasis pengetahuan harus menjaga keadilan dan adab. Tujuan memperbaiki masyarakat tidak boleh dilakukan dengan fitnah atau manipulasi.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat membantu dialog antaragama dan antarbudaya. AI dapat menyediakan rujukan, terjemahan, konteks sejarah, dan perbandingan konsep. Ini dapat memperluas pemahaman. Namun dialog yang baik tidak cukup dengan ringkasan agama orang lain. Ia membutuhkan penghormatan, pertemuan, mendengar, dan menghindari karikatur. Pengetahuan instan tentang kelompok lain bisa berbahaya jika dangkal. Ta'āruf memerlukan kesabaran.

Al-Qur'an menyatakan bahwa manusia diciptakan berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar saling mengenal:

لِتَعَارَفُوا

"Agar kamu saling mengenal." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 13***

Integrasi pengetahuan instan dapat menjadi sarana ta'āruf jika digunakan untuk memahami secara adil. Namun jika hanya dipakai mencari kelemahan kelompok lain, ia menjadi alat permusuhan. Pengetahuan tentang orang lain harus diarahkan kepada keadilan dan rahmah.

Integrasi pengetahuan instan juga akan memengaruhi konsep memori manusia. Jika semua hal dapat dicari, apakah manusia masih perlu menghafal? Jawabannya: ya, tetapi dengan pilihan. Hafalan dasar tetap penting karena membentuk struktur berpikir dan identitas. Seorang Muslim perlu menghafal Al-Fatihah, bacaan salat, ayat-ayat penting, doa, dan prinsip agama. Seorang ahli perlu menguasai konsep inti bidangnya. Hafalan bukan sekadar menyimpan data; ia menyediakan bahan berpikir langsung dalam diri. Namun tidak semua detail perlu dihafal jika dapat dicari. Pendidikan masa depan harus membedakan apa yang harus diinternalisasi dan apa yang cukup diketahui cara mencarinya.

Dalam tradisi Islam, hafalan dan pemahaman berjalan bersama. Al-Qur'an dihafal bukan karena tidak ada mushaf, tetapi karena hafalan menjadikan wahyu hadir dalam hati, lisan, dan ibadah. Teknologi tidak menggantikan nilai ini. Aplikasi Al-Qur'an membantu, tetapi hafalan memberi kedekatan. Integrasi pengetahuan instan harus menghormati ilmu yang ditanam dalam diri, bukan hanya tersimpan di cloud.

Integrasi pengetahuan instan juga memunculkan pertanyaan tentang **keheningan epistemik**. Jika setiap pertanyaan langsung dijawab, manusia kehilangan ruang bertanya. Padahal sebagian pertanyaan perlu tinggal dalam diri agar melahirkan kedalaman. Dalam pembelajaran, kebingungan tidak selalu buruk. Kebingungan dapat mendorong pencarian. Jika AI terlalu cepat menutup kebingungan, proses belajar dapat dangkal. Guru perlu kadang menahan jawaban agar

murid berpikir. Orang tua perlu membiarkan anak mencoba. Peneliti perlu tinggal bersama masalah. Tidak semua ketidaktahuan harus segera dihapus.

Dalam spiritualitas, tidak semua rahasia dibuka. Manusia tidak mengetahui semua hikmah takdir. Ada ruang iman, sabar, dan tawakal. Teknologi yang memberi jawaban cepat dapat membuat manusia tidak sabar terhadap misteri. Padahal kehidupan memiliki hal-hal yang tidak selesai oleh informasi. Duka, kematian, cinta, takdir, dan makna tidak selalu dapat dijawab instan. Integrasi pengetahuan harus sadar batas: ia kuat dalam informasi, tetapi tidak menggantikan iman.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat memperkuat **integrasi lokal-global**. Pengetahuan global dapat disesuaikan dengan konteks lokal. Misalnya, pedoman kesehatan dunia perlu diterjemahkan ke praktik puskesmas Indonesia. Teori pendidikan global perlu disesuaikan dengan budaya sekolah. Teknologi pertanian global perlu disesuaikan dengan tanah lokal. Fikih minoritas di satu negara tidak selalu sama dengan konteks mayoritas Muslim. AI dapat membantu adaptasi, tetapi membutuhkan data lokal dan ahli lokal. Integrasi yang baik bukan menyalin global, tetapi menerjemahkan ke konteks.

Dalam konteks Indonesia, integrasi pengetahuan instan dapat membantu pemerataan pendidikan. Guru di daerah dapat mengakses materi bermutu. Siswa dapat belajar topik sulit. Pesantren dapat membuka kitab digital. Petani dapat membaca cuaca. UMKM dapat membuat strategi. Namun prasyaratnya adalah akses internet, perangkat, bahasa Indonesia yang kuat, literasi digital, dan konten lokal berkualitas. Tanpa itu, integrasi pengetahuan instan hanya dinikmati kota besar. Keadilan digital menjadi syarat keadilan pengetahuan.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat membantu pelestarian budaya. Manuskrip, bahasa daerah, cerita rakyat, seni, resep, arsitektur, dan tradisi lokal dapat didigitalkan, dianalisis, diterjemahkan, dan diajarkan. AI dapat membantu generasi muda memahami warisan budaya. Namun pelestarian digital harus melibatkan komunitas pemilik budaya. Jangan sampai budaya lokal diambil, dimodelkan, lalu dikomersialkan tanpa izin. Integrasi pengetahuan budaya harus beradab dan menghormati sumber.

Integrasi pengetahuan instan juga akan memengaruhi cara manusia memahami diri. Data kesehatan, riwayat belajar, pola tidur, preferensi, catatan emosi, dan interaksi digital dapat diintegrasikan menjadi gambaran diri. Ini dapat membantu muhasabah: seseorang melihat kebiasaan, waktu, kesehatan, dan tujuan. Namun self-knowledge berbasis data juga terbatas. Manusia bukan hanya dashboard. Dosa tidak selalu terlihat di grafik. Keikhlasan tidak dapat diukur sensor. Cinta tidak dapat direduksi menjadi pola pesan. Muhasabah digital dapat membantu, tetapi muhasabah ruhani tetap memerlukan hati.

Dalam Islam, muhasabah sangat penting. Manusia perlu menilai diri sebelum dihisab. Teknologi dapat membantu mencatat kebiasaan baik, hafalan, sedekah, atau kesehatan. Namun catatan digital tidak boleh menjadi sumber riya atau kecemasan. Amal tersembunyi tetap bernilai. Integrasi pengetahuan diri harus diarahkan kepada perbaikan, bukan obsesi metrik.

Integrasi pengetahuan instan juga membuka peluang **personal AI scholar** atau asisten ilmu pribadi. Seseorang dapat memiliki AI yang mengetahui minat, catatan, buku, jadwal, proyek, dan

gaya belajar. AI itu dapat menyarankan bacaan, menghubungkan ide, membuat latihan, dan mengingatkan tujuan. Ini sangat bermanfaat jika aman. Namun risiko privasi besar. Asisten ilmu pribadi dapat mengetahui pikiran, proyek, kelemahan, dan rencana seseorang. Jika data bocor, kerugian besar. Maka sistem seperti ini harus memiliki perlindungan kuat, kendali pengguna, dan transparansi.

Dalam kehidupan keagamaan, asisten ilmu pribadi dapat membantu mengulang hafalan, menjadwalkan kajian, mencari rujukan, dan menjelaskan istilah. Namun ia tidak boleh menjadi "guru batin" yang menggantikan manusia. Pengguna tetap membutuhkan ulama, komunitas, dan koreksi. AI personal dapat menguatkan belajar, tetapi juga dapat menciptakan ruang gema pribadi jika hanya memberi jawaban yang disukai pengguna. Maka asisten ilmu harus dirancang untuk memperluas perspektif, bukan memanjakan bias.

Integrasi pengetahuan instan juga memerlukan **right to explanation**. Jika AI menyajikan jawaban atau rekomendasi, pengguna perlu tahu dasar ringkasnya. Dalam konteks penting, sistem harus menunjukkan sumber, alasan, derajat kepastian, dan batas. Jawaban tanpa penjelasan dapat membuat manusia tunduk kepada mesin. Dalam Islam, keputusan yang menyangkut hak orang lain harus jelas dan adil. Jika seseorang ditolak kredit, layanan, beasiswa, atau perawatan karena sistem, ia berhak mengetahui alasan. Integrasi pengetahuan tidak boleh menjadi kotak hitam kekuasaan.

Integrasi pengetahuan instan juga dapat menciptakan **epistemic fatigue**. Terlalu banyak ringkasan, rekomendasi, artikel, video, podcast, dan jawaban AI membuat manusia lelah memilih. Ia merasa harus tahu semua hal. Padahal manusia terbatas. Tidak semua informasi perlu diketahui. Kebijaksanaan juga berarti memilih apa yang tidak perlu diikuti. Dalam Islam, menjaga hati dan waktu adalah penting. Manusia perlu diet informasi: memilih sumber, membatasi konsumsi, memperdalam yang penting, dan meninggalkan yang sia-sia.

Al-Qur'an memuji orang beriman yang menjauhi hal sia-sia:

وَالَّذِينَ هُمْ عَنِ اللَّغْوِ مُعْرِضُونَ

"Dan orang-orang yang menjauhkan diri dari perbuatan dan perkataan yang sia-sia." ***QS. Al-Mu'minūn [23]: 3***

Ayat ini sangat relevan. Integrasi pengetahuan instan dapat membuat manusia mengejar banyak hal yang tidak bermanfaat. Tidak semua pengetahuan yang tersedia perlu dikonsumsi. Ilmu yang bermanfaat harus diprioritaskan. Meninggalkan informasi sia-sia adalah bentuk kecerdasan spiritual.

Integrasi pengetahuan instan juga akan membentuk masa depan organisasi ilmu. Perpustakaan tidak hanya menyimpan buku, tetapi menjadi pusat kurasi digital. Universitas tidak hanya memberi kuliah, tetapi membimbing integrasi pengetahuan. Masjid tidak hanya memberi ceramah, tetapi menjadi pusat literasi umat. Pesantren tidak hanya mengajarkan kitab, tetapi mengajarkan cara menjaga sanad ilmu di era cloud. Rumah sakit tidak hanya merawat pasien, tetapi

mengintegrasikan data klinis, AI, dan edukasi kesehatan. Lembaga zakat tidak hanya mendistribusikan dana, tetapi mengintegrasikan data kemiskinan secara amanah. Semua institusi akan menjadi institusi pengetahuan.

Namun institusi pengetahuan harus menjaga manusia dari dehumanisasi. Jika semua keputusan berbasis dashboard, orang dapat kehilangan wajah. Mustahik menjadi angka kemiskinan. Murid menjadi skor. Pasien menjadi biomarker. Jamaah menjadi engagement. Warga menjadi data. Integrasi pengetahuan harus mengembalikan data kepada manusia nyata. Setiap angka mewakili kehidupan. Setiap grafik memiliki cerita. Setiap rekomendasi berdampak pada martabat.

Integrasi pengetahuan instan juga menuntut **akhlak bertanya**. Karena AI dapat menjawab hampir semua pertanyaan, kualitas jawaban sangat bergantung pada kualitas pertanyaan. Pertanyaan dangkal menghasilkan jawaban dangkal. Pertanyaan bias menghasilkan jawaban bias. Pertanyaan manipulatif menghasilkan pengetahuan yang disalahgunakan. Dalam tradisi ilmu, bertanya adalah seni. Murid belajar bertanya dengan adab. Dalam Life 4.0, prompt bukan sekadar teknik, tetapi akhlak bertanya. Bertanya harus jujur, jelas, bertujuan baik, dan terbuka kepada koreksi.

Integrasi pengetahuan instan juga akan mengubah hubungan manusia dengan waktu. Dahulu mencari pengetahuan membutuhkan waktu, sehingga manusia lebih menghargai hasilnya. Kini pengetahuan terasa murah karena cepat. Namun sesuatu yang mudah didapat sering mudah diremehkan. Generasi Life 4.0 perlu diajari bersyukur atas kemudahan ilmu. Akses cepat adalah nikmat besar yang tidak dimiliki banyak generasi sebelumnya. Nikmat ini harus digunakan untuk amal, bukan untuk kesombongan atau kemalasan.

Al-Qur'an mengingatkan bahwa nikmat akan dimintai pertanggungjawaban:

ثُمَّ لَتُسْـَٔلُنَّ يَوْمَئِذٍ عَنِ النَّعِيمِ

"Kemudian kamu benar-benar akan ditanya pada hari itu tentang kenikmatan." ***QS. At-Takāṡur [102]: 8***

Akses pengetahuan instan adalah nikmat. Internet, AI, cloud, kitab digital, jurnal, terjemahan, dan alat belajar adalah nikmat. Pertanyaannya: digunakan untuk apa? Untuk ilmu bermanfaat atau debat sia-sia? Untuk dakwah atau fitnah? Untuk kesehatan atau kecemasan? Untuk amal atau riya? Kesadaran hisab memberi arah moral bagi teknologi pengetahuan.

Integrasi pengetahuan instan juga harus mempersiapkan manusia menghadapi **akhir monopoli informasi**, yang akan dibahas pada subbab berikutnya. Ketika pengetahuan dapat diintegrasikan cepat oleh banyak orang, lembaga yang dulu memonopoli informasi akan kehilangan sebagian kuasa. Negara, media besar, universitas, penerbit, bahkan otoritas agama akan menghadapi masyarakat yang lebih mudah mengakses sumber. Ini dapat memperkuat demokrasi ilmu, tetapi juga dapat menciptakan kekacauan otoritas. Subbab berikutnya akan membahas bagaimana monopoli informasi berakhir, siapa yang diuntungkan, siapa yang terancam, dan bagaimana membangun otoritas baru yang adil serta beradab.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa integrasi pengetahuan instan merupakan salah satu ciri utama pikiran kolektif global dalam Life 4.0. Melalui AI, cloud, RAG, knowledge graph, penerjemahan otomatis, sistem multimodal, biochip data, sensor, arsip digital, dan platform kolaborasi, manusia dapat mengakses serta menyintesis pengetahuan dari berbagai sumber hampir seketika. Peluangnya sangat besar: pendidikan personal, riset cepat, kesehatan presisi, kebijakan berbasis data, ijtihad kontemporer yang lebih kaya, respons bencana, ekonomi rakyat berbasis informasi, dakwah global, dan pelestarian ilmu. Namun risikonya juga besar: ilusi paham, instant authority, halusinasi AI, source laundering, context collapse, ketergantungan kognitif, melemahnya metodologi, pelanggaran hak cipta, kolonialisme data, bias bahasa, dan informasi berlebihan.

Integrasi pengetahuan instan harus diarahkan oleh adab ilmu, tabayyun, amanah sumber, perlindungan data, penghormatan bahasa, hierarki kualitas sumber, kerendahan hati epistemik, keseimbangan antara kecepatan dan kedalaman, serta orientasi amal. AI boleh mempercepat pencarian, tetapi tidak boleh menggantikan pemahaman. RAG boleh membantu menghubungkan sumber, tetapi tidak menjamin kebenaran tanpa verifikasi. Knowledge graph boleh menyusun relasi, tetapi harus menghormati konteks. Terjemahan otomatis boleh membuka akses, tetapi tidak menggantikan penguasaan bahasa. Pengetahuan instan yang beradab bukan hanya membuat manusia cepat tahu, tetapi membantu manusia benar paham, benar bertindak, dan benar bertanggung jawab. Subbab berikutnya akan membahas **akhir monopoli informasi**, yaitu perubahan besar ketika akses, produksi, dan otoritas pengetahuan tidak lagi dikuasai segelintir lembaga, melainkan tersebar dalam jaringan manusia, AI, dan cloud global.

6.5 Akhir Monopoli Informasi

Akhir monopoli informasi adalah keadaan ketika akses, produksi, penyebaran, verifikasi, dan pemaknaan informasi tidak lagi sepenuhnya dikuasai oleh sedikit lembaga, negara, media, penerbit, kampus, elite ekonomi, otoritas politik, atau kelompok sosial tertentu. Dalam konteks Life 4.0, monopoli informasi melemah karena internet, cloud, AI, perangkat seluler, media sosial, open access, citizen journalism, repositori digital, mesin pencari, sistem penerjemahan otomatis, dan platform kolaborasi membuat lebih banyak orang mampu memperoleh, memproduksi, mengolah, dan menyebarkan pengetahuan. Jika pada masa lalu informasi sering mengalir dari pusat ke pinggir, dari elite ke rakyat, dari penerbit ke pembaca, dari lembaga ke masyarakat, maka pada masa Life 4.0 arus informasi menjadi jauh lebih menyebar, horizontal, cepat, dan partisipatif.

Namun “akhir monopoli informasi” tidak berarti semua manusia otomatis memperoleh kebenaran secara adil. Berakhirnya monopoli lama sering diikuti munculnya monopoli baru. Media besar mungkin kehilangan kuasa tunggal, tetapi platform digital memperoleh kuasa algoritmik. Penerbit tradisional mungkin tidak lagi menjadi gerbang utama, tetapi mesin pencari dan AI menjadi gerbang baru. Negara mungkin tidak sepenuhnya mengontrol informasi, tetapi perusahaan teknologi dapat mengontrol visibilitas informasi melalui algoritma. Universitas mungkin tidak lagi memonopoli akses bahan bacaan, tetapi jurnal mahal, database tertutup, dan model AI berbayar dapat menciptakan tembok baru. Karena itu, akhir monopoli informasi harus dibaca secara kritis: ia membuka peluang demokratisasi ilmu, tetapi juga menciptakan konsentrasi kuasa informasi dalam bentuk baru.

Secara definisional, monopoli informasi adalah keadaan ketika satu pihak atau sejumlah kecil pihak memiliki kendali dominan atas akses, produksi, distribusi, interpretasi, atau legitimasi informasi. Monopoli dapat terjadi pada beberapa tingkat. Pertama, **monopoli akses**, yaitu ketika sumber pengetahuan hanya tersedia bagi kelompok tertentu. Kedua, **monopoli produksi**, yaitu ketika hanya lembaga tertentu yang boleh menghasilkan informasi resmi. Ketiga, **monopoli distribusi**, yaitu ketika saluran penyebaran informasi dikendalikan pusat tertentu. Keempat, **monopoli interpretasi**, yaitu ketika hanya pihak tertentu yang dianggap berhak menafsirkan makna informasi. Kelima, **monopoli legitimasi**, yaitu ketika kebenaran hanya diakui jika disahkan oleh otoritas tertentu. Life 4.0 mengguncang semua lapisan ini, tetapi tidak menghapus kebutuhan akan otoritas yang sah.



Sejarah manusia menunjukkan bahwa informasi selalu terkait dengan kuasa. Pada masyarakat lisan, pengetahuan disimpan oleh tetua, pendeta, penyair, guru, atau penjaga tradisi. Pada masyarakat tulisan, mereka yang mampu membaca dan menulis memiliki keunggulan besar. Pada masa manuskrip, penyalinan kitab mahal dan lambat, sehingga pengetahuan terkonsentrasi di istana, biara, madrasah, perpustakaan besar, dan kalangan elite. Pada masa percetakan, pengetahuan lebih tersebar, tetapi penerbit, sensor negara, dan institusi pendidikan tetap menjadi gerbang. Pada masa radio dan televisi, negara dan perusahaan media mengendalikan siaran. Pada masa internet, gerbang lama retak. Pada masa AI, bahkan proses mencari dan menyusun pengetahuan mulai berubah. Setiap tahap teknologi komunikasi selalu mengubah struktur kuasa informasi.

Dalam sejarah Islam, penyebaran ilmu memiliki nilai sangat tinggi. Wahyu pertama yang turun memerintahkan membaca:

الَّذِي ۝ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ
عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝عَلَّمَ بِالْقَلَمِ

"Bacalah dengan nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Mahamulia. Yang mengajar manusia dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya." ***QS. Al-'Alaq [96]: 1–5***

Ayat ini menunjukkan bahwa Islam sejak awal menghubungkan manusia, bacaan, pena, pengajaran, dan ilmu. Pengetahuan bukan barang mewah bagi elite, tetapi jalan manusia mengenal Allah, memahami kehidupan, dan menjalankan amanah. Dalam kerangka ini, berakhirnya monopoli informasi dapat menjadi peluang besar jika ia membuka akses ilmu yang benar kepada lebih banyak manusia. Namun akses ilmu harus tetap dengan nama Tuhan, yaitu dengan kesadaran tauhid, adab, dan tanggung jawab.

Monopoli informasi lama sering memiliki sisi positif dan negatif. Sisi positifnya adalah kurasi. Tidak semua orang bebas menyebarkan apa saja. Penerbit memeriksa naskah. Guru membimbing murid. Ulama menilai sanad. Editor menyaring berita. Universitas menguji karya. Lembaga resmi memastikan standar. Namun sisi negatifnya adalah eksklusi dan kontrol. Banyak orang tidak mendapat akses. Pengetahuan dapat disensor. Suara kelompok lemah dapat dihapus. Kebenaran yang mengganggu kekuasaan dapat ditutup. Pendidikan dapat menjadi hak kelompok kaya. Informasi kesehatan dapat tidak sampai ke desa. Dalam Life 4.0, tugas kita bukan sekadar menghancurkan semua gerbang, tetapi membangun gerbang baru yang adil, transparan, dan bertanggung jawab.

Akhir monopoli informasi pertama-tama terlihat dalam **akses pengetahuan**. Buku digital, kursus daring, video pembelajaran, perpustakaan terbuka, repositori ilmiah, aplikasi Qur'an, database hadis, kamus daring, mesin penerjemah, dan AI edukatif membuat pengetahuan lebih mudah dicapai. Seorang pelajar di daerah dapat mengakses materi universitas dunia. Seorang guru dapat membuat bahan ajar. Seorang santri dapat membuka kamus Arab. Seorang petani dapat melihat prakiraan cuaca. Seorang pasien dapat membaca tentang penyakitnya. Seorang penulis dapat mencari referensi. Ini adalah revolusi besar. Namun akses teknis tidak sama dengan akses nyata. Orang tetap membutuhkan internet, perangkat, listrik, bahasa, literasi, waktu, dan kemampuan memilah.

Kesenjangan digital menjadi persoalan utama. Jika sebagian masyarakat memiliki koneksi cepat, perangkat bagus, bahasa global, dan literasi AI, sementara sebagian lain hanya memiliki akses terbatas, maka akhir monopoli informasi hanya berlaku bagi kelompok tertentu. Ketimpangan informasi dapat memperkuat ketimpangan ekonomi. Anak yang mampu memakai AI untuk belajar akan lebih maju daripada anak yang tidak memiliki internet. UMKM yang mampu membaca data pasar akan lebih unggul daripada pedagang kecil yang tidak memiliki akses. Petani yang mendapat informasi cuaca akan lebih siap daripada petani yang tidak terhubung. Maka demokratisasi informasi harus disertai pemerataan infrastruktur digital.

Dalam perspektif Islam, ilmu dan akses terhadap kebaikan tidak boleh menjadi hak eksklusif orang kaya. Al-Qur'an mengingatkan agar harta tidak hanya beredar di kalangan orang kaya:

كَيْ لَا يَكُونَ دُولَةً بَيْنَ الْأَغْنِيَاءِ مِنْكُمْ

"Agar harta itu jangan hanya beredar di antara orang-orang kaya saja di antara kamu." ***QS. Al-Ḥasyr [59]:*** *7*

Prinsip ini dapat diperluas kepada pengetahuan, data, dan AI. Jika pengetahuan menjadi sumber kekayaan baru, maka ia tidak boleh terkonsentrasi pada elite digital. Akses internet, perpustakaan digital, literasi AI, data publik, dan pendidikan bermutu harus menjadi bagian dari keadilan sosial. Tanpa itu, akhir monopoli informasi hanya mengganti monopoli lama dengan oligarki digital baru.

Akhir monopoli informasi juga tampak dalam **produksi informasi**. Dahulu, seseorang membutuhkan penerbit, studio, stasiun televisi, atau surat kabar untuk menjangkau publik. Kini, seseorang dapat menulis blog, membuat video, merekam podcast, mengunggah kajian, menerbitkan buku digital, atau membuat kursus daring. AI semakin mempercepat produksi konten: teks, gambar, suara, video, kode, infografik, dan terjemahan dapat dibuat lebih mudah. Ini membuka ruang bagi suara yang dahulu terpinggirkan. Guru kecil dapat dikenal luas. Ulama daerah dapat berbagi ilmu. Aktivis dapat mendokumentasikan ketidakadilan. Komunitas lokal dapat merekam sejarahnya. Namun produksi informasi yang mudah juga membuka banjir konten rendah mutu, propaganda, fitnah, dan disinformasi.

Di sinilah muncul paradoks. Monopoli informasi berakhir, tetapi **monopoli perhatian** muncul. Semua orang dapat memproduksi informasi, tetapi tidak semua informasi terlihat. Platform, algoritma, tren, iklan, dan jaringan menentukan apa yang mendapat perhatian. Seseorang boleh menulis kebenaran mendalam, tetapi tenggelam oleh konten sensasional. Sebuah berita penting dapat kalah oleh hiburan dangkal. Kajian ilmiah dapat kalah oleh potongan emosional. Maka kuasa informasi berpindah dari "siapa yang boleh berbicara" menjadi "siapa yang terlihat dan didengar". Dalam Life 4.0, masalah utama bukan hanya kebebasan berbicara, tetapi keadilan visibilitas.

Monopoli perhatian berbahaya karena algoritma sering mengutamakan keterlibatan, bukan kebenaran. Konten yang membuat marah, takut, kagum, atau penasaran cenderung menyebar cepat. Sementara konten yang hati-hati, panjang, dan bernuansa sering dianggap kurang menarik. Akibatnya, ekosistem informasi dapat mendorong manusia menjadi reaktif. Kebenaran kalah oleh viralitas. Ilmu kalah oleh emosi. Tabayyun kalah oleh kecepatan. Dalam kondisi ini, akhir monopoli informasi tidak otomatis menghasilkan masyarakat berilmu, tetapi dapat menghasilkan masyarakat gaduh.

Al-Qur'an memberi prinsip tabayyun:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَإٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya, agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kebodohan, yang akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 6***

Ayat ini menjadi fondasi etika informasi. Dalam era akhir monopoli informasi, setiap orang menjadi penerima sekaligus penyebar berita. Maka setiap orang memikul tanggung jawab tabayyun. Jika dahulu kesalahan media besar dapat menyesatkan publik, kini kesalahan individu yang viral juga dapat mencelakakan banyak orang. Tabayyun bukan lagi tugas wartawan saja, tetapi tugas warga digital.

Akhir monopoli informasi juga mengubah **jurnalisme**. Media arus utama tidak lagi menjadi satu-satunya sumber berita. Warga dapat melaporkan peristiwa langsung melalui ponsel. Video amatir dapat membongkar kekerasan. Media independen dapat bersaing dengan media besar. Namun jurnalisme profesional tetap penting karena melakukan verifikasi, investigasi, perlindungan sumber, etika publikasi, dan akuntabilitas. Jika media profesional melemah secara ekonomi, ruang publik dapat diisi oleh konten tidak terverifikasi. Maka akhir monopoli media tidak berarti akhir kebutuhan jurnalisme. Justru jurnalisme yang kredibel semakin dibutuhkan di tengah banjir informasi.

Dalam Islam, menyebarkan semua yang didengar adalah tercela. Nabi saw. bersabda:

كَفَى بِالْمَرْءِ كَذِبًا أَنْ يُحَدِّثَ بِكُلِّ مَا سَمِعَ

"Cukuplah seseorang dianggap berdusta apabila ia menceritakan setiap apa yang ia dengar."
HR. Muslim dalam Muqaddimah Ṣaḥīḥ Muslim.

Hadis ini sangat relevan bagi citizen journalism dan media sosial. Menjadi saksi digital bukan berarti bebas mengunggah apa pun. Video korban, kabar kematian, tuduhan, konflik keluarga, isu agama, dan berita politik harus diperiksa. Tidak semua yang dilihat perlu disebarkan. Tidak semua yang benar boleh disebarkan jika membuka aib tanpa maslahat. Tidak semua yang menarik bermanfaat. Kebebasan informasi harus disertai adab informasi.

Akhir monopoli informasi juga mengguncang **otoritas akademik**. Jurnal, universitas, dan pakar tidak lagi menjadi satu-satunya gerbang pengetahuan. Banyak materi kuliah, artikel, preprint, dataset, dan buku terbuka tersedia daring. Ini mempercepat ilmu. Namun masyarakat awam sering kesulitan membedakan antara artikel peer-reviewed, preprint, opini, blog, promosi, dan pseudoscience. Ketika akses sumber ilmiah terbuka tanpa literasi metodologi, orang dapat salah membaca sains. Ia mungkin mengambil satu studi kecil untuk membantah konsensus besar. Ia mungkin percaya grafik tanpa memahami statistik. Maka akhir monopoli akademik harus disertai literasi ilmiah.

Dalam tradisi Islam, otoritas ilmu tidak hanya didasarkan pada akses teks, tetapi pada pemahaman, sanad, adab, dan kompetensi. Seseorang yang memiliki mushaf tidak otomatis menjadi mufasir. Seseorang yang memiliki kitab hadis tidak otomatis menjadi muhaddis. Seseorang yang memiliki kitab fikih tidak otomatis menjadi mufti. Begitu pula, seseorang yang memiliki akses jurnal tidak

otomatis menjadi ilmuwan. Life 4.0 harus membedakan antara akses informasi dan otoritas pengetahuan. Akses harus dibuka, tetapi otoritas harus tetap dibangun melalui ilmu dan amanah.

Nabi saw. bersabda dalam hadis masyhur:

إِنَّ الْعُلَمَاءَ وَرَثَةُ الْأَنْبِيَاءِ

"Sesungguhnya para ulama adalah pewaris para nabi."

Hadis ini diriwayatkan antara lain oleh Abū Dāwud dan at-Tirmiżī, serta dikenal luas dalam pembahasan keutamaan ilmu.

Hadis ini menunjukkan bahwa otoritas ilmu memiliki kedudukan. Akhir monopoli informasi tidak boleh berubah menjadi anti-ulama, anti-guru, anti-ahli, atau anti-metodologi. Yang perlu diakhiri adalah monopoli zalim, bukan otoritas yang sah. Ulama, ilmuwan, dokter, guru, dan ahli tetap diperlukan, tetapi mereka juga harus terbuka, transparan, komunikatif, dan bertanggung jawab. Otoritas masa depan bukan otoritas yang menutup akses, melainkan otoritas yang membimbing akses.

Akhir monopoli informasi juga memengaruhi **otoritas agama**. Jamaah kini dapat mengakses berbagai ceramah, fatwa, kitab, potongan video, debat, dan pendapat ulama dari seluruh dunia. Ini memperluas wawasan, tetapi juga dapat membingungkan. Seseorang dapat memilih pendapat agama sesuai selera, bukan berdasarkan dalil dan adab. Ia dapat berpindah dari satu ustaz ke ustaz lain untuk mencari jawaban paling mudah. Ia dapat mengikuti potongan video tanpa konteks. Ini menimbulkan "pasar fatwa digital". Di satu sisi, monopoli informasi agama yang tertutup dapat dikoreksi. Di sisi lain, otoritas agama dapat terfragmentasi.

Untuk menghadapi ini, lembaga Islam perlu membangun ekosistem informasi agama yang terbuka tetapi terkurasi. Kitab digital harus disertai penjelasan. Fatwa harus disertai konteks. Perbedaan pendapat harus dijelaskan dengan adab. AI agama harus menampilkan sumber dan batas. Guru harus mengajarkan ushul, bukan hanya jawaban. Jamaah perlu dibimbing membedakan antara masalah ushul dan furu, antara pendapat kuat dan lemah, antara fatwa umum dan kasus khusus, antara dalil dan opini. Akhir monopoli informasi agama harus menghasilkan umat yang lebih dewasa, bukan lebih kacau.

Al-Qur'an memperingatkan orang yang menyembunyikan keterangan dan petunjuk:

إِنَّ الَّذِينَ يَكْتُمُونَ مَا أَنْزَلْنَا مِنَ الْبَيِّنَاتِ وَالْهُدَىٰ مِنْ بَعْدِ مَا بَيَّنَّاهُ لِلنَّاسِ فِي الْكِتَابِ ۙ أُولَٰئِكَ يَلْعَنُهُمُ اللَّهُ وَيَلْعَنُهُمُ اللَّاعِنُونَ

"Sesungguhnya orang-orang yang menyembunyikan apa yang telah Kami turunkan berupa keterangan-keterangan dan petunjuk setelah Kami jelaskan kepada manusia dalam Kitab, mereka itu dilaknat Allah dan dilaknat pula oleh mereka yang melaknat." ***QS. Al-Baqarah [2]: 159***

Ayat ini menunjukkan bahwa menyembunyikan ilmu yang seharusnya disampaikan adalah dosa besar. Namun menyampaikan ilmu juga harus dengan benar. Dalam Life 4.0, ayat ini dapat menjadi dorongan agar ilmu agama, pendidikan, kesehatan, dan kebaikan tidak dimonopoli untuk kepentingan sempit. Tetapi penyebaran ilmu tetap perlu adab, keakuratan, dan konteks.

Akhir monopoli informasi juga tampak dalam **open access** dan **open science**. Banyak ilmuwan mendorong agar hasil riset, data, kode, dan publikasi tersedia lebih terbuka. Ini penting karena penelitian sering didanai publik, tetapi artikelnya terkunci di balik biaya mahal. Open access dapat membantu peneliti negara berkembang, guru, dokter, dan masyarakat. Namun open science juga memiliki tantangan: biaya publikasi dapat dibebankan kepada penulis, jurnal predator dapat muncul, data sensitif dapat bocor, dan kualitas review dapat bervariasi. Maka keterbukaan harus disertai kualitas dan etika.

Dalam pendidikan, akhir monopoli informasi dapat memperkuat **open educational resources**. Buku, modul, video, simulasi, soal, dan kurikulum dapat dibagikan. Guru tidak harus mulai dari nol. Sekolah miskin dapat mengakses sumber bermutu. Namun materi terbuka harus disesuaikan konteks lokal. Tidak semua materi dari negara maju cocok untuk desa Indonesia. Tidak semua bahasa mudah dipahami. Tidak semua contoh relevan. Maka keterbukaan informasi harus diikuti adaptasi pedagogis.

Akhir monopoli informasi juga terlihat dalam **AI sebagai perantara pengetahuan**. Orang tidak lagi hanya mencari halaman web, tetapi bertanya kepada AI dan menerima jawaban sintetis. Ini mengubah gerbang informasi. Jika mesin pencari dahulu mengarahkan pengguna ke banyak sumber, AI sering menyajikan jawaban langsung. Ini memudahkan, tetapi juga berbahaya. Pengguna mungkin tidak melihat sumber asli. Penulis dan media mungkin kehilangan pembaca. Kesalahan AI dapat diterima sebagai kebenaran. Model AI dapat mengutamakan sumber tertentu. Maka AI dapat menjadi monopoli informasi baru: bukan dengan melarang akses, tetapi dengan menjadi perantara utama pemahaman.

Dalam konteks ini, transparansi AI sangat penting. Pengguna perlu tahu sumber, tingkat kepastian, keterbatasan, dan kemungkinan bias. Sistem AI tidak boleh menyajikan jawaban seolah netral mutlak. Perusahaan AI tidak boleh menjadi "ulama algoritmik" yang tidak dapat dipertanyakan. Model harus dapat diaudit sesuai konteks. Dalam bidang penting seperti kesehatan, hukum, agama, pendidikan, dan kebijakan, AI harus menampilkan rujukan, batas, dan anjuran verifikasi. Akhir monopoli informasi tidak boleh berakhir pada monopoli model.

Akhir monopoli informasi juga menghadirkan **disinformasi otomatis**. AI generatif dapat membuat teks, gambar, suara, dan video palsu dalam jumlah besar. Deepfake dapat meniru tokoh. Bot dapat menyebar propaganda. Situs palsu dapat dibuat masif. Informasi salah dapat disesuaikan untuk kelompok tertentu. Ini membuat masyarakat menghadapi banjir kepalsuan yang lebih canggih. Pada masa lalu, memproduksi propaganda membutuhkan sumber daya besar. Kini, individu atau kelompok kecil dapat membuat kampanye manipulatif dengan alat AI. Maka demokratisasi produksi informasi memiliki sisi gelap: demokratisasi produksi kebohongan.

Islam memandang dusta sebagai dosa besar, apalagi dusta atas nama agama atau yang mencelakakan masyarakat. Nabi saw. bersabda:

إِنَّ الصِّدْقَ يَهْدِي إِلَى الْبِرِّ، وَإِنَّ الْبِرَّ يَهْدِي إِلَى الْجَنَّةِ، وَإِنَّ الْكَذِبَ يَهْدِي إِلَى الْفُجُورِ، وَإِنَّ الْفُجُورَ يَهْدِي إِلَى النَّارِ

"Sesungguhnya kejujuran membawa kepada kebaikan, dan kebaikan membawa ke surga. Sesungguhnya dusta membawa kepada kedurhakaan, dan kedurhakaan membawa ke neraka." ***HR. al-Bukhārī dan Muslim.***

Hadis ini menjadi fondasi moral bagi ekosistem informasi. Teknologi boleh berubah, tetapi dusta tetap dusta. Deepfake, manipulasi visual, berita palsu, kutipan palsu, data palsu, dan rujukan palsu adalah bentuk dusta modern. Masyarakat Life 4.0 membutuhkan gerakan kejujuran digital.

Akhir monopoli informasi juga menuntut **literasi media, literasi data, dan literasi AI**. Literasi baca-tulis saja tidak cukup. Masyarakat harus memahami bagaimana berita dibuat, bagaimana algoritma bekerja, bagaimana gambar dapat dimanipulasi, bagaimana data dapat menipu, bagaimana AI dapat salah, bagaimana sumber diverifikasi, dan bagaimana emosi dimanfaatkan. Literasi ini harus diajarkan di sekolah, pesantren, masjid, keluarga, dan komunitas. Tanpa literasi, kebebasan informasi dapat berubah menjadi kerentanan massal.

Dalam Islam, pendidikan literasi informasi dapat dipahami sebagai bagian dari menjaga akal. Salah satu maqashid syariah adalah **hifzh al-'aql**, menjaga akal. Pada masa lalu, menjaga akal sering dibahas dalam konteks larangan khamr dan hal yang merusak nalar. Pada Life 4.0, menjaga akal juga berarti melindungi masyarakat dari racun informasi: hoaks, propaganda, manipulasi algoritma, kebencian, dan konten adiktif. Akal yang terus diserang informasi palsu akan sulit membedakan kebenaran. Maka literasi digital adalah bagian dari perlindungan akal.

Akhir monopoli informasi juga berkaitan dengan **kebebasan berekspresi**. Demokratisasi informasi memberi ruang bagi kritik terhadap kekuasaan, pengungkapan korupsi, pembelaan kelompok lemah, dan diskusi publik. Ini sangat penting. Namun kebebasan berekspresi bukan kebebasan memfitnah, menghasut, membuka aib tanpa maslahat, atau menyebarkan kebohongan. Dalam Islam, lisan memiliki tanggung jawab. Ruang digital adalah perluasan lisan. Maka kebebasan informasi harus diimbangi akhlak komunikasi.

Al-Qur'an melarang mengolok-olok dan merendahkan:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا يَسْخَرْ قَوْمٌ مِنْ قَوْمٍ

"Wahai orang-orang yang beriman! Janganlah suatu kaum mengolok-olok kaum yang lain." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 11***

Dalam era akhir monopoli informasi, setiap orang dapat membuat meme, potongan video, komentar, dan sindiran. Kebebasan ini mudah berubah menjadi perundungan. Informasi yang tersebar luas dapat melukai martabat orang. Kritik boleh, tetapi penghinaan tidak boleh. Koreksi

boleh, tetapi fitnah tidak boleh. Transparansi boleh, tetapi tajassus tidak boleh. Ruang publik digital membutuhkan akhlak.

Akhir monopoli informasi juga dapat memperkuat **akuntabilitas kekuasaan**. Warga dapat merekam pelanggaran, mengakses data publik, membandingkan kebijakan, dan menyuarakan kritik. Ini dapat mengurangi penyalahgunaan wewenang. Namun kekuasaan juga dapat merespons dengan pengawasan digital, sensor algoritmik, serangan siber, propaganda, atau kriminalisasi ekspresi. Maka demokratisasi informasi membutuhkan perlindungan hak sipil, keamanan jurnalis, kebebasan akademik, dan perlindungan whistleblower. Informasi publik yang terbuka harus dilindungi oleh hukum.

Dalam Islam, pemimpin memikul amanah dan rakyat berhak atas keadilan. Informasi publik yang benar membantu masyarakat menilai amanah. Namun informasi juga harus digunakan secara adil. Tuduhan kepada pemimpin atau pihak mana pun harus berdasarkan bukti. Kritik harus bertujuan perbaikan, bukan kekacauan. Akhir monopoli informasi tidak boleh berubah menjadi fitnah politik tanpa batas. Keadilan harus menjadi ukuran.

Akhir monopoli informasi juga memengaruhi **ekonomi pengetahuan**. Data, perhatian, konten, dan model AI menjadi aset ekonomi. Perusahaan yang menguasai data besar dapat menguasai pasar. Platform yang menguasai distribusi dapat menentukan pendapatan kreator. AI yang dilatih dari karya publik dapat menghasilkan produk komersial. Ini menimbulkan pertanyaan: siapa memiliki data? Siapa mendapat manfaat dari pengetahuan bersama? Apakah kreator dibayar adil? Apakah masyarakat yang datanya digunakan mendapat keuntungan? Dalam ekonomi informasi baru, eksploitasi tidak selalu tampak seperti kerja paksa; ia dapat berupa pengambilan data dan perhatian tanpa kompensasi adil.

Dalam Islam, transaksi harus adil dan tidak menzalimi. Jika pengguna memberi data, harus jelas untuk apa. Jika karya dipakai, hak pencipta harus dihormati. Jika platform mendapat keuntungan dari konten masyarakat, pembagian manfaat harus adil. Jika AI memakai pengetahuan umat, manfaatnya harus kembali kepada umat. Akhir monopoli informasi harus diikuti etika ekonomi data. Jika tidak, ia hanya menjadi kapitalisme informasi yang lebih halus.

Akhir monopoli informasi juga membawa **paradoks keterbukaan dan keamanan**. Informasi yang terbuka dapat mempercepat ilmu, tetapi beberapa informasi dapat disalahgunakan. Pengetahuan tentang kesehatan publik perlu dibagikan, tetapi detail pembuatan senjata biologis harus dibatasi. Data penelitian perlu terbuka, tetapi data pribadi harus dilindungi. Arsip sejarah perlu diakses, tetapi aib individu tidak boleh diumbar. Pedoman keamanan siber perlu diajarkan, tetapi celah sistem tidak boleh disebarkan sembarangan. Maka keterbukaan harus disertai kebijaksanaan. Tidak semua monopoli buruk; sebagian pembatasan informasi diperlukan untuk keselamatan dan privasi.

Dalam Islam, tidak semua ilmu boleh disampaikan kepada semua orang dalam semua keadaan jika menimbulkan mudarat atau salah paham. Hikmah berarti menempatkan sesuatu pada tempatnya. Nabi saw. bersabda kepada Mu‘ādz tentang kabar gembira tertentu, lalu Mu‘ādz khawatir orang akan bergantung dan meninggalkan amal; hadis ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan

dampak penyampaian. Prinsipnya, kebenaran harus disampaikan dengan ilmu, waktu, sasaran, dan cara yang tepat. Keterbukaan tanpa hikmah dapat merusak.

Akhir monopoli informasi juga memengaruhi **perpustakaan**. Perpustakaan masa depan bukan hanya tempat menyimpan buku, tetapi pusat kurasi, literasi, akses digital, pelatihan AI, arsip lokal, dan perlindungan pengetahuan publik. Di tengah banjir informasi, perpustakaan dapat menjadi ruang tenang dan terpercaya. Pustakawan masa depan bukan hanya penjaga rak, tetapi kurator pengetahuan. Mereka membantu masyarakat menemukan sumber berkualitas, memahami lisensi, mengakses database, dan menghindari informasi palsu. Perpustakaan publik, perpustakaan sekolah, perpustakaan pesantren, dan perpustakaan masjid dapat menjadi benteng keadilan informasi.

Akhir monopoli informasi juga memengaruhi **pesantren dan lembaga Islam**. Pesantren dapat menjadi pusat literasi digital Islami: mengajarkan kitab, bahasa Arab, AI, verifikasi hadis, keamanan data, dan dakwah digital. Masjid dapat menjadi pusat informasi sosial: data jamaah, zakat, kesehatan, pendidikan, dan kebencanaan. Namun lembaga Islam harus menjaga data dengan amanah. Data mustahik tidak boleh diumbar. Data jamaah tidak boleh dijual. Rekaman kajian tidak boleh dipotong menyesatkan. Ilmu agama harus disebar, tetapi privasi umat harus dijaga.

Al-Qur'an memerintahkan amanah:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا

"Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanah kepada yang berhak menerimanya." ***QS. An-Nisā' [4]: 58***

Dalam era informasi terbuka, amanah mencakup pengelolaan data, arsip, sumber, kutipan, hak cipta, privasi, dan akses. Siapa pun yang memiliki informasi memikul amanah. Semakin banyak informasi yang dimiliki, semakin besar tanggung jawabnya.

Akhir monopoli informasi juga berhubungan dengan **bahasa**. Jika informasi semakin terbuka tetapi hanya dalam bahasa tertentu, maka monopoli bahasa tetap terjadi. Banyak ilmu dunia tersedia dalam bahasa Inggris. Banyak ilmu agama klasik tersedia dalam bahasa Arab. Bahasa Indonesia dan bahasa daerah membutuhkan penguatan agar masyarakat luas dapat mengakses ilmu. AI penerjemah dapat membantu, tetapi kualitasnya harus diawasi. Bahasa lokal tidak boleh hilang. Pengetahuan yang tidak diterjemahkan secara adil akan tetap dimonopoli oleh mereka yang menguasai bahasa dominan.

Dalam hal ini, dunia Muslim perlu membangun ekosistem penerjemahan yang kuat. Kitab klasik perlu diterjemahkan dengan amanah. Ilmu sains modern perlu diterjemahkan ke bahasa Indonesia dengan istilah yang tepat. Bahasa Arab perlu diajarkan lebih baik. Bahasa daerah perlu didokumentasikan. AI dapat membantu, tetapi manusia ahli bahasa tetap diperlukan. Akhir monopoli informasi harus menjadi awal kebangkitan literasi multilingual.

Akhir monopoli informasi juga memunculkan **desentralisasi otoritas pengetahuan**. Komunitas dapat membuat ensiklopedia sendiri, sekolah dapat membuat kurikulum sendiri, individu dapat membuat kursus, dan AI dapat membantu siapa saja menjadi kreator. Ini positif jika kualitas dijaga. Namun desentralisasi juga dapat membuat fragmentasi kebenaran. Setiap kelompok dapat membuat realitas sendiri. Setiap komunitas dapat hidup dalam ruang gema. Setiap orang dapat memilih "fakta" sesuai keyakinannya. Dalam kondisi ini, masyarakat kehilangan dasar percakapan bersama. Maka diperlukan institusi kepercayaan baru yang terbuka, transparan, dan inklusif.

Institusi kepercayaan masa depan harus berbeda dari monopoli lama. Ia tidak boleh tertutup dan arogan. Ia harus membuka sumber, menjelaskan metode, mengakui kesalahan, memperbarui informasi, dan mengajak partisipasi. Media terpercaya harus transparan. Universitas harus komunikatif. Ulama harus menjelaskan dalil dan konteks. Pemerintah harus membuka data publik. Platform harus menjelaskan algoritma. AI harus menunjukkan sumber. Kepercayaan tidak lagi dibangun dengan "percaya saja kepada kami", tetapi dengan akuntabilitas.

Akhir monopoli informasi juga dapat memperkuat **kedaulatan individu**. Seseorang dapat belajar mandiri, memeriksa klaim, membandingkan pendapat, dan membangun pengetahuan personal. Ini baik. Namun individualisme informasi juga berbahaya. Orang dapat merasa tidak membutuhkan guru, komunitas, atau ahli. Ia dapat memilih sumber sesuai selera. Ia dapat menolak koreksi. Dalam Islam, ilmu dipelajari dengan adab kepada guru dan komunitas ilmu. Kedaulatan individu harus diimbangi kerendahan hati. Belajar mandiri boleh, tetapi tidak boleh sombong.

Akhir monopoli informasi juga mengubah cara keluarga mendidik anak. Anak dapat mengakses informasi jauh melampaui pengawasan orang tua. Ini dapat membantu belajar, tetapi juga membuka risiko konten berbahaya, pornografi, kekerasan, radikalisme, penipuan, dan disinformasi. Orang tua tidak mungkin memonopoli informasi anak seperti masa lalu. Maka strategi pendidikan berubah: bukan hanya memblokir, tetapi membangun filter batin. Anak perlu diajari iman, adab, literasi, rasa malu, tanggung jawab, dan kemampuan bertanya. Keluarga tidak lagi menjadi penjaga gerbang total, tetapi pembentuk kompas moral.

Akhir monopoli informasi juga menuntut pendidikan **adab digital sejak dini**. Anak perlu tahu bahwa tidak semua yang ada di internet benar, tidak semua gambar asli, tidak semua orang online aman, tidak semua pertanyaan harus dijawab AI, dan tidak semua konten layak ditonton. Mereka perlu belajar meminta izin, menjaga data, tidak membagikan aib, tidak mengejek, dan tidak menyalin karya orang. Dalam Islam, adab mendahului ilmu. Dalam Life 4.0, adab digital harus mendahului kebebasan digital.

Akhir monopoli informasi juga dapat memperkuat dakwah kreatif. Setiap Muslim dapat membagikan ayat, hadis, nasihat, infografik, kajian, dan pengalaman kebaikan. Ini peluang amal jariyah. Namun dakwah terbuka juga memunculkan risiko: ayat dipotong, hadis lemah disebar, fatwa tanpa ilmu, debat kasar, dan konten agama demi viralitas. Maka dakwah digital perlu kaidah: rujukan jelas, bahasa santun, tidak memprovokasi, tidak mengarang dalil, tidak menjual agama, dan tidak membuka aib. Akhir monopoli mimbar tidak boleh berarti hilangnya adab mimbar.

Nabi saw. bersabda:

بَلِّغُوا عَنِّي وَلَوْ آيَةً

"Sampaikanlah dariku walaupun satu ayat." ***HR. al-Bukhārī.***

Hadis ini mendorong penyampaian kebaikan. Namun menyampaikan "walaupun satu ayat" bukan berarti bebas menafsirkan tanpa ilmu. Menyampaikan harus jujur, sesuai kemampuan, dan tidak melampaui otoritas. Dalam Life 4.0, setiap orang dapat menyampaikan satu ayat kepada ribuan orang. Maka tanggung jawabnya juga besar.

Akhir monopoli informasi juga berpengaruh pada **kebijakan ilmu dan sensor**. Ada informasi yang ditekan oleh rezim otoriter demi mempertahankan kekuasaan. Ada juga informasi berbahaya yang perlu dibatasi demi keselamatan. Perbedaan antara sensor zalim dan moderasi bertanggung jawab harus jelas. Menutup kritik korupsi adalah kezaliman. Menghapus data palsu yang membahayakan kesehatan publik dapat menjadi kewajiban. Membatasi konten eksploitasi anak wajib. Menyensor pendapat ilmiah sah karena tidak disukai penguasa adalah salah. Tata kelola informasi membutuhkan prinsip hak asasi, hukum, transparansi, dan mekanisme banding.

Dalam Islam, amar ma'ruf nahi munkar membutuhkan ilmu dan keadilan. Tidak semua pembatasan informasi adalah munkar; tidak semua kebebasan informasi adalah ma'ruf. Ukurannya adalah maslahat, mudarat, hak, dan syariat. Pemerintah, platform, dan masyarakat harus menimbang dengan adil. Yang paling berbahaya adalah ketika pembatasan informasi dilakukan tanpa akuntabilitas dan atas nama kebaikan tetapi sebenarnya melindungi kepentingan.

Akhir monopoli informasi juga membawa **krisis kepercayaan**. Ketika semua pihak dapat berbicara, masyarakat bingung siapa yang dipercaya. Media dituduh bias. Pakar dituduh punya agenda. Pemerintah tidak dipercaya. Ulama berbeda pendapat. AI dapat salah. Dalam situasi ini, sebagian orang lari ke teori konspirasi karena menawarkan kepastian sederhana. Krisis kepercayaan tidak bisa diselesaikan hanya dengan lebih banyak informasi. Ia memerlukan integritas lembaga, transparansi, pendidikan kritis, dan teladan moral.

Kepercayaan juga membutuhkan kemampuan mengakui kesalahan. Media yang salah harus koreksi. Ulama yang keliru dalam data harus memperbaiki. Pemerintah yang salah kebijakan harus transparan. AI yang salah harus menunjukkan keterbatasan. Pakar yang tidak tahu harus berkata tidak tahu. Dalam Islam, mengatakan "Allahu a'lam" adalah bagian dari ilmu. Dalam Life 4.0, budaya "tidak tahu" yang jujur lebih sehat daripada jawaban instan yang palsu.

Akhir monopoli informasi juga memungkinkan **komunitas pengetahuan lokal** bangkit. Desa dapat mendokumentasikan sejarahnya. Komunitas adat dapat merekam bahasa dan tradisi. Masjid dapat menyimpan arsip jamaah dan kegiatan. Sekolah dapat membuat bahan ajar lokal. Petani dapat berbagi praktik. Nelayan dapat berbagi data laut. Ini mengurangi ketergantungan pada pusat. Namun pengetahuan lokal harus dihormati, bukan dieksploitasi. Jika platform mengambil pengetahuan lokal untuk keuntungan tanpa izin, itu kolonialisme data. Komunitas harus memiliki hak atas pengetahuannya.

Akhir monopoli informasi juga menuntut perlindungan **hak atas privasi**. Ketika informasi semakin terbuka, batas antara keterbukaan dan pelanggaran privasi mudah kabur. Tidak semua informasi pribadi boleh diketahui publik. Alamat, kesehatan, keluarga, data anak, aib masa lalu, dan percakapan pribadi harus dilindungi. Transparansi berlaku untuk kekuasaan publik, bukan untuk membuka kehidupan pribadi orang tanpa hak. Dalam Islam, menutup aib dan menjaga kehormatan sangat penting.

Al-Qur'an melarang tajassus:

وَلَا تَجَسَّسُوا

"Dan janganlah kamu mencari-cari kesalahan orang lain." ***QS. Al-Ḥujurāt [49]: 12***

Akhir monopoli informasi tidak boleh menjadi awal budaya mengintip. Teknologi membuat pencarian aib lebih mudah. Riwayat lama, foto, komentar, lokasi, dan data pribadi dapat digali. Ini harus ditolak. Keterbukaan informasi yang beradab membedakan antara kepentingan publik dan rasa ingin tahu yang haram.

Akhir monopoli informasi juga berkaitan dengan **hak untuk dilupakan**. Di dunia digital, kesalahan lama dapat terus muncul. Seseorang yang telah bertaubat dapat terus dihukum oleh arsip digital. Tentu ada kasus yang harus tetap dicatat demi keadilan, terutama kejahatan berat. Namun tidak semua kesalahan pribadi harus menjadi hukuman sosial abadi. Islam membuka pintu taubat. Masyarakat digital perlu memikirkan rahmat sosial: kapan arsip perlu disimpan, kapan perlu dibatasi, kapan orang diberi kesempatan memperbaiki diri. Cloud tanpa rahmat dapat menjadi penjara reputasi.

Akhir monopoli informasi juga menciptakan **kompetisi narasi**. Fakta tidak berdiri sendiri; ia masuk dalam cerita. Kelompok yang mampu membangun narasi kuat dapat memengaruhi masyarakat. AI dapat membantu membuat narasi, video, slogan, dan simbol. Ini dapat dipakai untuk kebaikan, seperti kampanye kesehatan dan pendidikan. Namun juga dapat dipakai untuk kebencian. Umat perlu membangun narasi kebenaran yang kuat, indah, dan beradab. Kebenaran yang disampaikan buruk dapat kalah oleh kebatilan yang dikemas menarik. Maka komunikasi kebenaran membutuhkan ilmu dan seni.

Hadis tentang keindahan relevan:

إِنَّ اللَّهَ جَمِيلٌ يُحِبُّ الْجَمَالَ

"Sesungguhnya Allah itu Mahaindah dan mencintai keindahan." ***HR. Muslim.***

Informasi yang benar sebaiknya disampaikan dengan indah, jelas, dan menarik. Namun keindahan tidak boleh menjadi topeng kebohongan. Dalam Life 4.0, umat perlu menguasai desain, narasi, video, data, dan AI untuk menyampaikan kebenaran secara bermutu.

Akhir monopoli informasi juga dapat mempercepat **penyebaran ilmu bermanfaat**. Buku dapat diterbitkan mandiri. Kajian dapat disebarkan. Modul sekolah dapat dibagikan. Aplikasi ibadah dapat dibuat. Perangkat hisab dapat dipakai umat. Riset dapat dibuka. Ini membuka peluang amal jariyah digital. Nabi saw. bersabda:

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثَةٍ: إِلَّا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ

"Apabila manusia meninggal, terputuslah amalnya kecuali dari tiga hal: sedekah jariyah, ilmu yang bermanfaat, atau anak saleh yang mendoakannya." ***HR. Muslim.***

Akhir monopoli informasi dapat memperluas "ilmu yang bermanfaat" jika pengetahuan yang benar disebarkan luas. Namun jika yang disebarkan adalah ilmu salah, fitnah, atau konten merusak, dampaknya juga dapat terus mengalir. Maka setiap orang harus bertanya sebelum mengunggah: apakah ini ilmu bermanfaat atau informasi yang menyesatkan?

Akhir monopoli informasi juga akan mengubah **politik pengetahuan global**. Negara yang menguasai infrastruktur cloud, chip, AI, satelit, kabel internet, pusat data, dan standar digital akan memiliki kuasa besar. Informasi tampak bebas, tetapi infrastrukturnya tidak netral. Jika negara berkembang hanya menjadi pengguna platform asing, kedaulatan informasinya rapuh. Data rakyat dapat tersimpan di luar. Bahasa lokal dapat tergantung model asing. Kebijakan publik dapat dipengaruhi standar luar. Maka setiap bangsa perlu membangun kedaulatan digital: infrastruktur, regulasi, talenta, pusat data, keamanan siber, dan ekosistem AI lokal.

Bagi Indonesia, akhir monopoli informasi harus menjadi momentum membangun literasi nasional. Bahasa Indonesia harus diperkuat sebagai bahasa ilmu digital. Arsip budaya perlu didigitalisasi. Pendidikan AI harus merata. Data publik harus terbuka secara aman. Perpustakaan digital harus diperluas. Pesantren dan sekolah harus dilibatkan. UMKM harus mendapat alat informasi. Rakyat kecil tidak boleh tertinggal. Kedaulatan informasi Indonesia tidak hanya soal server, tetapi soal kemampuan rakyat memahami dan menggunakan pengetahuan.

Akhir monopoli informasi juga memerlukan **etika kurasi**. Dalam banjir informasi, orang membutuhkan kurator. Kurator bukan sensor otoriter, tetapi pembimbing kualitas. Guru, pustakawan, editor, ulama, ilmuwan, jurnalis, dan AI terverifikasi dapat berperan sebagai kurator. Mereka membantu memilih sumber yang baik, memberi konteks, dan memperingatkan sumber lemah. Kurasi yang baik transparan: menjelaskan kriteria, membuka koreksi, dan tidak menyembunyikan kepentingan. Kurasi berbeda dari monopoli karena ia membimbing tanpa menutup akses secara zalim.

Akhir monopoli informasi juga menuntut **etika algoritma**. Algoritma menentukan informasi apa yang muncul. Jika algoritma tertutup dan hanya mengejar keuntungan, ruang publik rusak. Platform harus bertanggung jawab atas dampak rekomendasi. Mereka tidak bisa berkata hanya menyediakan teknologi. Desain algoritma memengaruhi emosi, politik, kesehatan mental, dan demokrasi. Prinsip transparansi, audit, perlindungan anak, pembatasan disinformasi, dan pilihan

pengguna perlu diterapkan. Dalam bahasa Islam, algoritma pun harus tunduk pada amanah karena ia memengaruhi kehidupan manusia.

Akhir monopoli informasi juga berkaitan dengan **hak atas koreksi**. Jika seseorang diberitakan salah, ia harus memiliki kesempatan memperbaiki. Jika AI memberi informasi salah tentang seseorang, harus ada mekanisme koreksi. Jika data publik keliru, warga harus dapat menggugat. Jika platform menurunkan konten secara salah, harus ada banding. Keterbukaan informasi tidak cukup tanpa mekanisme koreksi. Dalam Islam, keadilan menuntut mendengar pihak yang dituduh. Informasi sepihak dapat zalim.

Akhir monopoli informasi juga dapat mengurangi **ketakutan terhadap otoritas palsu**. Selama berabad-abad, sebagian pihak dapat menyembunyikan informasi untuk mempertahankan kuasa. Dengan akses terbuka, masyarakat dapat memeriksa. Namun masyarakat juga harus berhati-hati agar tidak jatuh pada anti-otoritas total. Tidak semua ahli adalah bagian dari konspirasi. Tidak semua lembaga resmi salah. Tidak semua orang biasa benar. Sikap yang matang adalah kritis dan adil: menghormati keahlian, tetapi meminta transparansi; membuka akses, tetapi menjaga kualitas; menerima koreksi, tetapi menolak fitnah.

Al-Qur'an memerintahkan keadilan bahkan terhadap pihak yang tidak disukai:

وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَآنُ قَوْمٍ عَلَىٰ أَلَّا تَعْدِلُوا ۚ اعْدِلُوا هُوَ أَقْرَبُ لِلتَّقْوَىٰ

"Dan janganlah kebencianmu terhadap suatu kaum mendorong kamu untuk berlaku tidak adil. Berlaku adillah, karena adil itu lebih dekat kepada takwa." ***QS. Al-Mā'idah [5]: 8***

Ayat ini penting dalam ruang informasi terbuka. Ketika masyarakat bebas mengkritik, kebencian mudah membelokkan penilaian. Informasi tentang lawan dibagikan tanpa verifikasi. Kesalahan kecil dibesarkan. Kebaikan lawan disembunyikan. Akhir monopoli informasi harus disertai akhlak keadilan, bukan budaya pembalasan.

Akhir monopoli informasi juga memengaruhi **identitas keilmuan umat**. Umat Islam tidak cukup menjadi konsumen informasi global. Umat harus menjadi produsen pengetahuan: menulis buku, membuat riset, mengembangkan AI bahasa Arab dan Indonesia, membangun database hadis terverifikasi, membuat platform pendidikan, mengembangkan sains, dan menyumbang solusi global. Jika umat hanya mengonsumsi pengetahuan dari luar, maka monopoli informasi tidak benar-benar berakhir; ia hanya berpindah bentuk. Kemandirian ilmu adalah bagian dari kebangkitan peradaban.

Namun menjadi produsen informasi tidak cukup. Umat harus menjadi produsen **ilmu yang berkualitas**. Konten banyak tetapi dangkal tidak membangun peradaban. Video viral tetapi tanpa rujukan tidak membangun ilmu. Buku banyak tetapi tidak akurat tidak bermanfaat. Maka perlu budaya riset, editing, peer review, sanad, kritik, dan pembaruan. Akhir monopoli informasi harus diisi dengan peningkatan kualitas produksi ilmu umat.

Akhir monopoli informasi juga berkaitan dengan **akhlak mengakui sumber**. Di dunia digital, salin-tempel mudah. AI dapat menyusun ulang gagasan orang lain. Banyak orang membagikan kutipan tanpa atribusi. Ini tampak kecil, tetapi merusak amanah ilmu. Mengakui sumber adalah adab. Dalam tradisi Islam, sanad adalah bentuk pengakuan sumber. Dalam akademik, sitasi adalah amanah. Dalam Life 4.0, atribusi harus dijaga meskipun format berubah. AI boleh membantu, tetapi pengguna tetap harus menghormati sumber.

Akhir monopoli informasi juga memerlukan **keberanian memperlambat penyebaran**. Kadang informasi perlu ditahan sampai jelas. Dalam situasi bencana, berita korban perlu diverifikasi. Dalam konflik, video perlu diperiksa. Dalam isu agama, fatwa perlu dilihat konteks. Dalam kesehatan, terapi baru perlu diuji. Kecepatan adalah nilai, tetapi tidak mutlak. Menunda penyebaran demi kebenaran adalah adab. Tidak semua yang cepat adalah baik.

Nabi saw. mengajarkan ketenangan:

التَّأَنِّي مِنَ اللَّهِ، وَالْعَجَلَةُ مِنَ الشَّيْطَانِ

"Ketenangan itu dari Allah, sedangkan ketergesa-gesaan itu dari setan."

Hadis ini diriwayatkan oleh al-Bayhaqī dan dikenal dalam pembahasan adab tidak tergesa-gesa.

Hadis ini menjadi etika penyebaran informasi. Dalam dunia yang menghargai kecepatan, orang beriman harus berani lambat jika kelambatan itu menjaga kebenaran. Lebih baik terlambat membagikan informasi benar daripada cepat menyebarkan kesalahan.

Akhir monopoli informasi juga dapat melahirkan **ekosistem pengetahuan jamaah**. Setiap komunitas dapat memiliki arsip, kanal, database, dan AI sendiri. Masjid dapat memiliki pusat informasi jamaah. Sekolah dapat memiliki bank materi. Pesantren dapat memiliki kitab digital. Organisasi dapat memiliki memori keputusan. Keluarga dapat memiliki arsip nasab, foto, dan nilai. Namun semua itu perlu tata kelola. Siapa yang mengelola? Siapa yang mengakses? Bagaimana keamanan? Bagaimana koreksi? Bagaimana warisan digital? Informasi yang terbuka harus ditata agar tidak kacau.

Akhir monopoli informasi juga menuntut **kesadaran ekologis**. Infrastruktur informasi membutuhkan energi, pusat data, perangkat, logam, kabel, baterai, dan limbah elektronik. Demokratisasi informasi tidak boleh mengabaikan jejak materialnya. Jika semua orang memproduksi video AI, menyimpan data tanpa batas, dan memakai perangkat cepat usang, lingkungan terdampak. Maka etika informasi juga mencakup penghematan data, desain perangkat tahan lama, energi bersih, dan pengelolaan e-waste. Informasi digital tampak ringan, tetapi bumi menanggung bebannya.

Al-Qur'an melarang kerusakan di bumi:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا

"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi setelah Allah memperbaikinya." ***QS. Al-A'rāf [7]: 56***

Akhir monopoli informasi harus menjadi bagian dari pemakmuran bumi, bukan perusakan baru. Pusat data, perangkat AI, dan jaringan cloud harus dirancang berkelanjutan. Kebenaran informasi dan keberlanjutan lingkungan harus berjalan bersama.

Akhir monopoli informasi juga berhubungan dengan **masa depan kebenaran**. Dalam dunia lama, kebenaran sering ditentukan oleh otoritas pusat. Dalam dunia baru, kebenaran diperebutkan oleh banyak suara. Tantangannya adalah membangun sistem yang memungkinkan kebenaran ditemukan melalui bukti, dialog, verifikasi, dan adab. Kebenaran bukan milik platform, bukan milik mayoritas komentar, bukan milik negara, bukan milik AI, dan bukan milik emosi massa. Kebenaran harus dicari dengan ilmu, kejujuran, dan kerendahan hati.

Dalam Islam, kebenaran tertinggi datang dari Allah. Al-Qur'an menyatakan:

الْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ فَلَا تَكُونَنَّ مِنَ الْمُمْتَرِينَ

"Kebenaran itu dari Tuhanmu, maka janganlah engkau termasuk orang-orang yang ragu." ***QS. Al-Baqarah [2]: 147***

Ayat ini memberi pusat orientasi. Informasi boleh tersebar, pendapat boleh banyak, AI boleh canggih, tetapi kebenaran tidak berubah menjadi sekadar hasil algoritma. Manusia harus mencari al-haqq dengan ilmu dan iman. Akhir monopoli informasi bukan akhir kebenaran, tetapi ujian baru dalam mencari kebenaran.

Akhir monopoli informasi juga menuntut **tawadhu pengetahuan**. Dengan akses luas, manusia mudah merasa tahu banyak. Padahal semakin luas informasi, semakin terlihat luasnya ketidaktahuan. AI dapat menjawab cepat, tetapi ilmu manusia tetap terbatas. Al-Qur'an menyatakan:

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

"Dan tidaklah kamu diberi ilmu melainkan sedikit." ***QS. Al-Isrā' [17]: 85***

Ayat ini menjadi penutup spiritual bagi Bab 6. Pikiran kolektif global, cloud consciousness, shared intelligence, komunikasi tanpa bahasa, integrasi pengetahuan instan, dan akhir monopoli informasi semuanya memperluas akses manusia terhadap pengetahuan. Namun keluasan itu tetap sedikit dibanding ilmu Allah. Kesadaran ini mencegah kesombongan digital.

Dalam praktiknya, akhir monopoli informasi yang sehat membutuhkan beberapa prinsip. Pertama, **akses adil**, agar pengetahuan tidak hanya dinikmati elite. Kedua, **literasi kritis**, agar masyarakat mampu memilah informasi. Ketiga, **otoritas terbuka**, agar ahli membimbing tanpa menutup akses. Keempat, **transparansi algoritma**, agar platform tidak menjadi penguasa tersembunyi.

Kelima, **perlindungan privasi**, agar keterbukaan tidak menjadi tajassus. Keenam, **akurasi dan koreksi**, agar informasi salah dapat diperbaiki. Ketujuh, **kedaulatan digital**, agar bangsa dan komunitas tidak bergantung penuh pada pihak luar. Kedelapan, **adab komunikasi**, agar kebebasan tidak menjadi fitnah. Kesembilan, **keberlanjutan lingkungan**, agar infrastruktur informasi tidak merusak bumi. Kesepuluh, **orientasi amal**, agar pengetahuan tidak berhenti sebagai konsumsi.

Akhir monopoli informasi juga harus mengubah lembaga pendidikan. Sekolah tidak boleh lagi hanya mengajarkan hafalan informasi yang mudah dicari. Sekolah harus mengajarkan cara menemukan, menilai, menghubungkan, menggunakan, dan mempertanggungjawabkan informasi. Kurikulum harus memasukkan literasi AI, literasi media, literasi data, etika digital, keamanan informasi, dan adab ilmu. Pesantren harus mengajarkan cara menggunakan database kitab dan AI tanpa kehilangan sanad. Universitas harus mengajarkan open science dan integritas akademik. Keluarga harus mengajarkan anak menjaga lisan digital. Masjid harus menjadi tempat tabayyun dan pencerahan, bukan penyebaran rumor.

Akhir monopoli informasi juga harus mengubah cara dakwah dilakukan. Dakwah tidak lagi cukup berbicara dari mimbar satu arah. Jamaah dapat bertanya, memeriksa, membandingkan, dan memberi respons. Dai harus lebih siap dengan rujukan, lebih rendah hati, dan lebih terbuka terhadap koreksi. Namun jamaah juga harus beradab kepada ulama dan guru. Dialog tidak boleh berubah menjadi penghinaan. Demokratisasi informasi agama harus menjadi jalan kedewasaan umat.

Akhir monopoli informasi juga harus mengubah pemerintah. Pemerintah tidak bisa lagi mengandalkan kontrol informasi untuk mempertahankan legitimasi. Legitimasi harus dibangun melalui transparansi, layanan baik, data terbuka, respons cepat, dan akuntabilitas. Namun pemerintah juga perlu melindungi masyarakat dari disinformasi, penipuan digital, eksploitasi data, dan dominasi platform. Negara harus menjadi penjaga ruang informasi yang adil, bukan penguasa kebenaran tunggal.

Akhir monopoli informasi juga harus mengubah individu. Setiap orang kini adalah simpul informasi. Ia membaca, menyimpan, menyukai, membagikan, mengomentari, membuat, dan mengarsipkan. Setiap orang menjadi sedikit editor, sedikit jurnalis, sedikit kurator, sedikit penerbit. Maka setiap orang perlu bertanya: apakah yang saya bagikan benar? Apakah bermanfaat? Apakah menyakiti? Apakah membuka aib? Apakah saya paham konteksnya? Apakah saya sudah memeriksa? Apakah saya siap mempertanggungjawabkannya di hadapan Allah?

Pertanyaan terakhir inilah yang paling penting. Dalam Life 4.0, informasi tidak hanya dipertanggungjawabkan kepada audiens, platform, atau hukum negara, tetapi juga kepada Allah. Setiap klik, unggahan, komentar, kutipan, rekaman, dan desain dapat menjadi amal atau dosa. Teknologi memperbesar jangkauan amal, tetapi juga memperbesar jangkauan kesalahan. Karena itu, akhir monopoli informasi harus menjadi awal kedewasaan informasi.

Kesimpulan utama subbab ini adalah bahwa akhir monopoli informasi merupakan konsekuensi besar dari pikiran kolektif global. Cloud, internet, AI, open access, media sosial, perangkat seluler, penerjemahan otomatis, dan integrasi pengetahuan instan membuat akses dan produksi informasi semakin terbuka. Peluangnya besar: demokratisasi ilmu, koreksi terhadap kekuasaan tertutup,

dakwah lebih luas, pendidikan lebih merata, riset lebih terbuka, komunitas lokal lebih terdengar, dan masyarakat lebih mampu berpartisipasi. Namun risikonya juga besar: disinformasi, deepfake, monopoli platform, monopoli perhatian, krisis otoritas, polarisasi, pelanggaran privasi, eksploitasi data, banjir konten dangkal, dan hilangnya adab ilmu.

Akhir monopoli informasi tidak boleh dipahami sebagai akhir otoritas, akhir guru, akhir ulama, akhir jurnalisme, atau akhir metodologi. Yang harus berakhir adalah monopoli zalim, sensor menindas, akses eksklusif yang tidak adil, dan penyembunyian ilmu yang bermanfaat. Yang harus dibangun adalah ekosistem informasi baru yang terbuka tetapi terkurasi, bebas tetapi beradab, cepat tetapi teliti, luas tetapi bertanggung jawab, demokratis tetapi menghormati keahlian, dan digital tetapi tetap berpusat pada martabat manusia. Bab ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa pikiran kolektif global dapat menjadi rahmat jika diarahkan oleh tabayyun, amanah, keadilan, literasi, dan takwa. Tanpa itu, ia dapat berubah menjadi kekacauan global yang sangat cerdas secara teknis tetapi miskin hikmah.

DAFTAR PUSTAKA BAGIAN I DAN BAGIAN II

Bab 1–Bab 6 Buku Life 4.0: Kehidupan Pasca-AI

A. Artificial Intelligence, Life 4.0, Infrastruktur Digital, dan Etika AI

Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.

Clark, A. (2003). *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*. Oxford University Press.

Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. *Analysis, 58*(1), 7–19.

Dignum, V. (2019). *Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way*. Springer.

Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.

Floridi, L. (2019). *The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design*. Oxford University Press.

Floridi, L. (2023). *The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities*. Oxford University Press.

Harari, Y. N. (2016). *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*. Harvill Secker.

Heidegger, M. (1977). The question concerning technology. In *The Question Concerning Technology and Other Essays* (W. Lovitt, Trans.). Harper & Row.

International Telecommunication Union. (2025). *Facts and Figures 2025: Measuring Digital Development*. ITU.

Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Viking.

Lanier, J. (2010). *You Are Not a Gadget: A Manifesto*. Alfred A. Knopf.

Lessig, L. (2006). *Code: Version 2.0*. Basic Books.

Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2013). *Disruptive Technologies: Advances That Will Transform Life, Business, and the Global Economy*. McKinsey Global Institute.

Maslej, N., Fattorini, L., Perrault, R., Gil, Y., Parli, V., Kariuki, N., Capstick, E., Reuel, A., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ligett, K., Lyons, T., Manyika, J., Niebles, J. C., Shoham, Y., Wald, R., & Clark, J. (2025). *Artificial Intelligence Index Report 2025*. Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence.

Mitchell, M. (2019). *Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans*. Farrar, Straus and Giroux.

Mokyr, J. (1990). *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. Oxford University Press.

Mokyr, J. (2002). *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*. Princeton University Press.

Müller, V. C. (Ed.). (2016). *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*. Springer.

Nilsson, N. J. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. Cambridge University Press.

OECD. (2019). *Artificial Intelligence in Society*. OECD Publishing.

OECD. (2024). *OECD AI Principles*. OECD Publishing.

OECD. (2025). *Governing with Artificial Intelligence: Are Governments Ready?* OECD Publishing.

Russell, S. (2019). *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. Viking.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.

Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. (2025). *AI Index Report 2025*. Stanford University.

Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Alfred A. Knopf.

UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO.

United Nations. (2024). *Governing AI for Humanity: Final Report of the High-Level Advisory Body on Artificial Intelligence*. United Nations.

Winner, L. (1986). *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*. University of Chicago Press.

World Bank. (2021). *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. World Bank.

World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum.

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

B. Evolusi Teknologi, Otomasi, Masa Depan Pekerjaan, dan Ekonomi Pasca-Pekerjaan

Acemoglu, D., & Johnson, S. (2023). *Power and Progress: Our Thousand-Year Struggle Over Technology and Prosperity*. PublicAffairs.

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial intelligence, automation, and work. In A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press.

Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives, 29*(3), 3–30.

Baldwin, R. (2019). *The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics, and the Future of Work*. Oxford University Press.

Berg, J., Furrer, M., Harmon, E., Rani, U., & Silberman, M. S. (2018). *Digital Labour Platforms and the Future of Work: Towards Decent Work in the Online World*. International Labour Organization.

Bessen, J. E. (2015). *Learning by Doing: The Real Connection Between Innovation, Wages, and Wealth*. Yale University Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2011). *Race Against the Machine*. Digital Frontier Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. W. W. Norton & Company.

Ford, M. (2015). *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. Basic Books.

Frey, C. B. (2019). *The Technology Trap: Capital, Labor, and Power in the Age of Automation*. Princeton University Press.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change, 114*, 254–280.

International Labour Organization. (2019). *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work*. ILO.

Keynes, J. M. (1930). Economic possibilities for our grandchildren. In *Essays in Persuasion*. Macmillan.

Korinek, A., & Stiglitz, J. E. (2021). Artificial intelligence, globalization, and strategies for economic development. *NBER Working Paper Series*.

Rifkin, J. (1995). *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*. G. P. Putnam's Sons.

Susskind, D. (2020). *A World Without Work: Technology, Automation, and How We Should Respond*. Metropolitan Books.

Susskind, R., & Susskind, D. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Oxford University Press.

World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. World Economic Forum.

World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023*. World Economic Forum.

World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. World Economic Forum.

C. Filsafat Manusia, Identitas Digital, Transhumanisme, dan Human Enhancement

Agar, N. (2010). *Humanity's End: Why We Should Reject Radical Enhancement*. MIT Press.

Agar, N. (2014). *Truly Human Enhancement: A Philosophical Defense of Limits*. MIT Press.

Bainbridge, W. S. (Ed.). (2003). *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. National Science Foundation.

Bostrom, N. (2005). A history of transhumanist thought. *Journal of Evolution and Technology, 14*(1), 1–25.

Bostrom, N., & Sandberg, A. (2009). Cognitive enhancement: Methods, ethics, regulatory challenges. *Science and Engineering Ethics, 15*, 311–341.

Buchanan, A. (2011). *Beyond Humanity? The Ethics of Biomedical Enhancement*. Oxford University Press.

Coenen, C., Schuijff, M., Smits, M., Klaassen, P., Hennen, L., Rader, M., & Wolbring, G. (2009). *Human Enhancement*. European Parliament, Science and Technology Options Assessment.

Fukuyama, F. (2002). *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*. Farrar, Straus and Giroux.

Glover, J. (2006). *Choosing Children: Genes, Disability, and Design*. Oxford University Press.

Habermas, J. (2003). *The Future of Human Nature*. Polity Press.

Harris, J. (2007). *Enhancing Evolution: The Ethical Case for Making Better People*. Princeton University Press.

Hayles, N. K. (1999). *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. University of Chicago Press.

Hughes, J. (2004). *Citizen Cyborg: Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future*. Westview Press.

Kass, L. R. (2003). *Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness*. President's Council on Bioethics.

More, M., & Vita-More, N. (Eds.). (2013). *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future*. Wiley-Blackwell.

Naam, R. (2005). *More Than Human: Embracing the Promise of Biological Enhancement*. Broadway Books.

Sandel, M. J. (2007). *The Case Against Perfection: Ethics in the Age of Genetic Engineering*. Harvard University Press.

Savulescu, J., & Bostrom, N. (Eds.). (2009). *Human Enhancement*. Oxford University Press.

Sharon, T. (2014). *Human Nature in an Age of Biotechnology: The Case for Mediated Posthumanism*. Springer.

Tirosh-Samuelson, H., & Mossman, K. L. (Eds.). (2012). *Building Better Humans? Refocusing the Debate on Transhumanism*. Peter Lang.

D. Neurotechnology, Brain-Computer Interface, Neuroethics, dan Neurorights

Binnendijk, A., Marler, T., & Bartels, E. M. (2020). *Brain-Computer Interfaces: U.S. Military Applications and Implications*. RAND Corporation.

Birbaumer, N. (2006). Breaking the silence: Brain-computer interfaces for communication and motor control. *Psychophysiology, 43*(6), 517–532.

Blankertz, B., Tangermann, M., Vidaurre, C., Fazli, S., Sannelli, C., Haufe, S., Maeder, C., Ramsey, L., Sturm, I., Curio, G., & Müller, K.-R. (2010). The Berlin Brain-Computer Interface: Non-medical uses of BCI technology. *Frontiers in Neuroscience, 4*, 198.

Burwell, S., Sample, M., & Racine, E. (2017). Ethical aspects of brain computer interfaces: A scoping review. *BMC Medical Ethics, 18*, 60.

Clausen, J. (2009). Man, machine and in between. *Nature, 457*, 1080–1081.

Farah, M. J. (2012). Neuroethics: The ethical, legal, and societal impact of neuroscience. *Annual Review of Psychology, 63*, 571–591.

Farahany, N. A. (2023). *The Battle for Your Brain: Defending the Right to Think Freely in the Age of Neurotechnology*. St. Martin's Press.

Guger, C., Allison, B. Z., & Edlinger, G. (Eds.). (2014). *Brain-Computer Interface Research: A State-of-the-Art Summary*. Springer.

Ienca, M., & Andorno, R. (2017). Towards new human rights in the age of neuroscience and neurotechnology. *Life Sciences, Society and Policy, 13*, 5.

Ienca, M., & Haselager, P. (2016). Hacking the brain: Brain-computer interfacing technology and the ethics of neurosecurity. *Ethics and Information Technology, 18*, 117–129.

Kübler, A. (2020). The history of BCI: From a vision for the future to real support for personhood in people with locked-in syndrome. *Neuroethics, 13*, 163–180.

Lebedev, M. A., & Nicolelis, M. A. L. (2017). Brain-machine interfaces: From basic science to neuroprostheses and neurorehabilitation. *Physiological Reviews, 97*(2), 767–837.

Livanis, A. (2024). Ethical issues in brain-computer interface research and development. *Neuroethics*.

Moses, D. A., Metzger, S. L., Liu, J. R., Anumanchipalli, G. K., Makin, J. G., Sun, P. F., Chartier, J., Dougherty, M. E., Liu, P. M., Abrams, G. M., Tu-Chan, A., Ganguly, K., & Chang, E. F. (2021). Neuroprosthesis for decoding speech in a paralyzed person with anarthria. *The New England Journal of Medicine, 385*, 217–227.

National Institutes of Health. (2024). *Brain-Computer Interface Helps Paralyzed Man Speak*. NIH Research Matters.

National Institutes of Health. (2025). *Brain-Computer Interface Restores Natural Speech after Paralysis*. NIH Research Matters.

Nijboer, F., Clausen, J., Allison, B. Z., & Haselager, P. (2013). The Asilomar survey: Stakeholders' opinions on ethical issues related to brain-computer interfacing. *Neuroethics, 6*, 541–578.

OECD. (2019). *Recommendation of the Council on Responsible Innovation in Neurotechnology*. OECD.

OECD. (2019). *Responsible Innovation in Neurotechnology Enterprises*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers.

Rao, R. P. N. (2013). *Brain-Computer Interfacing: An Introduction*. Cambridge University Press.

Saha, S., Mamun, K. A. A., Ahmed, K., Mostafa, R., Naik, G. R., Darvishi, S., Khandoker, A. H., & Baumert, M. (2021). Progress in brain computer interface: Challenges and opportunities. *Frontiers in Systems Neuroscience, 15*, 578875.

Shih, J. J., Krusienski, D. J., & Wolpaw, J. R. (2012). Brain-computer interfaces in medicine. *Mayo Clinic Proceedings, 87*(3), 268–279.

UNESCO. (2023). *The Risks and Challenges of Neurotechnologies for Human Rights*. UNESCO.

UNESCO. (2025). *Recommendation on the Ethics of Neurotechnology*. UNESCO.

U.S. Food and Drug Administration. (2021). *Implanted Brain-Computer Interface Devices for Patients with Paralysis or Amputation: Non-Clinical Testing and Clinical Considerations*. FDA.

Willett, F. R., Avansino, D. T., Hochberg, L. R., Henderson, J. M., & Shenoy, K. V. (2021). High-performance brain-to-text communication via handwriting. *Nature, 593*, 249–254.

Wolpaw, J. R., & Wolpaw, E. W. (Eds.). (2012). *Brain-Computer Interfaces: Principles and Practice*. Oxford University Press.

Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. A. y., Bi, G., Carmena, J. M., Carter, A., Fins, J. J., Friesen, P., Gallant, J., Huggins, J. E., Illes, J., Kellmeyer, P., Klein, E., Marblestone, A., Mitchell, C., Parens, E., Pham, M., Rubel, A., Sadato, N., ... Wolpaw, J. (2017). Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature, 551*, 159–163.

E. Organ Buatan, Rekayasa Jaringan, Bioengineering, dan Tubuh Hibrida

Atala, A., & Lanza, R. (Eds.). (2002). *Methods of Tissue Engineering*. Academic Press.

Atala, A., & Lanza, R. (Eds.). (2013). *Principles of Regenerative Medicine* (2nd ed.). Academic Press.

Bhatia, S. N., & Ingber, D. E. (2014). Microfluidic organs-on-chips. *Nature Biotechnology, 32*, 760–772.

Chan, V., & Leong, K. W. (2008). Scaffolding in tissue engineering: General approaches and tissue-specific considerations. *European Spine Journal, 17*, 467–479.

Dvir, T., Timko, B. P., Kohane, D. S., & Langer, R. (2011). Nanotechnological strategies for engineering complex tissues. *Nature Nanotechnology, 6*, 13–22.

Griffith, L. G., & Naughton, G. (2002). Tissue engineering: Current challenges and expanding opportunities. *Science, 295*(5557), 1009–1014.

Ingber, D. E. (2022). Human organs-on-chips for disease modelling, drug development and personalized medicine. *Nature Reviews Genetics, 23*, 467–491.

Khademhosseini, A., & Langer, R. (2016). A decade of progress in tissue engineering. *Nature Protocols, 11*, 1775–1781.

Langer, R., & Vacanti, J. P. (1993). Tissue engineering. *Science, 260*(5110), 920–926.

Lanza, R., Langer, R., & Vacanti, J. (Eds.). (2020). *Principles of Tissue Engineering* (5th ed.). Academic Press.

Mao, A. S., & Mooney, D. J. (2015). Regenerative medicine: Current therapies and future directions. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 112*(47), 14452–14459.

Mironov, V., Reis, N., & Derby, B. (2006). Bioprinting: A beginning. *Tissue Engineering, 12*(4), 631–634.

Murphy, S. V., & Atala, A. (2014). 3D bioprinting of tissues and organs. *Nature Biotechnology, 32*, 773–785.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2020). *The Promise of Assistive Technology to Enhance Activity and Work Participation*. National Academies Press.

Orive, G., Hernández, R. M., Gascón, A. R., Calafiore, R., Chang, T. M. S., De Vos, P., Hortelano, G., Hunkeler, D., Lacík, I., Shapiro, A. M. J., & Pedraz, J. L. (2003). Cell encapsulation: Promise and progress. *Nature Medicine, 9*, 104–107.

Ostrovidov, S., Salehi, S., Costantini, M., Suthiwanich, K., Ebrahimi, M., Sadeghian, R. B., Fujie, T., Shi, X., Cannata, S., Gargioli, C., Tamayol, A., Dokmeci, M. R., Orive, G., Swieszkowski, W., & Khademhosseini, A. (2019). 3D bioprinting in skeletal muscle tissue engineering. *Small, 15*(24), 1805530.

Pang, Y., Mao, S. S., & Yao, Y. (2019). Biohybrid systems for robotics. *Chemical Society Reviews, 48*, 5276–5303.

Rogers, J. A., Someya, T., & Huang, Y. (2010). Materials and mechanics for stretchable electronics. *Science, 327*(5973), 1603–1607.

Rothblatt, M. (2014). *Virtually Human: The Promise—and the Peril—of Digital Immortality*. St. Martin's Press.

Sachs, P. C., Mollica, P. A., & Bruno, R. D. (2017). Tissue specific microenvironments: A key tool for tissue engineering and regenerative medicine. *Journal of Biological Engineering, 11*, 34.

Sarker, M., Naghieh, S., McInnes, A. D., Schreyer, D. J., & Chen, X. (2019). Regeneration of peripheral nerves by nerve guidance conduits: Influence of design, biopolymers, cells, growth factors, and physical stimuli. *Progress in Neurobiology, 171*, 125–150.

Skylar-Scott, M. A., Uzel, S. G. M., Nam, L. L., Ahrens, J. H., Truby, R. L., Damaraju, S., & Lewis, J. A. (2019). Biomanufacturing of organ-specific tissues with high cellular density and embedded vascular channels. *Science Advances, 5*(9), eaaw2459.

U.S. Food and Drug Administration. (2021). *Implanted Brain-Computer Interface Devices for Patients with Paralysis or Amputation: Non-Clinical Testing and Clinical Considerations*. FDA.

Vacanti, J. P., & Langer, R. (1999). Tissue engineering: The design and fabrication of living replacement devices for surgical reconstruction and transplantation. *The Lancet, 354*, SI32–SI34.

F. Rekayasa Genetik, CRISPR, Bioetika Genom, dan Fikih Bioteknologi

Baltimore, D., Berg, P., Botchan, M., Carroll, D., Charo, R. A., Church, G., Corn, J. E., Daley, G. Q., Doudna, J. A., Fenner, M., Greely, H. T., Jinek, M., Martin, G. S., Penhoet, E., Puck, J., Sternberg, S. H., Weissman, J. S., & Yamamoto, K. R. (2015). A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. *Science, 348*(6230), 36–38.

Baylis, F. (2019). *Altered Inheritance: CRISPR and the Ethics of Human Genome Editing*. Harvard University Press.

Charo, R. A. (2019). Rogues and regulation of germline editing. *The New England Journal of Medicine, 380*, 976–980.

Doudna, J. A., & Sternberg, S. H. (2017). *A Crack in Creation: Gene Editing and the Unthinkable Power to Control Evolution*. Houghton Mifflin Harcourt.

Gasiunas, G., Barrangou, R., Horvath, P., & Siksnys, V. (2012). Cas9-crRNA ribonucleoprotein complex mediates specific DNA cleavage for adaptive immunity in bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 109*(39), E2579–E2586.

Greely, H. T. (2021). *CRISPR People: The Science and Ethics of Editing Humans*. MIT Press.

Hsu, P. D., Lander, E. S., & Zhang, F. (2014). Development and applications of CRISPR-Cas9 for genome engineering. *Cell, 157*(6), 1262–1278.

Ishii, T. (2017). Germline genome-editing research and its socioethical implications. *Trends in Molecular Medicine, 23*(5), 418–427.

Jasanoff, S., & Hurlbut, J. B. (2018). A global observatory for gene editing. *Nature, 555*, 435–437.

Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2012). A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science, 337*(6096), 816–821.

Lander, E. S. (2015). Brave new genome. *The New England Journal of Medicine, 373*, 5–8.

Mali, P., Yang, L., Esvelt, K. M., Aach, J., Guell, M., DiCarlo, J. E., Norville, J. E., & Church, G. M. (2013). RNA-guided human genome engineering via Cas9. *Science, 339*(6121), 823–826.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance*. National Academies Press.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2020). *Heritable Human Genome Editing*. National Academies Press.

Nuffield Council on Bioethics. (2018). *Genome Editing and Human Reproduction: Social and Ethical Issues*. Nuffield Council on Bioethics.

Ran, F. A., Hsu, P. D., Wright, J., Agarwala, V., Scott, D. A., & Zhang, F. (2013). Genome engineering using the CRISPR-Cas9 system. *Nature Protocols, 8*, 2281–2308.

Sander, J. D., & Joung, J. K. (2014). CRISPR-Cas systems for editing, regulating and targeting genomes. *Nature Biotechnology, 32*, 347–355.

U.S. Food and Drug Administration. (2023). *FDA Approves First Gene Therapies to Treat Patients with Sickle Cell Disease*. FDA.

World Health Organization. (2021). *Human Genome Editing: A Framework for Governance*. WHO.

World Health Organization. (2021). *Human Genome Editing: Recommendations*. WHO.

G. Biochip, Organ-on-Chip, Nanomedicine, dan Kedokteran Presisi

Anselmo, A. C., & Mitragotri, S. (2016). Nanoparticles in the clinic. *Bioengineering & Translational Medicine, 1*(1), 10–29.

Bhatia, S. N., & Ingber, D. E. (2014). Microfluidic organs-on-chips. *Nature Biotechnology, 32*, 760–772.

Chan, W. C. W. (2017). Nanomedicine 2.0. *Accounts of Chemical Research, 50*(3), 627–632.

Dixit, C. K., & Kaushik, A. (Eds.). (2016). *Microfluidics for Biologists: Fundamentals and Applications*. Springer.

Farokhzad, O. C., & Langer, R. (2009). Impact of nanotechnology on drug delivery. *ACS Nano, 3*(1), 16–20.

Ferrari, M. (2005). Cancer nanotechnology: Opportunities and challenges. *Nature Reviews Cancer, 5*, 161–171.

Ghaemmaghami, A. M., Hancock, M. J., Harrington, H., Kaji, H., & Khademhosseini, A. (2012). Biomimetic tissues on a chip for drug discovery. *Drug Discovery Today, 17*(3–4), 173–181.

Huh, D., Matthews, B. D., Mammoto, A., Montoya-Zavala, M., Hsin, H. Y., & Ingber, D. E. (2010). Reconstituting organ-level lung functions on a chip. *Science, 328*(5986), 1662–1668.

Ingber, D. E. (2022). Human organs-on-chips for disease modelling, drug development and personalized medicine. *Nature Reviews Genetics, 23*, 467–491.

Jain, K. K. (2017). *The Handbook of Nanomedicine* (3rd ed.). Humana Press.

Langer, R. (1998). Drug delivery and targeting. *Nature, 392*, 5–10.

Mitchell, M. J., Billingsley, M. M., Haley, R. M., Wechsler, M. E., Peppas, N. A., & Langer, R. (2021). Engineering precision nanoparticles for drug delivery. *Nature Reviews Drug Discovery, 20*, 101–124.

Peer, D., Karp, J. M., Hong, S., Farokhzad, O. C., Margalit, R., & Langer, R. (2007). Nanocarriers as an emerging platform for cancer therapy. *Nature Nanotechnology, 2*, 751–760.

Sia, S. K., & Whitesides, G. M. (2003). Microfluidic devices fabricated in poly(dimethylsiloxane) for biological studies. *Electrophoresis, 24*(21), 3563–3576.

U.S. Food and Drug Administration. (2018). *Considering Whether an FDA-Regulated Product Involves the Application of Nanotechnology: Guidance for Industry*. FDA.

U.S. Food and Drug Administration. (2022). *Drug Products, Including Biological Products, that Contain Nanomaterials: Guidance for Industry*. FDA.

U.S. Food and Drug Administration. (2024). *Nanotechnology Guidance Documents*. FDA.

van der Meer, A. D., & van den Berg, A. (2012). Organs-on-chips: Breaking the in vitro impasse. *Integrative Biology, 4*(5), 461–470.

Wagner, V., Dullaart, A., Bock, A.-K., & Zweck, A. (2006). The emerging nanomedicine landscape. *Nature Biotechnology, 24*, 1211–1217.

Whitesides, G. M. (2006). The origins and the future of microfluidics. *Nature, 442*, 368–373.

H. Longevity, Geroscience, Penuaan, dan Batas Umur Manusia

Austad, S. N. (1997). *Why We Age: What Science Is Discovering about the Body's Journey through Life*. Wiley.

Barzilai, N. (2020). *Age Later: Health Span, Life Span, and the New Science of Longevity*. St. Martin's Press.

Campisi, J. (2013). Aging, cellular senescence, and cancer. *Annual Review of Physiology, 75*, 685–705.

Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., & Vaupel, J. W. (2009). Ageing populations: The challenges ahead. *The Lancet, 374*(9696), 1196–1208.

Fries, J. F. (1980). Aging, natural death, and the compression of morbidity. *The New England Journal of Medicine, 303*(3), 130–135.

Gladyshev, V. N. (2016). Aging: Progressive decline in fitness due to the rising deleteriome adjusted by genetic, environmental, and stochastic processes. *Aging Cell, 15*(4), 594–602.

Guarente, L. (2014). Aging research—Where do we stand and where are we going? *Cell, 159*(1), 15–19.

Harman, D. (1956). Aging: A theory based on free radical and radiation chemistry. *Journal of Gerontology, 11*(3), 298–300.

Kennedy, B. K., Berger, S. L., Brunet, A., Campisi, J., Cuervo, A. M., Epel, E. S., Franceschi, C., Lithgow, G. J., Morimoto, R. I., Pessin, J. E., Rando, T. A., Richardson, A., Schadt, E. E., Wyss-Coray, T., & Sierra, F. (2014). Geroscience: Linking aging to chronic disease. *Cell, 159*(4), 709–713.

Kirkwood, T. B. L. (2005). Understanding the odd science of aging. *Cell, 120*(4), 437–447.

López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging. *Cell, 153*(6), 1194–1217.

López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell, 186*(2), 243–278.

Longo, V. D. (2018). *The Longevity Diet*. Avery.

Miller, R. A. (2002). Extending life: Scientific prospects and political obstacles. *The Milbank Quarterly, 80*(1), 155–174.

Olshansky, S. J., Carnes, B. A., & Désesquelles, A. (2001). Prospects for human longevity. *Science, 291*(5508), 1491–1492.

Partridge, L., Deelen, J., & Slagboom, P. E. (2018). Facing up to the global challenges of ageing. *Nature, 561*, 45–56.

Sinclair, D. A., & LaPlante, M. D. (2019). *Lifespan: Why We Age—and Why We Don't Have To*. Atria Books.

World Health Organization. (2015). *World Report on Ageing and Health*. WHO.

World Health Organization. (2020). *UN Decade of Healthy Ageing: Plan of Action 2021–2030*. WHO.

World Health Organization. (2021). *Decade of Healthy Ageing 2021–2030*. WHO.

I. Pikiran Kolektif Global, Collective Intelligence, Cloud Knowledge, dan Epistemologi Digital

Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press.

Benkler, Y., Faris, R., & Roberts, H. (2018). *Network Propaganda: Manipulation, Disinformation, and Radicalization in American Politics*. Oxford University Press.

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific American, 284*(5), 34–43.

Bloom, H. (2000). *Global Brain: The Evolution of Mass Mind from the Big Bang to the 21st Century*. Wiley.

Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Blackwell.

Castells, M. (2009). *Communication Power*. Oxford University Press.

Celikates, R. (2018). Critique as social practice: Critical theory and social self-understanding. Rowman & Littlefield.

Clark, A. (2008). *Supersizing the Mind: Embodiment, Action, and Cognitive Extension*. Oxford University Press.

Engelbart, D. C. (1962). *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework*. Stanford Research Institute.

Flew, T. (2021). *Regulating Platforms*. Polity Press.

Giere, R. N. (2002). Scientific cognition as distributed cognition. In P. Carruthers, S. Stich, & M. Siegal (Eds.), *The Cognitive Basis of Science*. Cambridge University Press.

Haidt, J. (2022). Why the past 10 years of American life have been uniquely stupid. *The Atlantic*.

Heylighen, F. (1999). Collective intelligence and its implementation on the web. *Computational & Mathematical Organization Theory, 5*, 253–280.

Heylighen, F. (2015). The global brain as a model of the future information society: An introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change, 95*, 1–6.

Heylighen, F., & Lenartowicz, M. (2017). The global brain as a model of the future information society. *Technological Forecasting and Social Change, 114*, 22–29.

Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press.

Levy, P. (1997). *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace*. Perseus Books.

Malone, T. W. (2018). *Superminds: The Surprising Power of People and Computers Thinking Together*. Little, Brown and Company.

Malone, T. W., & Bernstein, M. S. (Eds.). (2015). *Handbook of Collective Intelligence*. MIT Press.

Malone, T. W., Laubacher, R., & Dellarocas, C. (2010). The collective intelligence genome. *MIT Sloan Management Review, 51*(3), 21–31.

Nielsen, M. (2011). *Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science*. Princeton University Press.

Oinas-Kukkonen, H. (2008). Network analysis and crowds of people as sources of new organisational knowledge. *International Journal of Knowledge and Learning, 4*(1), 3–15.

Pierre Lévy. (1997). *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace*. Perseus Books.

Shirky, C. (2008). *Here Comes Everybody: The Power of Organizing Without Organizations*. Penguin Press.

Surowiecki, J. (2004). *The Wisdom of Crowds*. Doubleday.

Tapscott, D., & Williams, A. D. (2006). *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*. Portfolio.

Weinberger, D. (2011). *Too Big to Know: Rethinking Knowledge Now That the Facts Aren't the Facts, Experts Are Everywhere, and the Smartest Person in the Room Is the Room*. Basic Books.

Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., & Malone, T. W. (2010). Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science, 330*(6004), 686–688.

J. Komunikasi Tanpa Bahasa, AI Multimodal, Terjemahan Otomatis, Deepfake, dan Disinformasi

Allcott, H., & Gentzkow, M. (2017). Social media and fake news in the 2016 election. *Journal of Economic Perspectives, 31*(2), 211–236.

Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*. MIT Press.

Bateson, G. (1972). *Steps to an Ecology of Mind*. University of Chicago Press.

Bavelas, J. B., & Chovil, N. (2000). Visible acts of meaning: An integrated message model of language in face-to-face dialogue. *Journal of Language and Social Psychology, 19*(2), 163–194.

Birdwhistell, R. L. (1970). *Kinesics and Context: Essays on Body Motion Communication*. University of Pennsylvania Press.

Bridle, J. (2018). *New Dark Age: Technology and the End of the Future*. Verso.

Chesney, R., & Citron, D. K. (2019). Deep fakes: A looming challenge for privacy, democracy, and national security. *California Law Review, 107*, 1753–1820.

Ekman, P. (2003). *Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life*. Times Books.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the Face*. Prentice Hall.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

Hall, E. T. (1966). *The Hidden Dimension*. Doubleday.

Hall, E. T. (1976). *Beyond Culture*. Anchor Books.

Kietzmann, J., Lee, L. W., McCarthy, I. P., & Kietzmann, T. C. (2020). Deepfakes: Trick or treat? *Business Horizons, 63*(2), 135–146.

Knapp, M. L., Hall, J. A., & Horgan, T. G. (2013). *Nonverbal Communication in Human Interaction* (8th ed.). Wadsworth.

McNeill, D. (1992). *Hand and Mind: What Gestures Reveal about Thought*. University of Chicago Press.

Mehrabian, A. (1972). *Nonverbal Communication*. Aldine-Atherton.

Meta AI. (2023). *SeamlessM4T: Massively Multilingual and Multimodal Machine Translation*. Meta AI Research.

Nightingale, S. J., & Farid, H. (2022). AI-synthesized faces are indistinguishable from real faces and more trustworthy. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 119*(8), e2120481119.

Ong, W. J. (1982). *Orality and Literacy: The Technologizing of the Word*. Methuen.

Pennycook, G., & Rand, D. G. (2021). The psychology of fake news. *Trends in Cognitive Sciences, 25*(5), 388–402.

Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? *Psychological Bulletin, 115*(1), 102–141.

Sebeok, T. A. (2001). *Signs: An Introduction to Semiotics*. University of Toronto Press.

UNESCO. (2023). *Guidelines for the Governance of Digital Platforms*. UNESCO.

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policy Making*. Council of Europe.

Watzlawick, P., Beavin, J. H., & Jackson, D. D. (1967). *Pragmatics of Human Communication*. W. W. Norton & Company.

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *The Lancet, 395*(10225), 676.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623.

Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. (2009). Linked data: The story so far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems, 5*(3), 1–22.

Borgman, C. L. (2015). *Big Data, Little Data, No Data: Scholarship in the Networked World*. MIT Press.

Bucy, E. P. (Ed.). (2021). *The Sourcebook for Political Communication Research*. Routledge.

Budapest Open Access Initiative. (2002). *Budapest Open Access Initiative Declaration*.

Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Wang, H., & Wang, H. (2023). Retrieval-augmented generation for large language models: A survey. *arXiv preprint*.

Hogan, A., Blomqvist, E., Cochez, M., d'Amato, C., de Melo, G., Gutierrez, C., Kirrane, S., Gayo, J. E. L., Navigli, R., Neumaier, S., Ngomo, A.-C. N., Polleres, A., Rashid, S. M., Rula, A., Schmelzeisen, L., Sequeda, J., Staab, S., & Zimmermann, A. (2021). Knowledge graphs. *ACM Computing Surveys, 54*(4), 1–37.

Karpf, D. (2012). *The MoveOn Effect: The Unexpected Transformation of American Political Advocacy*. Oxford University Press.

Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W.-T., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems, 33*, 9459–9474.

Luciano Floridi. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press.

Miller, B. (2020). Is technology value-neutral? *Science, Technology, & Human Values, 46*(1), 53–80.

Noy, N., Gao, Y., Jain, A., Narayanan, A., Patterson, A., & Taylor, J. (2019). Industry-scale knowledge graphs: Lessons and challenges. *Communications of the ACM, 62*(8), 36–43.

Open Knowledge Foundation. (n.d.). *The Open Definition*. Open Knowledge Foundation.

Pariser, E. (2011). *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. Penguin Press.

Pomerantz, J. (2015). *Metadata*. MIT Press.

Reuters Institute for the Study of Journalism. (2025). *Digital News Report 2025*. University of Oxford.

Reporters Without Borders. (2025). *World Press Freedom Index 2025*. RSF.

Suber, P. (2012). *Open Access*. MIT Press.

Sunstein, C. R. (2001). *Republic.com*. Princeton University Press.

Sunstein, C. R. (2017). *#Republic: Divided Democracy in the Age of Social Media*. Princeton University Press.

Tufekci, Z. (2017). *Twitter and Tear Gas: The Power and Fragility of Networked Protest*. Yale University Press.

Van Dijck, J., Poell, T., & de Waal, M. (2018). *The Platform Society: Public Values in a Connective World*. Oxford University Press.

Wardle, C., & Derakhshan, H. (2017). *Information Disorder: Toward an Interdisciplinary Framework for Research and Policy Making*. Council of Europe.

Weinberger, D. (2011). *Too Big to Know: Rethinking Knowledge Now That the Facts Aren't the Facts, Experts Are Everywhere, and the Smartest Person in the Room Is the Room*. Basic Books.

World Bank. (2021). *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. World Bank.

World Bank. (2024). *Digital Progress and Trends Report 2024*. World Bank.

Zittrain, J. (2008). *The Future of the Internet—and How to Stop It*. Yale University Press.

L. Sumber Islam Primer dan Rujukan Keislaman

Al-Qur'ān al-Karīm.

Abū Dāwud, S. ibn al-Ash'ats. (n.d.). *Sunan Abī Dāwud*. Dār al-Risālah al-'Ālamiyyah.

Al-Bayhaqī, A. ibn al-Ḥusayn. (n.d.). *Al-Sunan al-Kubrā*. Dār al-Kutub al-'Ilmiyyah.

Al-Bukhārī, M. ibn Ismā'īl. (n.d.). *Ṣaḥīḥ al-Bukhārī*. Dār Ṭawq al-Najāh.

Al-Ghazālī, A. Ḥāmid. (n.d.). *Iḥyā' 'Ulūm al-Dīn*. Dār al-Ma'rifah.

Al-Nawawī, Y. ibn Sharaf. (n.d.). *Riyāḍ al-Ṣāliḥīn*. Dār Ibn Kathīr.

Al-Nawawī, Y. ibn Sharaf. (n.d.). *Al-Minhāj Sharḥ Ṣaḥīḥ Muslim ibn al-Ḥajjāj*. Dār Iḥyā' al-Turāth al-'Arabī.

Al-Qaraḍāwī, Y. (1995). *Fiqh al-Awlawiyyāt: Dirāsah Jadīdah fī Ḍaw' al-Qur'ān wa al-Sunnah*. Maktabah Wahbah.

Al-Qaraḍāwī, Y. (2001). *Ri'āyat al-Bī'ah fī Sharī'at al-Islām*. Dār al-Shurūq.

Al-Shāṭibī, I. ibn Mūsā. (n.d.). *Al-Muwāfaqāt fī Uṣūl al-Sharī'ah*. Dār Ibn 'Affān.

Al-Tirmiżī, M. ibn 'Īsā. (n.d.). *Jāmi' al-Tirmiżī*. Dār al-Gharb al-Islāmī.

Audah, J. (2008). *Maqasid al-Shariah as Philosophy of Islamic Law: A Systems Approach*. International Institute of Islamic Thought.

Chapra, M. U. (2008). *The Islamic Vision of Development in the Light of Maqasid al-Shariah*. Islamic Research and Training Institute.

Ibn Mājah, M. ibn Yazīd. (n.d.). *Sunan Ibn Mājah*. Dār Iḥyā' al-Kutub al-'Arabiyyah.

Ibn Qayyim al-Jawziyyah. (n.d.). *I'lām al-Muwaqqi'īn 'an Rabb al-'Ālamīn*. Dār al-Kutub al-'Ilmiyyah.

Kamali, M. H. (2008). *Shari'ah Law: An Introduction*. Oneworld Publications.

Kamali, M. H. (2019). *Maqasid al-Shariah Made Simple*. International Institute of Islamic Thought.

Mālik ibn Anas. (n.d.). *Al-Muwaṭṭa'*. Mu'assasat al-Risālah.

Muslim ibn al-Ḥajjāj. (n.d.). *Ṣaḥīḥ Muslim*. Dār Iḥyā' al-Turāth al-'Arabī.

Ramadan, T. (2009). *Radical Reform: Islamic Ethics and Liberation*. Oxford University Press.

Sachedina, A. (2009). *Islamic Biomedical Ethics: Principles and Application*. Oxford University Press.

Zarqa, M. A. (1998). *Sharḥ al-Qawā'id al-Fiqhiyyah*. Dār al-Qalam.

M. Rujukan Pelengkap untuk Metodologi Masa Depan, Peradaban, dan Etika Teknologi

Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Sage.

Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. J. (Eds.). (1987). *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press.

Dreyfus, H. L. (1992). *What Computers Still Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. MIT Press.

Ellul, J. (1964). *The Technological Society*. Vintage Books.

Foucault, M. (1980). *Power/Knowledge: Selected Interviews and Other Writings, 1972–1977*. Pantheon Books.

Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford University Press.

Habermas, J. (1984). *The Theory of Communicative Action, Volume 1: Reason and the Rationalization of Society*. Beacon Press.

Haraway, D. (1991). A cyborg manifesto. In *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. Routledge.

Jonas, H. (1984). *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age*. University of Chicago Press.

Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press.

MacIntyre, A. (1981). *After Virtue: A Study in Moral Theory*. University of Notre Dame Press.

Mitcham, C. (1994). *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*. University of Chicago Press.

Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. Harcourt, Brace and Company.

Noble, D. F. (1997). *The Religion of Technology: The Divinity of Man and the Spirit of Invention*. Alfred A. Knopf.

Postman, N. (1992). *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. Alfred A. Knopf.

Rorty, R. (1979). *Philosophy and the Mirror of Nature*. Princeton University Press.

Stiegler, B. (1998). *Technics and Time, 1: The Fault of Epimetheus*. Stanford University Press.

Suchman, L. (2007). *Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Verbeek, P.-P. (2011). *Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things*. University of Chicago Press.

Winner, L. (1986). *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*. University of Chicago Press.

GLOSARIUM BAGIAN I DAN BAGIAN II

Bab 1–Bab 6 Buku Life 4.0: Kehidupan Pasca-AI

A

Adab Digital

Etika perilaku manusia dalam ruang digital, mencakup kejujuran, kehati-hatian berbagi informasi, menjaga privasi, tidak menyebarkan fitnah, serta menghormati orang lain. Dalam buku ini, adab digital menjadi syarat agar teknologi AI, cloud, media sosial, dan komunikasi global tidak merusak akhlak manusia.
Padanan asing: *digital etiquette*, *digital ethics*.

Agency

Kemampuan manusia untuk bertindak secara sadar, memilih, mengarahkan tindakan, dan bertanggung jawab atas keputusan. Dalam pembahasan AI, BCI, tubuh hibrida, dan shared intelligence, agency penting karena teknologi tidak boleh mengambil alih kendali moral manusia.
Padanan asing: *agency*, *human agency*.

AI Generatif

Sistem AI yang mampu menghasilkan teks, gambar, suara, video, kode, desain, ringkasan, atau bentuk konten baru berdasarkan pola data yang telah dipelajari. Dalam Life 4.0, AI generatif mempercepat produksi pengetahuan, tetapi juga menimbulkan risiko plagiarisme, deepfake, dan disinformasi.
Padanan asing: *generative AI*.

AI Multimodal

AI yang mampu menerima, memproses, dan menghasilkan lebih dari satu jenis data, seperti teks, gambar, suara, video, tabel, grafik, dan kode. Dalam buku ini, AI multimodal menjadi dasar komunikasi tanpa bahasa, integrasi pengetahuan instan, pendidikan visual, dan antarmuka manusia-mesin yang lebih alami.
Padanan asing: *multimodal AI*.

AI Tepercaya

AI yang dirancang agar aman, transparan, adil, akuntabel, menghormati hak asasi, melindungi privasi, dan dapat diaudit. Dalam Life 4.0, AI tepercaya menjadi syarat agar kecerdasan buatan tidak berubah menjadi alat manipulasi, ketimpangan, atau pengawasan.
Padanan asing: *trustworthy AI*.

Akhir Monopoli Informasi

Keadaan ketika akses, produksi, distribusi, dan interpretasi informasi tidak lagi dikuasai segelintir lembaga atau elite. Dalam Bab 6, istilah ini menggambarkan runtuhnya kendali informasi lama, tetapi sekaligus munculnya risiko monopoli baru oleh platform digital dan AI.
Padanan asing: *end of information monopoly*.

Algoritma

Urutan instruksi logis yang digunakan komputer atau sistem AI untuk memproses data dan menghasilkan keluaran tertentu. Dalam buku ini, algoritma memengaruhi pekerjaan, perhatian publik, keputusan medis, rekomendasi konten, dan tata kelola masyarakat digital.
Padanan asing: *algorithm*.

Algorithmic Bias

Kecenderungan sistem algoritmik menghasilkan keputusan yang tidak adil karena data, desain, atau asumsi yang bias. Dalam Life 4.0, bias algoritmik dapat memengaruhi pekerjaan, kesehatan, pendidikan, hukum, dan akses informasi.
Padanan asing: *algorithmic bias*.

Amal Jariyah Digital

Karya digital yang terus memberi manfaat setelah pembuatnya meninggal, seperti buku digital, aplikasi pendidikan, arsip ilmu, video pembelajaran, database keislaman, atau perangkat sosial yang bermanfaat. Dalam buku ini, konsep ini menghubungkan teknologi dengan keberlanjutan pahala.
Padanan asing: tidak langsung; dapat disebut *digital lasting charity*.

Amanah Data

Tanggung jawab moral dan hukum untuk menjaga data pribadi, data kesehatan, data tubuh, data pendidikan, data jamaah, dan data sosial agar tidak disalahgunakan. Dalam Life 4.0, data bukan sekadar aset teknis, tetapi titipan yang harus dijaga.
Padanan asing: *data stewardship*, *data trust*.

Antarmuka Otak-Komputer

Sistem yang memungkinkan komunikasi langsung antara aktivitas otak atau sistem saraf dengan komputer, perangkat digital, prostetik, kursi roda, sintetis suara, atau sistem eksternal lainnya. Dalam Bab 4, BCI menjadi pintu menuju manusia augmented dan tubuh hibrida.
Padanan asing: *brain-computer interface*; disingkat **BCI**.

Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan, yaitu sistem komputasi yang mampu melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti mengenali pola, memahami bahasa, membuat prediksi, menyusun teks, menerjemahkan, atau mengambil keputusan terbatas. Dalam buku ini, AI dipandang sebagai teknologi yang suatu saat menjadi biasa, tetapi dampaknya tetap membentuk ulang kehidupan.
Padanan asing: *artificial intelligence*; disingkat **AI**.

Augmented Human

Manusia yang kemampuan biologis, kognitif, sensorik, fisik, atau sosialnya diperluas oleh teknologi, seperti AI, prostetik, sensor, AR, BCI, atau perangkat digital. Dalam buku ini, istilah ini berhubungan dengan manusia baru pasca-AI.
Padanan asing: *augmented human*.

Autentisitas

Keaslian diri, karya, pengalaman, atau ekspresi manusia. Dalam era AI generatif, deepfake, tubuh hibrida, dan identitas digital, autentisitas menjadi penting untuk membedakan yang asli, tiruan, manipulatif, atau hasil kolaborasi manusia-mesin.
Padanan asing: *authenticity*.

Automation Bias

Kecenderungan manusia terlalu percaya kepada rekomendasi sistem otomatis atau AI meskipun sistem itu bisa salah. Dalam buku ini, automation bias menjadi risiko dalam kedokteran, pendidikan, hukum, pekerjaan, dan pengambilan keputusan berbasis AI.
Padanan asing: *automation bias*.

Otomasi Total

Keadaan ketika sebagian besar pekerjaan teknis, administratif, produksi, analitis, dan layanan dapat dijalankan oleh mesin, robot, atau AI. Dalam Bab 3, otomasi total menjadi titik awal berakhirnya pekerjaan tradisional.
Padanan asing: *total automation*.

B

Bayān

Kemampuan menjelaskan, menyampaikan makna, membedakan, dan mengungkapkan pikiran. Dalam Bab 6, bayān menjadi dasar teologis bahwa komunikasi manusia, baik verbal maupun

nonverbal, adalah nikmat Allah yang harus digunakan dengan benar.
Padanan asing: *clear expression*, *articulation*.

Big Data

Kumpulan data berukuran sangat besar, cepat berubah, beragam, dan kompleks sehingga membutuhkan teknologi khusus untuk penyimpanan, pemrosesan, dan analisis. Dalam Life 4.0, big data menjadi bahan bakar AI, kesehatan presisi, ekonomi digital, dan pengawasan sosial.
Padanan asing: *big data*.

Biochip

Perangkat miniatur yang menggabungkan unsur biologis, kimia, sensor, mikrofluida, elektronik, atau komputasi untuk mendeteksi, memproses, atau menganalisis informasi biologis. Dalam Bab 5, biochip menjadi dasar tubuh masa depan yang dapat dipantau dan didiagnosis secara mikro.
Padanan asing: *biochip*.

Bioetika

Kajian etis tentang kehidupan, kedokteran, bioteknologi, tubuh, reproduksi, genetika, neurotechnology, dan intervensi medis. Dalam buku ini, bioetika digunakan untuk menilai organ buatan, rekayasa genetik, nanomedicine, BCI, dan umur panjang.
Padanan asing: *bioethics*.

Biohibrida

Gabungan antara unsur biologis dan unsur buatan, seperti jaringan hidup dengan material sintetis, robot lunak dengan sel otot, atau perangkat medis yang menyatu dengan sistem tubuh. Dalam Bab 5, biohibrida menjadi bagian dari konsep tubuh hibrida.
Padanan asing: *biohybrid*.

Bioink

Bahan cetak biologis yang mengandung sel hidup atau biomaterial dan digunakan dalam 3D bioprinting untuk membuat jaringan atau struktur biologis. Dalam Bab 5, bioink berkaitan dengan organ buatan dan rekayasa jaringan.
Padanan asing: *bioink*.

Biokompatibilitas

Kemampuan bahan, implan, perangkat, atau jaringan buatan untuk berinteraksi dengan tubuh tanpa menyebabkan reaksi berbahaya. Dalam organ buatan dan tubuh hibrida, biokompatibilitas menjadi syarat keselamatan.
Padanan asing: *biocompatibility*.

Biomarker

Penanda biologis yang dapat diukur untuk menunjukkan kondisi tubuh, risiko penyakit, respons terapi, atau proses biologis tertentu. Dalam biochip, nanomedicine, kedokteran presisi, dan longevity, biomarker menjadi alat membaca tubuh.
Padanan asing: *biomarker*.

Bioprinting

Teknik pencetakan tiga dimensi menggunakan sel hidup, biomaterial, dan bioink untuk membuat jaringan atau struktur biologis. Dalam Bab 5, bioprinting menjadi salah satu jalan menuju organ buatan masa depan.
Padanan asing: *3D bioprinting*.

Biosensor

Perangkat yang menggunakan unsur biologis atau biomolekuler untuk mendeteksi zat tertentu dan mengubahnya menjadi sinyal terukur. Dalam tubuh masa depan, biosensor digunakan untuk memantau glukosa, hormon, biomarker, infeksi, atau kondisi tubuh.
Padanan asing: *biosensor*.

Brain-Computer Interface

Lihat **Antarmuka Otak-Komputer**.
Padanan asing: *brain-computer interface*; **BCI**.

C

Cellular Senescence

Keadaan ketika sel berhenti membelah tetapi tetap aktif secara biologis dan dapat mengeluarkan sinyal inflamasi. Dalam Bab 5, sel senesen dibahas sebagai salah satu mekanisme penuaan dan target riset longevity.
Padanan asing: *cellular senescence*.

Citizen Journalism

Praktik pelaporan berita oleh warga biasa melalui ponsel, media sosial, blog, atau platform digital. Dalam Bab 6, citizen journalism menjadi bukti berakhirnya monopoli informasi, tetapi tetap membutuhkan etika tabayyun.
Padanan asing: *citizen journalism*.

Cloud Consciousness

Metafora untuk menggambarkan keadaan ketika memori, pengetahuan, perhatian, identitas, dan keputusan manusia semakin terhubung melalui cloud, AI, dan jaringan digital global. Dalam Bab 6, istilah ini menjadi pintu masuk menuju pikiran kolektif global.
Padanan asing: *cloud consciousness*.

Cloud Knowledge

Pengetahuan yang disimpan, diakses, dan diolah melalui jaringan cloud, repositori digital, database global, AI, dan platform kolaboratif. Dalam buku ini, cloud knowledge membuat pengetahuan semakin terbuka tetapi juga rawan bias dan manipulasi.
Padanan asing: *cloud knowledge*.

Cloud Memory

Memori eksternal yang tersimpan di cloud, seperti foto, dokumen, catatan, pesan, arsip, dan data kehidupan. Dalam Bab 6, cloud memory mengubah cara manusia mengingat dan melupakan.
Padanan asing: *cloud memory*.

Cognitive Dependency

Ketergantungan berlebihan pada AI atau perangkat digital untuk berpikir, mengingat, menilai, dan memutuskan. Dalam buku ini, cognitive dependency menjadi risiko integrasi pengetahuan instan dan shared intelligence.
Padanan asing: *cognitive dependency*.

Cognitive Enhancement

Upaya meningkatkan kemampuan kognitif manusia, seperti memori, perhatian, kreativitas, atau pemrosesan informasi, melalui obat, teknologi, AI, pelatihan, neurostimulasi, atau perangkat digital. Dalam Bab 4, istilah ini masuk dalam human enhancement.
Padanan asing: *cognitive enhancement*.

Cognitive Offloading

Pemindahan sebagian beban berpikir atau mengingat kepada alat eksternal seperti catatan, kalkulator, ponsel, cloud, atau AI. Dalam buku ini, cognitive offloading dapat membantu manusia tetapi juga dapat melemahkan kemampuan internal bila berlebihan.
Padanan asing: *cognitive offloading*.

Collective Intelligence

Kecerdasan yang muncul dari kerja sama banyak individu, kelompok, institusi, komputer, AI, dan jaringan. Dalam Bab 6, collective intelligence menjadi dasar shared intelligence dan pikiran

kolektif global.
Padanan asing: *collective intelligence*.

Compression of Morbidity

Gagasan bahwa masa sakit berat di akhir kehidupan sebaiknya dipersingkat sehingga manusia hidup lebih lama dalam keadaan sehat. Dalam Bab 5, istilah ini menjadi bagian dari pembahasan umur panjang dan healthspan.
Padanan asing: *compression of morbidity*.

CRISPR-Cas9

Teknologi pengeditan genom yang menggunakan RNA pemandu dan enzim Cas9 untuk memotong DNA pada lokasi tertentu. Dalam Bab 5, CRISPR menjadi simbol rekayasa genetik modern.
Padanan asing: *CRISPR-Cas9*.

Cyborg

Organisme yang fungsi biologisnya diperluas atau ditopang oleh perangkat sibernetik, elektronik, mekanik, atau digital. Dalam Bab 5, istilah ini muncul dalam pembahasan tubuh hibrida, tetapi digunakan secara hati-hati agar tidak menstigma pasien.
Padanan asing: *cyborg*, *cybernetic organism*.

D

Data Colonialism

Pengambilan, penguasaan, dan pemanfaatan data masyarakat, budaya, bahasa, atau pengetahuan lokal oleh pihak kuat tanpa manfaat adil bagi pemilik sumber. Dalam Bab 6, data colonialism menjadi risiko baru dalam integrasi pengetahuan dan AI global.
Padanan asing: *data colonialism*.

Data Tubuh

Data yang berasal dari tubuh manusia, seperti detak jantung, glukosa, ekspresi wajah, sinyal otak, biomarker, genom, gerak, suara, atau kondisi medis. Dalam Bab 5 dan 6, data tubuh dipandang sebagai amanah yang harus dilindungi.
Padanan asing: *body data*, *biometric data*, *health data*.

Deepfake

Konten audio, gambar, atau video palsu yang dibuat atau dimanipulasi dengan AI sehingga tampak nyata. Dalam Bab 6, deepfake menjadi ancaman bagi kebenaran, hukum, reputasi, dan

kepercayaan publik.
Padanan asing: *deepfake*.

Demokratisasi Informasi

Proses ketika lebih banyak orang dapat mengakses, memproduksi, dan menyebarkan informasi tanpa bergantung pada elite informasi lama. Dalam Bab 6, demokratisasi informasi menjadi peluang besar sekaligus tantangan etis.
Padanan asing: *democratization of information*.

Digital Identity

Identitas seseorang di ruang digital, termasuk akun, profil, reputasi, jejak data, karya, komentar, dan jaringan sosial. Dalam buku ini, identitas digital tidak boleh menggantikan nilai spiritual manusia.
Padanan asing: *digital identity*.

Digital Twin

Model digital dari tubuh, sistem, organisasi, kota, atau proses nyata yang diperbarui dengan data aktual untuk simulasi, prediksi, dan pengambilan keputusan. Dalam Bab 5, digital twin tubuh berkaitan dengan tubuh hibrida dan kesehatan presisi.
Padanan asing: *digital twin*.

Disinformasi

Informasi salah yang dibuat atau disebarkan secara sengaja untuk menipu, memanipulasi, merusak reputasi, atau memengaruhi opini publik. Dalam Bab 6, disinformasi menjadi salah satu risiko akhir monopoli informasi.
Padanan asing: *disinformation*.

Distributed Cognition

Pandangan bahwa proses berpikir dapat tersebar di antara manusia, alat, lingkungan, simbol, dokumen, dan sistem teknologi. Dalam buku ini, konsep ini mendukung pembahasan cloud consciousness dan shared intelligence.
Padanan asing: *distributed cognition*.

E

Ekonomi Data

Sistem ekonomi yang menjadikan data sebagai aset utama untuk analisis, prediksi, iklan, AI, layanan digital, dan keputusan bisnis. Dalam Life 4.0, ekonomi data menciptakan peluang

sekaligus risiko eksploitasi privasi.
Padanan asing: *data economy*.

Ekonomi Pasca-Pekerjaan

Gagasan tentang ekonomi ketika pekerjaan tradisional tidak lagi menjadi pusat identitas, pendapatan, atau distribusi nilai karena otomasi dan AI. Dalam Bab 3, konsep ini digunakan untuk membahas masa depan setelah banyak profesi digantikan mesin.
Padanan asing: *post-work economy*.

Ekosistem AI

Jaringan yang terdiri dari data, model, perangkat keras, perangkat lunak, pengguna, regulator, institusi, pasar, dan budaya yang memungkinkan AI berkembang. Dalam buku ini, AI tidak dipandang sebagai alat tunggal, tetapi sebagai ekosistem sosial-teknis.
Padanan asing: *AI ecosystem*.

Embodiment

Keterlekatan pikiran, pengalaman, dan identitas manusia pada tubuh. Dalam pembahasan tubuh hibrida, BCI, prostetik, dan organ buatan, embodiment penting karena teknologi yang menyatu dengan tubuh dapat mengubah rasa diri.
Padanan asing: *embodiment*.

Epigenetic Clock

Model pengukuran umur biologis berdasarkan pola epigenetik, terutama metilasi DNA. Dalam Bab 5, istilah ini digunakan dalam pembahasan longevity dan biomarker penuaan.
Padanan asing: *epigenetic clock*.

Epistemic Fatigue

Kelelahan akibat terlalu banyak informasi, ringkasan, rekomendasi, notifikasi, dan pengetahuan yang harus dipilih atau diproses. Dalam Bab 6, istilah ini menjadi risiko integrasi pengetahuan instan.
Padanan asing: *epistemic fatigue*.

Epistemic Humility

Kerendahan hati dalam pengetahuan, yaitu kesadaran bahwa manusia, kelompok, dan AI memiliki keterbatasan. Dalam Life 4.0, sikap ini penting agar manusia tidak sombong karena memiliki akses cloud dan AI.
Padanan asing: *epistemic humility*.

Etika AI

Kajian tentang bagaimana AI harus dirancang, digunakan, dan diawasi agar tidak merusak martabat manusia, keadilan, privasi, keselamatan, dan kebebasan. Dalam buku ini, etika AI menjadi dasar seluruh pembahasan Life 4.0.
Padanan asing: *AI ethics*.

Etika Informasi

Prinsip moral dalam mengakses, mengolah, menyebarkan, menyimpan, mengutip, dan memverifikasi informasi. Dalam Bab 6, etika informasi menjadi syarat agar akhir monopoli informasi tidak berubah menjadi kekacauan.
Padanan asing: *information ethics*.

Extended Mind

Teori bahwa proses berpikir manusia dapat diperluas ke luar otak melalui alat, catatan, komputer, ponsel, AI, dan lingkungan. Dalam Bab 6, extended mind menjadi landasan cloud consciousness.
Padanan asing: *extended mind*.

F

Fitrah

Keadaan dasar penciptaan manusia yang mengarah kepada kebenaran, tauhid, dan kemanusiaan yang utuh. Dalam pembahasan human enhancement, rekayasa genetik, dan tubuh hibrida, fitrah menjadi prinsip batas agar teknologi tidak merusak hakikat manusia.
Padanan asing: tidak langsung; sering diterjemahkan sebagai *primordial nature*.

Functional Ability

Kemampuan seseorang melakukan aktivitas yang bermakna dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembahasan healthy ageing, istilah ini penting karena umur panjang dinilai bukan hanya dari jumlah tahun, tetapi dari kemampuan hidup bermartabat.
Padanan asing: *functional ability*.

Futurologi

Kajian tentang kemungkinan masa depan berdasarkan tren teknologi, sosial, ekonomi, lingkungan, dan budaya. Dalam buku Life 4.0, futurologi dipakai untuk membayangkan kehidupan ketika AI menjadi teknologi biasa.
Padanan asing: *futures studies*, *futurology*.

G

Gene Editing

Teknik mengubah DNA pada lokasi tertentu untuk memperbaiki, mematikan, menambah, atau mengganti urutan genetik. Dalam Bab 5, gene editing menjadi inti rekayasa genetik modern.
Padanan asing: *gene editing*, *genome editing*.

Geroscience

Bidang ilmu yang mempelajari hubungan antara proses penuaan biologis dan penyakit kronis terkait usia. Dalam Bab 5, geroscience menjadi dasar pembahasan batas baru umur manusia.
Padanan asing: *geroscience*.

Global Brain

Metafora yang menggambarkan internet, manusia, komputer, AI, dan jaringan global sebagai sistem informasi planet yang menyerupai otak kolektif. Dalam Bab 6, istilah ini dipakai secara hati-hati agar tidak menghapus martabat individu.
Padanan asing: *global brain*.

GMO

Organisme yang materi genetiknya telah dimodifikasi melalui rekayasa genetik. Dalam Bab 5, GMO dibahas dalam konteks pangan, pertanian, bioetika, halal-tayyib, dan lingkungan.
Padanan asing: *genetically modified organism*.

Governance

Tata kelola, yaitu sistem aturan, lembaga, prinsip, pengawasan, partisipasi, dan akuntabilitas dalam mengatur teknologi. Dalam buku ini, governance diperlukan untuk AI, neurotechnology, data, genetika, dan platform digital.
Padanan asing: *governance*.

H

Hak untuk Dilupakan

Hak seseorang agar informasi tertentu tentang dirinya tidak terus-menerus muncul atau menghukumnya secara sosial setelah konteksnya berubah, terutama bila ia telah bertobat atau memperbaiki diri. Dalam Bab 6, konsep ini dikaitkan dengan cloud memory dan rahmat sosial.
Padanan asing: *right to be forgotten*.

Healthspan

Rentang hidup sehat seseorang, yaitu masa ketika ia dapat hidup dengan fungsi fisik, kognitif, sosial, dan psikologis yang relatif baik. Dalam Bab 5, healthspan lebih penting daripada sekadar lifespan.
Padanan asing: *healthspan*.

Healthy Ageing

Proses menua secara sehat, bermartabat, aktif, dan fungsional. Dalam Bab 5, healthy ageing menjadi arah yang lebih realistis dan etis dibanding obsesi umur panjang ekstrem.
Padanan asing: *healthy ageing*, *healthy aging*.

Hifzh al-'Aql

Tujuan syariat untuk menjaga akal dari kerusakan, kebodohan, manipulasi, zat memabukkan, dan informasi yang merusak nalar. Dalam Life 4.0, hifzh al-'aql mencakup literasi AI, perlindungan dari disinformasi, dan pendidikan kritis.
Padanan asing: *protection of intellect*.

Hifzh al-Nafs

Tujuan syariat untuk menjaga jiwa dan kehidupan manusia. Dalam buku ini, konsep ini menjadi dasar etis bagi organ buatan, rekayasa genetik terapeutik, nanomedicine, dan teknologi kesehatan.
Padanan asing: *protection of life*.

Hifzh al-Nasl

Tujuan syariat untuk menjaga keturunan, keluarga, nasab, dan generasi mendatang. Dalam Bab 5, konsep ini penting dalam rekayasa genetik, germline editing, dan teknologi reproduksi.
Padanan asing: *protection of lineage/progeny*.

Human Enhancement

Upaya meningkatkan kemampuan fisik, kognitif, emosional, sensorik, biologis, atau moral manusia melampaui kondisi biasa. Dalam Bab 4, human enhancement menjadi isu utama manusia baru pasca-AI.
Padanan asing: *human enhancement*.

Human-in-the-Loop

Prinsip bahwa manusia tetap terlibat dalam pengambilan keputusan sistem AI, terutama pada bidang penting seperti kesehatan, hukum, pendidikan, dan kebijakan publik. Dalam buku ini,

prinsip ini menjaga akuntabilitas manusia.
Padanan asing: *human-in-the-loop*.

I

Identitas Digital

Lihat **Digital Identity**.

Ikhtiar Teknologis

Usaha manusia menggunakan ilmu, alat, dan teknologi untuk mengatasi masalah kehidupan tanpa menafikan tawakal kepada Allah. Dalam buku ini, ikhtiar teknologis menjadi jalan tengah antara fatalisme dan kesombongan teknologi.
Padanan asing: tidak langsung; dapat disebut *technological effort*.

Ilusi Kendali

Keyakinan berlebihan bahwa manusia dapat mengendalikan tubuh, umur, informasi, pekerjaan, atau masyarakat sepenuhnya melalui teknologi. Dalam Life 4.0, ilusi kendali dikritik karena manusia tetap terbatas dan fana.
Padanan asing: *illusion of control*.

Instant Authority

Ilusi bahwa seseorang memiliki otoritas karena mampu mengakses jawaban cepat dari AI atau internet. Dalam Bab 6, istilah ini menjadi risiko integrasi pengetahuan instan, terutama dalam agama, kesehatan, dan ilmu.
Padanan asing: *instant authority*.

Integrasi Pengetahuan Instan

Kemampuan AI dan cloud untuk mengumpulkan, menghubungkan, menyaring, menerjemahkan, dan menyajikan pengetahuan dari banyak sumber hampir seketika. Dalam Bab 6, konsep ini menjadi inti perubahan epistemologi Life 4.0.
Padanan asing: *instant knowledge integration*.

Interoperabilitas

Kemampuan berbagai sistem, perangkat, platform, atau database untuk saling terhubung dan bekerja bersama. Dalam tubuh hibrida, kesehatan digital, dan cloud knowledge, interoperabilitas penting agar teknologi tidak terjebak dalam silo tertutup.
Padanan asing: *interoperability*.

Ijtihad Jama‘i

Proses pengambilan keputusan hukum Islam secara kolektif oleh para ulama dan ahli terkait. Dalam Life 4.0, ijtihad jama‘i penting untuk menjawab isu AI, genetika, neurotechnology, data, dan tubuh masa depan.
Padanan asing: *collective ijtihad*.

J

Jejak Digital

Rekaman aktivitas seseorang di ruang digital, seperti unggahan, komentar, pencarian, lokasi, transaksi, foto, atau interaksi. Dalam buku ini, jejak digital menjadi bagian dari identitas digital dan cloud memory.
Padanan asing: *digital footprint*.

Jurnalisme Warga

Lihat **Citizen Journalism**.

K

Kecerdasan Bersama

Lihat **Shared Intelligence**.

Kecerdasan Buatan

Lihat **Artificial Intelligence**.

Kedaulatan Data

Kemampuan individu, komunitas, bangsa, atau lembaga mengatur, melindungi, dan menentukan pemanfaatan data mereka sendiri. Dalam Bab 6, kedaulatan data menjadi syarat agar masyarakat tidak dijajah oleh platform dan AI global.
Padanan asing: *data sovereignty*.

Kedaulatan Digital

Kemampuan suatu bangsa atau komunitas menguasai infrastruktur, data, bahasa, keamanan, regulasi, dan ekosistem digitalnya sendiri. Dalam akhir monopoli informasi, kedaulatan digital menjadi isu strategis.
Padanan asing: *digital sovereignty*.

Kecerdasan Kolektif

Kemampuan kelompok manusia, komputer, AI, dan institusi untuk berpikir dan bertindak lebih cerdas bersama daripada individu tunggal. Dalam Bab 6, istilah ini menjadi dasar pikiran kolektif global.
Padanan asing: *collective intelligence*.

Kedokteran Presisi

Pendekatan medis yang menyesuaikan diagnosis, pencegahan, dan terapi berdasarkan karakteristik individu, seperti genetik, biomarker, gaya hidup, lingkungan, dan data klinis. Dalam Bab 5, kedokteran presisi didukung biochip, nanomedicine, dan AI.
Padanan asing: *precision medicine*.

Kehidupan Pasca-AI

Keadaan masyarakat ketika AI tidak lagi dianggap teknologi luar biasa, tetapi menjadi infrastruktur biasa dalam pendidikan, kerja, kesehatan, ekonomi, komunikasi, dan tubuh manusia. Istilah ini menjadi inti buku Life 4.0.
Padanan asing: *post-AI life*.

Knowledge Graph

Struktur pengetahuan berbentuk jaringan entitas dan hubungan yang membantu AI memahami keterkaitan konsep. Dalam Bab 6, knowledge graph menjadi teknologi penting dalam integrasi pengetahuan instan.
Padanan asing: *knowledge graph*.

Kolonialisme Data

Lihat **Data Colonialism**.

Komunikasi Neural

Komunikasi yang menggunakan sinyal otak atau sistem saraf sebagai media, biasanya melalui BCI. Dalam Bab 6, komunikasi neural dibahas sebagai bentuk futuristik komunikasi tanpa bahasa.
Padanan asing: *neural communication*.

Komunikasi Tanpa Bahasa

Pertukaran makna melalui sinyal nonverbal, visual, gestur, data, emosi, sensorik, atau neural tanpa sepenuhnya bergantung pada kata dan kalimat. Dalam Bab 6, konsep ini menunjukkan perluasan komunikasi manusia di era AI multimodal.
Padanan asing: *non-linguistic communication*, *language-less communication*.

Kompresi Pengetahuan

Proses memadatkan buku, artikel, video, atau data besar menjadi ringkasan singkat. Dalam Bab 6, kompresi pengetahuan berguna tetapi berisiko menghilangkan nuansa, proses berpikir, dan konteks.
Padanan asing: *knowledge compression*.

Kurasi Informasi

Proses memilih, menilai, menyusun, dan menyajikan informasi agar lebih bermutu dan dapat dipercaya. Dalam akhir monopoli informasi, kurasi menggantikan monopoli tertutup dengan bimbingan yang transparan.
Padanan asing: *information curation*.

L

Lab-on-Chip

Perangkat miniatur yang menjalankan fungsi laboratorium, seperti pencampuran, reaksi, pemisahan, atau deteksi, dalam satu chip kecil. Dalam Bab 5, teknologi ini menjadi bagian dari biochip dan diagnosis cepat.
Padanan asing: *lab-on-chip*.

Life 4.0

Konsep kehidupan masa depan ketika AI, bioteknologi, cloud, neurotechnology, tubuh hibrida, dan pikiran kolektif global telah menjadi bagian biasa dari kehidupan manusia. Judul utama buku ini menggunakan istilah Life 4.0 sebagai kelanjutan konseptual dari kehidupan pasca-AI.
Padanan asing: *Life 4.0*.

Life Expectancy

Rata-rata harapan hidup suatu populasi berdasarkan kondisi kematian tertentu. Dalam Bab 5, life expectancy dibedakan dari lifespan dan healthspan.
Padanan asing: *life expectancy*.

Lifespan

Rentang hidup seseorang dari lahir sampai wafat. Dalam pembahasan longevity, lifespan tidak boleh dijadikan satu-satunya ukuran keberhasilan karena kualitas hidup lebih penting.
Padanan asing: *lifespan*.

Literasi AI

Kemampuan memahami cara kerja dasar AI, manfaat, risiko, batas, bias, etika penggunaan, dan cara memverifikasi keluaran AI. Dalam buku ini, literasi AI menjadi syarat masyarakat Life 4.0.
Padanan asing: *AI literacy*.

Literasi Data

Kemampuan membaca, memahami, menafsirkan, mengkritik, dan menggunakan data secara benar. Dalam Bab 6, literasi data diperlukan agar masyarakat tidak tertipu grafik, dashboard, dan angka.
Padanan asing: *data literacy*.

Literasi Digital

Kemampuan menggunakan teknologi digital secara aman, kritis, produktif, dan beradab. Dalam buku ini, literasi digital menjadi dasar menghadapi cloud consciousness dan akhir monopoli informasi.
Padanan asing: *digital literacy*.

Literasi Multimodal

Kemampuan memahami informasi dalam berbagai format, seperti teks, gambar, video, suara, grafik, gestur, dan data. Dalam Bab 6, literasi multimodal menjadi penting karena komunikasi tidak lagi hanya berbentuk bahasa verbal.
Padanan asing: *multimodal literacy*.

Longevity

Kajian dan praktik memperpanjang umur atau usia sehat manusia. Dalam Bab 5, longevity dikritik agar tidak menjadi obsesi keabadian, tetapi diarahkan kepada healthspan dan amal saleh.
Padanan asing: *longevity*.

M

Maqashid Syariah

Tujuan-tujuan utama syariat Islam, seperti menjaga agama, jiwa, akal, keturunan, harta, dan martabat. Dalam buku ini, maqashid menjadi kerangka etis untuk menilai AI, tubuh masa depan, genetika, informasi, dan kesehatan.
Padanan asing: *objectives of Islamic law*.

Manusia Augmented

Manusia yang kemampuannya diperluas oleh teknologi, seperti AI, sensor, prostetik, BCI, realitas tertambah, dan perangkat digital. Dalam Bab 4, manusia augmented menjadi tahap lanjut Homo sapiens digital.
Padanan asing: *augmented human*.

Manusia Baru

Konsep tentang perubahan cara manusia berpikir, bekerja, bertubuh, berkomunikasi, dan memahami diri setelah AI dan teknologi pasca-AI menjadi konvensional. Bagian II buku ini diberi tema Manusia Baru.
Padanan asing: *new human*, *post-AI human*.

Media Sosial

Platform digital yang memungkinkan pengguna membuat, membagikan, mengomentari, dan menyebarkan konten. Dalam buku ini, media sosial menjadi ruang cloud attention, disinformasi, dakwah, identitas digital, dan akhir monopoli informasi.
Padanan asing: *social media*.

Mental Privacy

Hak atas kerahasiaan pikiran, keadaan batin, data saraf, dan aktivitas mental. Dalam pembahasan neurotechnology dan komunikasi neural, mental privacy menjadi prinsip etis utama.
Padanan asing: *mental privacy*.

Microfluidics

Teknologi yang mengendalikan cairan dalam saluran berukuran mikro. Dalam Bab 5, microfluidics menjadi dasar lab-on-chip dan organ-on-chip.
Padanan asing: *microfluidics*.

Monopoli Informasi

Kondisi ketika akses, distribusi, produksi, atau interpretasi informasi dikuasai oleh sedikit pihak. Dalam Bab 6, berakhirnya monopoli informasi menjadi tanda perubahan besar struktur pengetahuan global.
Padanan asing: *information monopoly*.

Moral Enhancement

Upaya meningkatkan kecenderungan moral manusia melalui pendidikan, budaya, obat, teknologi, atau intervensi biologis. Dalam Bab 4, istilah ini muncul sebagai wilayah

kontroversial human enhancement.
Padanan asing: *moral enhancement*.

N

Nanomedicine

Penerapan teknologi skala nano untuk diagnosis, terapi, penghantaran obat, pencitraan, vaksin, sensor, dan kedokteran presisi. Dalam Bab 5, nanomedicine menjadi salah satu pilar tubuh masa depan.
Padanan asing: *nanomedicine*.

Nanopartikel

Partikel berukuran sangat kecil pada skala nano yang dapat digunakan untuk membawa obat, meningkatkan pencitraan, mendeteksi biomarker, atau menarget jaringan tertentu. Dalam Bab 5, nanopartikel menjadi bagian penting nanomedicine.
Padanan asing: *nanoparticle*.

Neural Data

Data yang berasal dari aktivitas otak atau sistem saraf, seperti sinyal EEG, ECoG, spike neuron, atau pola aktivitas saraf. Dalam Bab 4 dan 6, neural data memerlukan perlindungan privasi sangat tinggi.
Padanan asing: *neural data*.

Neuroethics

Kajian etika tentang neuroscience, neurotechnology, BCI, data otak, stimulasi saraf, privasi mental, dan intervensi terhadap pikiran. Dalam Bab 4, neuroethics menjadi dasar menilai teknologi otak.
Padanan asing: *neuroethics*.

Neuroprivacy

Perlindungan privasi terhadap data otak, sinyal saraf, keadaan mental, dan informasi neurobiologis. Dalam buku ini, neuroprivacy menjadi bagian dari hak manusia di era neurotechnology.
Padanan asing: *neuroprivacy*.

Neurorights

Gagasan hak-hak baru terkait otak dan pikiran, seperti privasi mental, identitas pribadi, otonomi kognitif, dan integritas mental. Dalam Bab 4, neurorights dibahas sebagai respon terhadap

neurotechnology.
Padanan asing: *neurorights*.

Neurotechnology

Teknologi yang membaca, merekam, memodulasi, menstimulasi, atau berinteraksi dengan sistem saraf. Dalam Bab 4, neurotechnology menjadi salah satu jalan menuju manusia augmented dan BCI.
Padanan asing: *neurotechnology*.

O

Open Access

Model publikasi yang memungkinkan karya ilmiah atau sumber pengetahuan diakses bebas oleh publik. Dalam Bab 6, open access menjadi salah satu bentuk akhir monopoli informasi.
Padanan asing: *open access*.

Open Knowledge

Pengetahuan yang dapat diakses, digunakan, dibagikan, dan dikembangkan secara terbuka dengan aturan yang jelas. Dalam buku ini, open knowledge penting untuk demokratisasi ilmu.
Padanan asing: *open knowledge*.

Open Science

Gerakan untuk membuat penelitian, data, metode, kode, dan publikasi ilmiah lebih terbuka, transparan, dan dapat direplikasi. Dalam Bab 6, open science menjadi alat memperluas pengetahuan tetapi tetap memerlukan etika.
Padanan asing: *open science*.

Organ Buatan

Perangkat, jaringan, atau sistem buatan yang menggantikan, menopang, atau meniru fungsi organ biologis. Dalam Bab 5, organ buatan menjadi pilar tubuh masa depan.
Padanan asing: *artificial organ*.

Organ-on-Chip

Sistem mikro yang meniru sebagian struktur dan fungsi organ manusia dalam chip untuk riset penyakit, uji obat, dan kedokteran presisi. Dalam Bab 5, organ-on-chip menghubungkan biochip dan riset biomedis.
Padanan asing: *organ-on-chip*.

Organoid

Struktur miniatur mirip organ yang dikembangkan dari sel punca atau sel tertentu untuk riset, uji obat, dan pemodelan penyakit. Dalam Bab 5, organoid menjadi salah satu jalan memahami organ dan rekayasa jaringan.
Padanan asing: *organoid*.

Otonomi Kognitif

Kemampuan manusia mempertahankan kebebasan berpikir, memilih, dan menilai tanpa manipulasi neuroteknologis, algoritmik, atau informasi. Dalam buku ini, otonomi kognitif penting untuk menghadapi AI dan neurotechnology.
Padanan asing: *cognitive autonomy*.

P

Pankreas Buatan

Sistem medis yang menggabungkan sensor glukosa, algoritma, dan pompa insulin untuk membantu mengatur kadar gula darah secara otomatis. Dalam Bab 5, pankreas buatan menjadi contoh organ fungsional biologis-digital.
Padanan asing: *artificial pancreas*, *automated insulin delivery system*.

Pascakerja

Keadaan ketika pekerjaan tradisional tidak lagi menjadi pusat utama kehidupan karena otomasi dan AI mengubah produksi, pendapatan, dan identitas sosial. Dalam Bab 3, pascakerja dikaitkan dengan ekonomi pasca-pekerjaan.
Padanan asing: *post-work*.

Pekerjaan Berbasis Makna

Profesi atau aktivitas yang berpusat pada nilai, hubungan manusia, kreativitas, spiritualitas, empati, pendidikan, kepemimpinan moral, dan pelayanan. Dalam Bab 3, pekerjaan jenis ini diperkirakan tetap penting ketika pekerjaan rutin tergantikan AI.
Padanan asing: *meaning-based work*.

Pikiran Kolektif Global

Kondisi ketika manusia, AI, cloud, platform, data, dan jaringan komunikasi membentuk ekosistem berpikir bersama lintas negara dan budaya. Dalam Bab 6, konsep ini menjadi tema utama.
Padanan asing: *global collective mind*.

Platform Digital

Infrastruktur digital yang mempertemukan pengguna, konten, data, layanan, pasar, atau komunitas. Dalam buku ini, platform digital menjadi pengatur perhatian, informasi, pekerjaan, dan relasi sosial.
Padanan asing: *digital platform*.

Posthuman

Konsep tentang kemungkinan manusia melampaui bentuk biologis, kognitif, atau sosialnya yang sekarang melalui teknologi. Dalam buku ini, posthuman dibahas secara kritis agar tidak menghapus martabat dan fitrah manusia.
Padanan asing: *posthuman*.

Precision Medicine

Lihat **Kedokteran Presisi**.

Privasi Mental

Lihat **Mental Privacy**.

Prostetik Bionik

Anggota tubuh buatan yang menggunakan sensor, motor, mikroprosesor, AI, atau sinyal saraf untuk menggantikan atau membantu fungsi tubuh. Dalam Bab 5, prostetik bionik menjadi contoh tubuh hibrida.
Padanan asing: *bionic prosthesis*.

Q

Qalb

Hati dalam pengertian spiritual, pusat kesadaran moral, iman, niat, dan kepekaan batin. Dalam buku ini, qalb menjadi penyeimbang agar AI, cloud, dan data tidak menggantikan dimensi ruhani manusia.
Padanan asing: tidak langsung; sering diterjemahkan sebagai *heart* dalam makna spiritual.

Quality Hierarchy

Hierarki kualitas sumber pengetahuan, yaitu pembedaan antara sumber primer, sekunder, opini, data kuat, data lemah, dalil sahih, dan klaim tidak terverifikasi. Dalam Bab 6, konsep ini diperlukan agar integrasi pengetahuan instan tidak menyamakan semua sumber.
Padanan asing: *quality hierarchy of sources*.

R

Real-Time Knowledge

Pengetahuan yang diperbarui dan diakses secara langsung atau hampir langsung sesuai perubahan terbaru, seperti cuaca, harga, berita, kondisi medis, atau keamanan. Dalam Bab 6, real-time knowledge memerlukan verifikasi karena cepat berubah.
Padanan asing: *real-time knowledge*.

Rekayasa Genetik

Intervensi sengaja terhadap materi genetik untuk mengubah, memperbaiki, menambah, menghapus, atau mengatur fungsi gen. Dalam Bab 5, rekayasa genetik menjadi lapisan terdalam tubuh masa depan.
Padanan asing: *genetic engineering*.

Rekayasa Germline

Pengeditan genetik pada sel reproduksi, embrio, atau garis keturunan sehingga perubahan dapat diwariskan kepada generasi berikutnya. Dalam Bab 5, germline editing dipandang sangat sensitif secara etis.
Padanan asing: *germline editing*.

Rekayasa Jaringan

Bidang biomedis yang menggabungkan sel, biomaterial, scaffold, faktor pertumbuhan, dan bioreaktor untuk membuat atau memperbaiki jaringan biologis. Dalam Bab 5, rekayasa jaringan menjadi dasar organ buatan.
Padanan asing: *tissue engineering*.

Rekayasa Somatik

Pengeditan genetik pada sel tubuh yang tidak diwariskan kepada keturunan. Dalam Bab 5, rekayasa somatik lebih mudah dibenarkan bila bertujuan terapi penyakit serius dan aman.
Padanan asing: *somatic gene editing*.

Retrieval-Augmented Generation

Pendekatan AI yang menggabungkan model bahasa dengan pencarian dokumen eksternal agar jawaban lebih terhubung pada sumber aktual. Dalam Bab 6, RAG menjadi teknologi utama integrasi pengetahuan instan.
Padanan asing: *retrieval-augmented generation*; **RAG**.

Right to Explanation

Hak pengguna untuk mengetahui dasar, sumber, alasan, dan batas rekomendasi sistem AI, terutama jika berdampak pada hak atau kehidupan manusia. Dalam buku ini, hak ini penting bagi akuntabilitas AI.
Padanan asing: *right to explanation*.

Ruang Gema

Keadaan ketika seseorang atau kelompok hanya menerima informasi yang memperkuat pandangan sendiri sehingga makin sulit menerima koreksi. Dalam Bab 6, ruang gema menjadi risiko media sosial, AI personal, dan shared intelligence.
Padanan asing: *echo chamber*.

S

Scaffold

Struktur pendukung dalam rekayasa jaringan tempat sel dapat menempel, tumbuh, dan membentuk jaringan. Dalam Bab 5, scaffold penting untuk organ buatan dan regenerasi jaringan.
Padanan asing: *scaffold*.

Security by Design

Prinsip bahwa keamanan harus dirancang sejak awal dalam sistem teknologi, bukan ditambahkan setelah sistem selesai. Dalam tubuh hibrida, biochip, AI, dan perangkat medis, prinsip ini sangat penting.
Padanan asing: *security by design*.

Sel Punca

Sel yang memiliki kemampuan berkembang menjadi berbagai jenis sel dan memperbarui diri. Dalam Bab 5, sel punca penting untuk organoid, rekayasa jaringan, terapi regeneratif, dan organ buatan.
Padanan asing: *stem cell*.

Senolytics

Terapi atau senyawa yang dirancang untuk mengurangi atau menghilangkan sel senesen. Dalam Bab 5, senolytics dibahas sebagai bagian riset longevity.
Padanan asing: *senolytics*.

Shared Intelligence

Kecerdasan bersama yang terbentuk dari kolaborasi manusia, AI, komunitas, institusi, data, dan jaringan. Dalam Bab 6, shared intelligence menjadi tahap lanjut cloud consciousness.
Padanan asing: *shared intelligence*.

Source Laundering

Keadaan ketika informasi dari sumber lemah muncul kembali dalam bentuk jawaban AI atau ringkasan rapi sehingga tampak lebih kredibel daripada sumber aslinya. Dalam Bab 6, istilah ini menjadi risiko integrasi pengetahuan instan.
Padanan asing: *source laundering*.

Superintelligence

Kecerdasan yang jauh melampaui kemampuan manusia dalam hampir semua bidang kognitif. Dalam buku ini, superintelligence menjadi latar diskusi AI masa depan, tetapi tidak dijadikan asumsi tunggal.
Padanan asing: *superintelligence*.

Surveillance Capitalism

Model ekonomi yang mengambil, menganalisis, dan memonetisasi data perilaku manusia untuk prediksi, iklan, dan manipulasi pasar. Dalam buku ini, konsep ini menjadi kritik terhadap platform digital dan ekonomi data.
Padanan asing: *surveillance capitalism*.

Sibernetik

Ilmu tentang sistem kendali, komunikasi, umpan balik, dan regulasi pada mesin, organisme, atau sistem sosial. Dalam tubuh hibrida, closed-loop medical system, dan AI, sibernetik menjadi konsep penting.
Padanan asing: *cybernetics*.

T

Tabayyun

Proses memeriksa, meneliti, dan memastikan kebenaran informasi sebelum mempercayai atau menyebarkannya. Dalam Bab 6, tabayyun menjadi prinsip utama menghadapi hoaks, AI, deepfake, dan akhir monopoli informasi.
Padanan asing: *verification*, *fact-checking*.

Tafaqquh

Pemahaman mendalam terhadap agama, bukan sekadar mengetahui teks atau jawaban cepat. Dalam Bab 6, tafaqquh menjadi penyeimbang terhadap ilusi pengetahuan instan.
Padanan asing: tidak langsung; dapat disebut *deep religious understanding*.

Theranostics

Gabungan terapi dan diagnosis dalam satu sistem, misalnya nanopartikel yang dapat mengirim obat sekaligus membantu pencitraan. Dalam Bab 5, theranostics menjadi bagian dari nanomedicine.
Padanan asing: *theranostics*.

Tissue Engineering

Lihat **Rekayasa Jaringan**.

Transhumanisme

Gerakan pemikiran yang mendukung penggunaan teknologi untuk melampaui keterbatasan biologis manusia, termasuk peningkatan tubuh, kecerdasan, umur, dan kemampuan sensorik. Dalam buku ini, transhumanisme dianalisis secara kritis dari perspektif iman, etika, dan martabat manusia.
Padanan asing: *transhumanism*.

Tugas Berbasis Makna

Aktivitas yang nilainya tidak hanya diukur dari produktivitas ekonomi, tetapi dari kontribusi pada pendidikan, spiritualitas, keluarga, komunitas, kreativitas, dan kemaslahatan. Dalam Bab 3, istilah ini penting setelah pekerjaan rutin banyak terotomasi.
Padanan asing: *meaningful task*, *meaning-based work*.

Tubuh Hibrida

Tubuh manusia yang fungsi biologisnya menyatu atau bergantung pada perangkat mekanik, elektronik, digital, sensorik, jaringan rekayasa, atau AI. Dalam Bab 5, tubuh hibrida menjadi bentuk nyata tubuh masa depan.
Padanan asing: *hybrid body*.

Tubuh Masa Depan

Konsep tentang tubuh manusia yang dapat diperbaiki, dipantau, direkayasa, dihibridkan, dan diperpanjang usia sehatnya melalui organ buatan, genetika, biochip, nanomedicine, dan AI. Bab 5 buku ini membahas tema tersebut.
Padanan asing: *future body*.

U

Umur Biologis

Ukuran kondisi fisiologis tubuh berdasarkan biomarker, fungsi organ, epigenetik, metabolisme, dan sistem tubuh, bukan sekadar usia kalender. Dalam Bab 5, umur biologis dibedakan dari umur kronologis.
Padanan asing: *biological age*.

Umur Kronologis

Usia seseorang berdasarkan jumlah tahun sejak lahir. Dalam Bab 5, umur kronologis tidak selalu sama dengan kondisi kesehatan atau umur biologis seseorang.
Padanan asing: *chronological age*.

Umpan Balik

Informasi dari hasil tindakan yang kembali ke sistem untuk mengatur tindakan berikutnya. Dalam AI, tubuh hibrida, closed-loop medical system, dan shared intelligence, umpan balik menjadi mekanisme belajar dan koreksi.
Padanan asing: *feedback*.

V

Vaskularisasi

Pembentukan jaringan pembuluh darah yang membawa oksigen dan nutrisi ke jaringan. Dalam organ buatan dan bioprinting, vaskularisasi menjadi tantangan utama agar jaringan besar dapat hidup.
Padanan asing: *vascularization*.

Virtual Reality

Teknologi yang menciptakan lingkungan digital imersif sehingga pengguna merasa hadir dalam ruang virtual. Dalam buku ini, VR berkaitan dengan pendidikan, komunikasi, tubuh hibrida, dan pengalaman pasca-AI.
Padanan asing: *virtual reality*; **VR**.

Visibilitas Algoritmik

Tingkat kemunculan atau keterlihatan suatu informasi yang ditentukan oleh algoritma platform. Dalam Bab 6, visibilitas algoritmik menjadi bentuk baru kekuasaan informasi setelah monopoli

lama melemah.
Padanan asing: *algorithmic visibility*.

W

Wearable Device

Perangkat digital yang dipakai di tubuh untuk memantau aktivitas, kesehatan, lokasi, tidur, detak jantung, atau interaksi. Dalam Bab 5 dan 6, wearable device menghubungkan tubuh dengan cloud dan AI.
Padanan asing: *wearable device*.

Wisdom of Crowds

Gagasan bahwa kelompok besar dapat menghasilkan keputusan atau estimasi yang baik jika informasi mereka beragam, independen, dan diagregasi dengan benar. Dalam Bab 6, konsep ini dibedakan dari perilaku kawanan dan kegaduhan digital.
Padanan asing: *wisdom of crowds*.

Work Automation

Penggantian atau pengurangan kerja manusia oleh mesin, software, robot, atau AI. Dalam Bab 3, work automation menjadi penyebab utama berakhirnya pekerjaan tradisional.
Padanan asing: *work automation*.

X

Xenotransplantation

Transplantasi organ, jaringan, atau sel dari hewan ke manusia, biasanya dengan rekayasa genetik agar lebih cocok dengan tubuh manusia. Dalam Bab 5, xenotransplantation dibahas sebagai salah satu jalan mengatasi kelangkaan organ.
Padanan asing: *xenotransplantation*.

XR

Istilah payung untuk teknologi realitas virtual, realitas tertambah, dan realitas campuran. Dalam Life 4.0, XR dapat digunakan untuk pendidikan, pelatihan medis, komunikasi visual, dan tubuh hibrida.
Padanan asing: *extended reality*; **XR**.

Y

Yaqẓah Digital

Kesadaran dan kewaspadaan moral dalam menggunakan teknologi digital agar tidak lalai, tertipu, atau menyalahgunakan informasi. Istilah ini dapat dipakai dalam buku ini untuk menggambarkan sikap batin Muslim di era AI dan cloud.
Padanan asing: tidak langsung; dapat disebut *digital awareness*.

You Are Not a Gadget

Frasa konseptual yang menegaskan bahwa manusia tidak boleh direduksi menjadi perangkat, data, akun, atau pola algoritmik. Dalam buku ini, gagasan serupa digunakan untuk menjaga martabat manusia dalam era AI.
Padanan asing: *you are not a gadget*.

Z

Zakat Digital

Pengelolaan zakat melalui sistem digital, aplikasi, database mustahik, pembayaran daring, pelaporan transparan, dan analitik distribusi. Dalam Bab 6, zakat digital menjadi contoh penggunaan shared intelligence dan amanah data.
Padanan asing: *digital zakat*.

Zero Trust Security

Model keamanan digital yang tidak otomatis mempercayai pengguna, perangkat, atau sistem, tetapi selalu memverifikasi akses. Dalam tubuh hibrida, cloud, dan data kesehatan, prinsip ini relevan untuk mencegah penyalahgunaan.
Padanan asing: *zero trust security*.

Zoonosis Digital-Biologis

Istilah konseptual untuk menggambarkan risiko baru ketika informasi biologis, data kesehatan, patogen, riset biologi, dan sistem digital saling terhubung sehingga kesalahan atau penyalahgunaan dapat berdampak lintas sistem. Dalam buku ini, istilah ini dapat dipakai hati-hati dalam pembahasan biosecurity.
Padanan asing: tidak langsung; berkaitan dengan *bio-digital risk*.

LAMPIRAN 1 TIMELINE PERKEMBANGAN AI

Dari OOP sampai "Setelah AI (Life 4.0)"

Catatan: OOP bukan AI, tetapi merupakan fondasi penting dalam rekayasa perangkat lunak modern yang memungkinkan sistem AI dibangun secara modular, terstruktur, reusable, dan mudah dikembangkan. Timeline ini disusun sesuai arah buku *Setelah AI (Life 4.0)*, yaitu membaca AI bukan hanya sebagai teknologi, tetapi sebagai infrastruktur peradaban yang pada akhirnya mengantar manusia menuju fase kehidupan pasca-AI atau **Life 4.0**.

No.	Perkiraan Tahun	Tahap / Era	Tonggak Perkembangan	Ciri Utama	Makna bagi Arah "Setelah AI / Life 4.0"
1	1960–1967	Awal OOP	Munculnya gagasan **Object-Oriented Programming** melalui Simula dan Simula 67	Program mulai dipahami sebagai kumpulan objek, kelas, atribut, dan perilaku	Menjadi dasar cara membangun sistem kompleks secara modular; kelak penting bagi aplikasi AI, robot, agen digital, dan sistem otonom. (arXiv)
2	1970–1972	OOP Interaktif	Smalltalk mulai dikembangkan	Komputer dipandang sebagai lingkungan interaktif berbasis objek	Membuka jalan bagi antarmuka manusia-komputer yang lebih intuitif dan personal.
3	1970-an	Pemrograman AI Simbolik	Lisp, Prolog, logika simbolik, representasi pengetahuan	AI dipahami sebagai manipulasi simbol, aturan, dan penalaran formal	AI masih bersifat "cerdas secara aturan", belum belajar dari data besar.
4	1980-an	OOP Mainstream Awal	C++, Smalltalk, dan paradigma OOP masuk ke industri perangkat lunak	Perangkat lunak besar menjadi lebih mudah diorganisasi	Membentuk fondasi software engineering untuk sistem AI berskala besar.
5	1980–1987	Era Expert System	Sistem pakar digunakan dalam diagnosis, bisnis, teknik, dan pengambilan keputusan	AI bekerja melalui basis pengetahuan dan aturan IF–THEN	AI mulai masuk institusi, tetapi masih rapuh karena bergantung pada aturan manual.
6	1987–1993	AI Winter II	Banyak sistem pakar gagal memenuhi ekspektasi	Pendanaan dan optimisme AI menurun	Menunjukkan bahwa kecerdasan mesin tidak cukup hanya dengan aturan eksplisit.
7	1990-an	Machine Learning Awal	Statistik, jaringan saraf sederhana, decision tree, SVM, Bayesian learning	Komputer mulai belajar dari data, bukan hanya mengikuti aturan	Pergeseran penting dari "AI yang diprogram" menuju "AI yang dilatih".

8	1995	OOP Internet	Java populer dengan slogan “write once, run anywhere”	OOP menyatu dengan internet dan aplikasi lintas platform	Membuka jalan bagi aplikasi cerdas berbasis web dan layanan digital global.
9	1997	AI Mengalahkan Simbol Manusia	IBM Deep Blue mengalahkan Garry Kasparov dalam catur	Komputasi brute force dan pencarian heuristik mencapai prestasi simbolik	Publik mulai melihat mesin sebagai pesaing kemampuan intelektual manusia. (Tom's Hardware)
10	2000–2005	Web Data Era	Internet menghasilkan data dalam skala masif	Search engine, rekomendasi, crawling, indexing	Data menjadi “bahan bakar” utama AI modern.
11	2006	Kebangkitan Deep Learning	Istilah deep learning kembali menonjol melalui pelatihan jaringan berlapis	Model belajar representasi bertingkat dari data	AI mulai bergerak dari fitur buatan manusia menuju fitur yang dipelajari mesin.
12	2007–2010	Cloud Computing	Komputasi berpindah ke pusat data dan layanan cloud	Data, komputasi, dan aplikasi menjadi layanan jarak jauh	Menyiapkan infrastruktur bagi AI berskala global.
13	2010–2012	Big Data AI	Sensor, media sosial, smartphone, dan internet menghasilkan data besar	AI memerlukan data, GPU, dan komputasi paralel	Kehidupan manusia mulai meninggalkan jejak digital yang dapat dipelajari algoritma.
14	2012	Revolusi Deep Learning Visual	AlexNet memenangkan ImageNet dan mendorong lonjakan deep learning modern	CNN, GPU, data besar, dan pelatihan mendalam	AI mulai unggul dalam pengenalan gambar dan persepsi visual. (NIPS Papers)
15	2014–2015	AI Generatif Awal	GAN, autoencoder, dan model generatif berkembang	Mesin mulai dapat menghasilkan gambar, suara, dan pola baru	AI tidak hanya mengenali, tetapi mulai mencipta.
16	2015	AI sebagai Platform	AI masuk ke layanan konsumen: rekomendasi, asisten digital, penerjemahan, pencarian	AI tertanam dalam aplikasi sehari-hari	AI mulai tidak tampak sebagai mesin khusus, tetapi sebagai fitur biasa.
17	2016	AlphaGo	AlphaGo mengalahkan Lee Sedol dalam permainan Go	Kombinasi deep learning dan reinforcement learning	AI menunjukkan kemampuan strategi, intuisi komputasional, dan eksplorasi ruang keputusan kompleks. (Google DeepMind)
18	2017	Transformer	Paper **Attention Is All You Need**	Attention mechanism,	Menjadi fondasi LLM, chatbot cerdas, AI

			memperkenalkan arsitektur Transformer	pelatihan paralel, model bahasa besar	generatif, dan sistem pengetahuan modern. (arXiv)
19	2018–2019	Foundation Model Awal	BERT, GPT awal, model bahasa pralatih	Satu model dapat digunakan untuk banyak tugas bahasa	AI mulai bergerak menuju sistem serbaguna.
20	2020	LLM Skala Besar	GPT-3 dan model bahasa besar sejenis menunjukkan kemampuan generatif luas	Few-shot learning, penulisan otomatis, coding, tanya jawab	AI menjadi mitra kognitif awal manusia.
21	2021	Multimodal AI Awal	Model yang menggabungkan teks, gambar, suara, dan kode berkembang	AI tidak lagi terbatas pada satu jenis data	Menuju kecerdasan yang memahami dunia melalui banyak kanal.
22	2022	ChatGPT	ChatGPT diperkenalkan ke publik pada 30 November 2022	AI percakapan menjadi mudah diakses masyarakat umum	Titik popularisasi besar AI generatif; AI masuk ruang belajar, kerja, dakwah, bisnis, dan rumah tangga. (OpenAI)
23	2023	AI Generatif Global	GPT-4 dirilis sebagai model multimodal besar	Kemampuan penalaran, teks, gambar, pemrograman, dan analisis meningkat	AI mulai dianggap sebagai asisten intelektual lintas profesi. (OpenAI)
24	2024–2025	Era Copilot	AI menjadi pendamping kerja: menulis, mengajar, meneliti, coding, desain, administrasi	AI terintegrasi dalam software produktivitas	Manusia mulai bekerja bersama AI sebagai partner rutin.
25	2025–2027	Agentic AI	AI mulai menjalankan rangkaian tugas secara semi-otonom	Planning, tool use, memory, workflow automation	AI tidak hanya menjawab, tetapi mulai bertindak sebagai agen digital.
26	2027–2030	AI sebagai Utilitas	AI diperlakukan seperti listrik, internet, dan cloud: tersedia di mana-mana	AI tertanam dalam perangkat rumah, sekolah, kantor, kendaraan, layanan publik	Sesuai arah buku: AI bergerak dari “keajaiban” menuju “kebiasaan” dan infrastruktur.
27	2030–2035	AI Infrastruktur Sosial	Pendidikan, kesehatan, hukum, administrasi, ekonomi, dan riset	AI menjadi lapisan operasi masyarakat	Manusia tidak lagi bertanya “perlu AI atau tidak”, tetapi

			memakai AI sebagai sistem dasar		"bagaimana hidup di dalam ekosistem AI".
28	2030–2040	Transformasi Pekerjaan	Banyak pekerjaan rutin, administratif, analitis, dan teknis mengalami otomatisasi	Profesi berubah dari berbasis tugas menuju berbasis makna, empati, etika, dan kreativitas	Selaras dengan bab tentang berakhirnya pekerjaan tradisional dan ekonomi pasca-pekerjaan.
29	2035–2045	Pendidikan Pasca-Gelar	AI tutor personal, pembelajaran adaptif, sertifikasi berbasis kompetensi	Gelar tradisional mulai kehilangan dominasi	Pendidikan bergeser dari sekolah sebagai pusat pengetahuan menuju ekosistem belajar sepanjang hayat.
30	2040–2050	Human Enhancement	Organ buatan, rekayasa genetik, biochip, nanomedicine, dan tubuh hibrida makin matang	Tubuh manusia mulai diperluas oleh teknologi	Manusia memasuki fase augmented human: batas biologis mulai dinegosiasikan ulang.
31	2040–2055	Neurotechnology dan BCI	Antarmuka otak-komputer berkembang lebih halus	Pikiran, mesin, dan data mulai terhubung langsung	Komunikasi manusia tidak hanya lewat bahasa, tetapi juga sinyal saraf dan jaringan digital.
32	2050–2060	Shared Intelligence	Pengetahuan kolektif terhubung melalui AI, cloud, dan sistem kognitif global	Kolaborasi manusia-mesin menjadi real time	Muncul bentuk kecerdasan kolektif global.
33	2055–2070	Cloud Consciousness	Identitas, memori, preferensi, dan pola berpikir manusia terdigitalisasi sebagian	Data diri menjadi bagian dari keberlanjutan eksistensi digital	Batas antara manusia biologis dan representasi digital makin kabur.
34	2060–2075	Ekonomi Pasca-Kelangkaan Terbatas	Produksi otomatis, robotika, energi cerdas, dan distribusi berbasis AI berkembang	Beberapa barang dan layanan menjadi sangat murah atau melimpah	Nilai manusia bergeser dari produktivitas ekonomi menuju makna, adab, kontribusi, dan tanggung jawab.
35	2065–2080	Politik Algoritmik	Tata kelola publik dibantu sistem prediksi, simulasi, dan keputusan algoritmik	Negara memakai AI untuk perencanaan, hukum, keamanan, dan pelayanan publik	Muncul kebutuhan fikih, etika, hukum, dan kontrol manusia atas kekuasaan algoritmik.
36	2070–2085	Fikih dan Teologi	Agama merespons entitas cerdas non-	Pertanyaan hukum dan moral meluas	Agama menjadi kompas moral agar Life

		Teknologi Lanjut	manusia, robot sosial, identitas digital, dan tubuh hibrida	ke subjek teknologi baru	4.0 tidak kehilangan ruh kemanusiaan.
37	2080–2100	Peradaban Multiplanet Awal	AI, robotika, dan sistem otomatis mendukung kehidupan luar Bumi	Koloni awal atau basis riset luar angkasa sangat bergantung pada AI	Manusia mulai memikirkan peradaban bukan hanya di Bumi, tetapi sebagai spesies kosmik.
38	2100–2150	Setelah AI / Life 4.0 Matang	AI tidak lagi dipandang sebagai teknologi baru, melainkan lingkungan hidup	Integrasi manusia, mesin, data, tubuh, pikiran, ekonomi, pendidikan, agama, dan peradaban	Inilah fase utama **Setelah AI**: manusia hidup dalam dunia ketika AI telah menjadi biasa, tetapi makna menjadi manusia justru semakin penting.
39	2150 ke atas	Menuju Life 5.0	Kemungkinan fase baru setelah Life 4.0	Integrasi kecerdasan biologis, buatan, kolektif, spiritual, dan kosmik	Tahap spekulatif: peradaban manusia bergerak menuju bentuk kehidupan baru yang belum sepenuhnya dapat dibayangkan.

Rumusan inti lampiran:

Perkembangan AI dapat dibaca sebagai perjalanan panjang dari **pemrograman modular berbasis objek**, menuju **AI simbolik**, **machine learning**, **deep learning**, **AI generatif**, **agentic AI**, lalu **AI sebagai infrastruktur peradaban**. Pada titik ketika AI telah menjadi biasa, manusia memasuki fase **Setelah AI**, yaitu **Life 4.0**: kehidupan ketika pertanyaan utama bukan lagi *apa yang dapat dilakukan AI*, melainkan *apa arti menjadi manusia ketika AI telah menyatu dengan hampir semua aspek kehidupan*.


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.


computation
computing
- KASMUI -
Dosen Kimia, Komputasi, IT, AI UNNES
https://hisabmu.com/
https://kasmui.cloud/
Ketua PCM Gunungpati 2
Anggota Majelis Tabligh PDM Kota Semarang & PWM Jawa Tengah
Tim Pengembang Software KHGT MTT PP Muhammadiyah
Praktisi Ilmu Falak

SETELAH AI (LIFE 4.0)

SETELAH AI (LIFE 4.0) mengajak pembaca memasuki fase baru peradaban ketika kecerdasan buatan tidak lagi dianggap luar biasa, melainkan telah menjadi teknologi sehari-hari yang menyatu dengan pendidikan, pekerjaan, kesehatan, ekonomi, dan kehidupan sosial. Buku ini menelusuri perubahan besar yang muncul setelah era ledakan AI: berakhirnya banyak pekerjaan tradisional, lahirnya profesi berbasis makna, transformasi manusia digital, human enhancement, neurotechnology, tubuh hibrida, biochip, rekayasa genetik, hingga batas baru umur manusia.

Lebih jauh, buku ini membahas terbentuknya pikiran kolektif global—cloud consciousness, shared intelligence, komunikasi tanpa bahasa, integrasi pengetahuan instan, dan berakhirnya monopoli informasi. Di tengah optimisme teknologi, buku ini juga mengajak pembaca menimbang pertanyaan-pertanyaan mendasar tentang martabat manusia, etika, kebebasan, tanggung jawab, dan arah peradaban.

Ditulis dengan gaya visioner, reflektif, dan argumentatif, buku ini menawarkan pandangan yang luas tentang bagaimana manusia dapat hidup secara cerdas, bermakna, dan beradab pada masa setelah AI.

KASMUI