
KEDAULATAN AI INDONESIA
Infrastruktur, Talenta, Data, dan Kepentingan Publik
Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD
Guru Besar Manajemen dan AI Data Analyst | IBM-ASMI | RudyCT Academic Series
www.rudyct.com/cv.pdf
INFRASTRUKTUR
Komputasi dan cloud
Pusat data
Jaringan dan energi andal
TALENTA
Keahlian teknis dan lintas disiplin
Riset dan pembelajaran
Peluang berkarya di dalam negeri
AI
DATA
Perlindungan hak dan privasi
Data bermutu dan interoperabel
Manfaat yang adil bagi masyarakat
KEPENTINGAN PUBLIK
Layanan yang inklusif
Akuntabilitas dan pengawasan
Partisipasi serta ruang kritik
KEDAULATAN AI ≠ ISOLASI
Kemampuan memilih, mengatur, mengawasi, dan mengganti teknologi; kemitraan tetap penting.
KAPABILITAS DOMESTIK
+
KEMITRAAN TERPERCAYA
+
TATA KELOLA DEMOKRATIS
=
AI UNTUK PUBLIK
Per Oktober 2026, rancangan Perpres Peta Jalan AI dan Etika AI masih diproses.

Kedaulatan AI Indonesia: Infrastruktur, Talenta, Data, dan Kepentingan Publik

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD
Profil penulis: www.rudyct.com/cv.pdf

IBM-ASMI | RudyCT Academic Series

Abstract

Artikel ini membahas kedaulatan AI Indonesia sebagai kapasitas untuk memilih, mengembangkan, mengawasi, dan mengganti teknologi secara bertanggung jawab, bukan sebagai tuntutan swasembada total. Analisis menghubungkan infrastruktur dan komputasi, talenta, data, riset, tata kelola, serta kepentingan publik. Artikel menguraikan rantai pasok dan ketergantungan strategis, kebutuhan energi dan pemerataan pusat data, pengembangan tenaga ahli lintas disiplin, tata kelola data yang melindungi hak, serta peran AI dalam layanan publik. Status kebijakan nasional diperiksa hingga 31 Oktober 2026; UU Pelindungan Data Pribadi telah berlaku, sedangkan rancangan Perpres Peta Jalan AI dan Etika AI masih diproses menurut keterangan pemerintah. Artikel menyimpulkan bahwa kedaulatan substantif memerlukan kemampuan domestik, kemitraan yang dapat dinegosiasikan, institusi akuntabel, dan distribusi manfaat yang adil.

Kata Kunci: kedaulatan AI; kecerdasan artifisial; infrastruktur digital; talenta digital; tata kelola data; kepentingan publik; Indonesia

Pendahuluan

Kecerdasan artifisial (AI) mulai memengaruhi cara pemerintah merancang layanan, perusahaan mengelola operasi, kampus mengembangkan pembelajaran, dan masyarakat memperoleh informasi. Di balik aplikasi yang terlihat sederhana terdapat lapisan komputasi, data, perangkat keras, jaringan, model, tenaga ahli, aturan, dan kepemilikan. Kemampuan suatu negara memengaruhi lapisan-lapisan tersebut menentukan seberapa besar negara itu dapat menetapkan prioritasnya sendiri, menjaga kepentingan warganya, dan ikut membentuk aturan global. Karena itulah, kedaulatan AI menjadi tema penting dalam strategi pembangunan Indonesia.

Kedaulatan AI sering disalahpahami sebagai tuntutan agar seluruh teknologi dibuat di dalam negeri, seluruh data disimpan di wilayah negara, atau setiap model dikembangkan oleh perusahaan nasional. Penafsiran seperti itu terlalu sempit dan berisiko menghasilkan investasi mahal yang tidak terpakai. Kedaulatan yang substantif lebih tepat dipahami sebagai kapasitas untuk memilih, mengarahkan, mengawasi, dan bila diperlukan mengganti teknologi; kemampuan untuk menegosiasikan ketergantungan; serta kewenangan demokratis untuk menetapkan penggunaan AI yang melindungi kepentingan publik. Hal ini dapat dicapai melalui kombinasi kemampuan domestik dan kemitraan internasional yang terpercaya.

Indonesia telah membangun agenda AI melalui Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020–2045 yang merangkum etika dan kebijakan, pengembangan talenta, infrastruktur dan data, serta riset dan inovasi industri (OECD, 2024). Pemerintah juga menyusun rancangan Peraturan Presiden tentang Peta Jalan AI

Nasional dan Etika AI. Kementerian Komunikasi dan Digital melaporkan bahwa pembahasan lintas kementerian atas kedua rancangan itu selesai pada Mei 2026 dan kemudian pada Oktober 2026 masih menyebut rancangan peta jalan sedang diproses untuk harmonisasi dan menunggu penetapan. Dengan demikian, pada tanggal penulisan 31 Oktober 2026, rancangan tersebut tidak diperlakukan di sini sebagai peraturan yang telah berlaku (OECD, 2024; Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2026a, 2026b).

Artikel ini menguraikan empat bidang yang saling bergantung: infrastruktur dan komputasi, talenta dan organisasi, data dan pengetahuan, serta tata kelola untuk kepentingan publik. Keempatnya ditempatkan dalam tiga pertanyaan lintas bidang: siapa mengendalikan aset dan keputusan, bagaimana nilai ekonomi dibagikan, dan bagaimana masyarakat dapat mengawasi serta menuntut pemulihan. Argumen utamanya ialah bahwa kepemilikan pusat data saja tidak menghasilkan kedaulatan AI. Kedaulatan memerlukan kemampuan operasional, institusi yang akuntabel, aturan hak yang efektif, dan distribusi manfaat yang dapat dipertanggungjawabkan.

Makna kedaulatan AI

Kedaulatan negara secara tradisional berkaitan dengan kewenangan untuk membuat keputusan yang sah bagi masyarakat dan wilayahnya. Dalam lingkungan digital, kewenangan itu berhadapan dengan jaringan lintas batas, layanan awan, platform global, standar teknis, rantai pasok semikonduktor, serta model yang dikembangkan dan diperbarui di luar yurisdiksi pengguna. Karena teknologi bekerja melintasi batas, kedaulatan digital bukan semata soal garis geografis. Ia juga menyangkut kemampuan institusi publik untuk mengetahui bagaimana sistem beroperasi, menetapkan persyaratan, mengakses bukti, menjamin kesinambungan layanan, dan memengaruhi pilihan teknologi.

Dalam konteks AI, kapasitas kedaulatan dapat dibagi menjadi beberapa lapisan. Kedaulatan infrastruktur berarti memiliki akses yang andal dan terjangkau pada konektivitas, komputasi, penyimpanan, energi, pusat data, dan perangkat keras. Kedaulatan data berarti mampu menetapkan dasar penggunaan, akses, keamanan, interoperabilitas, dan manfaat data. Kedaulatan algoritmik berarti memiliki kapasitas mengembangkan, menguji, mengadaptasi, dan mengawasi model serta aplikasinya sesuai kebutuhan dan hukum nasional. Kedaulatan institusional berarti keputusan penting tetap dapat dipertanggungjawabkan kepada warga dan lembaga demokratis.

Setiap lapisan tidak perlu dimiliki secara penuh oleh negara untuk menjadi cukup terkendali. Sebuah rumah sakit dapat menggunakan layanan awan global, misalnya, apabila data terlindungi, kontrak memberi hak audit, layanan memiliki rencana pemulihan, dan rumah sakit dapat berpindah jika vendor gagal memenuhi kewajiban. Sebaliknya, server yang secara fisik berada di dalam negeri tidak otomatis memberi kendali jika perangkat keras, perangkat lunak, akses administratif, enkripsi, dan keputusan operasional sepenuhnya dikendalikan pihak luar. Lokasi fisik hanyalah salah satu indikator, bukan ukuran tunggal kedaulatan.

Kerangka normatif tentang kedaulatan digital menekankan otoritas yang sah, bukan kontrol semata (Couture & Toupin, 2019; Pohle & Thiel, 2020). Hal ini penting karena pemerintah dapat memperluas kendali digital dengan cara yang mengurangi hak warga, misalnya melalui pengawasan tanpa batas atau pembatasan akses informasi. Kedaulatan AI yang sehat harus sekaligus melindungi kebebasan sipil, privasi, kebebasan akademik, dan pluralitas. Pertanyaannya bukan hanya apakah negara mengendalikan teknologi, tetapi siapa di dalam negara yang mengendalikan, berdasarkan mandat apa, dengan pengawasan siapa, dan dengan mekanisme koreksi yang bagaimana.

Geopolitik dan rantai nilai AI

Persaingan AI global berlangsung dalam rantai pasok yang sangat kompleks. Produksi cip memerlukan desain, mesin litografi, material khusus, energi, fasilitas fabrikasi, dan keahlian yang tersebar di beberapa negara. Pusat data memerlukan server dan akselerator komputasi, jaringan, pendinginan, listrik, air, dan modal besar. Model dasar berskala besar memerlukan komputasi, data, tenaga peneliti, dan distribusi produk. Tidak ada negara yang dapat menguasai seluruh rantai ini dengan mudah, bahkan negara maju sekalipun. Karena itu, strategi Indonesia perlu berangkat dari pemetaan ketergantungan dan titik kendali yang bernilai strategis.

Ketergantungan bukan selalu kelemahan. Perdagangan, kerja sama riset, layanan awan lintas negara, dan standar terbuka dapat mempercepat inovasi. Masalah muncul apabila ketergantungan bersifat sepihak, sulit diganti, tidak transparan, dan menyentuh fungsi esensial. Jika layanan cloud yang mengelola sistem penting dapat menghentikan akses secara sepihak, atau biaya komputasi dapat berubah tanpa pilihan alternatif, posisi tawar nasional melemah. Strategi yang matang membedakan ketergantungan yang dapat diterima, ketergantungan yang perlu dikurangi, dan kapabilitas yang harus dikuasai langsung. Pendekatan negara menengah dapat berupa spesialisasi pada simpul rantai nilai, kemitraan yang dinegosiasikan, berbagi kapasitas regional, dan diversifikasi pemasok (Varela Sandoval et al., 2026).

Pemetaan tersebut dapat dilakukan melalui analisis rantai nilai: sumber cip dan akselerator, penyedia cloud, pusat data, kabel laut, jaringan domestik, sistem identitas dan pembayaran, dataset, model, layanan integrasi, serta tenaga ahli pemeliharaan. Setiap simpul dapat dinilai menurut tingkat kepentingannya, jumlah pemasok, risiko gangguan, kemungkinan penggantian, yurisdiksi hukum, dan dampak bagi layanan publik. Tujuannya bukan membuat daftar risiko abstrak, melainkan menentukan investasi serta aturan yang paling strategis. Kebutuhan rumah sakit atau sistem administrasi kependudukan, misalnya, berbeda dari kebutuhan rekomendasi konten hiburan.

Kedaulatan juga mencakup kemampuan bernegosiasi. Pemerintah dan perusahaan Indonesia perlu memahami standar layanan, lokasi pemrosesan, akses data, subkontraktor, hak audit, mekanisme insiden, biaya keluar, serta interoperabilitas sebelum membeli layanan. Kontrak publik dapat menetapkan dokumentasi, kontinuitas, portabilitas, dan hak pemulihan. Pengadaan yang cerdas mengurangi risiko terkunci pada satu vendor. Kapasitas teknis untuk memeriksa kontrak dan arsitektur sama pentingnya dengan kemampuan merancang model. Tanpa pengetahuan itu, pembeli hanya dapat memilih dari brosur pemasok.

Infrastruktur: komputasi, jaringan, pusat data, dan energi

AI memerlukan infrastruktur berlapis, mulai dari konektivitas yang dapat diandalkan hingga akselerator komputasi untuk pelatihan dan inferensi. Jaringan serat optik, jaringan seluler, kabel bawah laut, satelit, pusat data, penyimpanan, layanan cloud, dan perangkat edge saling melengkapi. Jika akses internet di daerah tertentu lambat atau mahal, penggunaan AI berbasis cloud menjadi terbatas. Jika pusat data terhubung tetapi pasokan listriknya tidak stabil, layanan tidak dapat memenuhi standar ketersediaan. Karena itu, kebijakan perlu memandang infrastruktur sebagai sistem, bukan proyek bangunan terpisah.

Komputasi adalah sumber daya yang semakin penting karena model AI membutuhkan pemrosesan dalam skala besar. Kapasitas dapat diperoleh melalui pusat komputasi nasional, fasilitas universitas, penyedia cloud domestik dan global, atau kerja sama regional. Tidak setiap institusi perlu membangun pusat data sendiri. Infrastruktur bersama dapat memberi akses bagi universitas, startup, lembaga riset, dan UMKM yang tidak mampu membeli akselerator mahal. Desain akses harus mengatur prioritas, biaya, keamanan, alokasi waktu komputasi, serta transparansi antrean agar sumber daya publik tidak hanya tersedia bagi organisasi yang paling kuat.

Pada 22 Oktober 2026, pejabat Komdigi menyebut estimasi kapasitas pusat data Indonesia sekitar 580 megawatt dan target peningkatan menjadi 1,3 gigawatt pada 2027–2028. Angka tersebut merupakan estimasi dan target yang disampaikan pemerintah, bukan ukuran langsung seluruh compute yang tersedia untuk AI. Kapasitas listrik pusat data tidak sama dengan jumlah akselerator, kualitas jaringan, utilisasi, atau akses komputasi yang terjangkau bagi peneliti. Perbedaan ukuran perlu ditegaskan agar pembangunan kapasitas tidak dinilai hanya dari besarnya daya pusat data (Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2026c).

Pusat data memiliki konsekuensi energi dan air. Beban AI dapat meningkatkan kebutuhan daya, pendinginan, konektivitas, dan perencanaan lahan. Pengembangan fasilitas perlu melalui kajian pasokan listrik, dampak jaringan, ketersediaan air, emisi, dan interaksi dengan kebutuhan penduduk serta industri setempat. Penempatan pusat data di wilayah yang memiliki sumber energi terbarukan dapat membantu, tetapi tidak otomatis menghilangkan dampak ekologi atau kebutuhan penguatan jaringan transmisi. Transparansi mengenai konsumsi energi, sumber listrik, efisiensi pendinginan, dan penggunaan air penting agar investasi tidak memindahkan beban kepada komunitas lokal.

Pemerataan geografis juga menjadi dimensi kedaulatan. Jika sebagian besar pusat komputasi, koneksi berkapasitas tinggi, dan talenta terpusat di Jawa, pelaku di wilayah lain berhadapan dengan latensi, biaya, dan akses yang lebih buruk. Komdigi dalam siaran pers Oktober 2026 menyebut perlunya memperluas perencanaan pusat data ke berbagai wilayah, serta memperhatikan konektivitas, listrik, air, dan kerja sama lintas sektor. Pendekatan regional perlu didasarkan pada kebutuhan lokal, kesiapan energi, konektivitas, kompetensi teknis, dan manfaat bagi ekonomi setempat, bukan semata mengejar persebaran fisik (Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2026d).

Pilihan infrastruktur harus mempertimbangkan skala kebutuhan. Model besar tidak selalu merupakan solusi terbaik. Untuk klasifikasi dokumen, penerjemahan bidang tertentu, atau asisten internal, model yang lebih kecil, model bahasa lokal, sistem retrieval, atau kombinasi komputasi lokal dan cloud dapat lebih hemat serta mudah diaudit. Edge AI dapat berguna di wilayah dengan koneksi terbatas, sementara cloud menawarkan skala dan pembaruan cepat. Arsitektur campuran membantu organisasi memilih layanan sesuai sensitivitas data, latensi, biaya, energi, dan kebutuhan kesinambungan.

Talenta: membangun kemampuan, bukan sekadar jumlah lulusan

Kedaulatan AI membutuhkan lebih dari ilmuwan komputer. Negara memerlukan insinyur perangkat lunak, ilmuwan data, spesialis keamanan, ahli infrastruktur, peneliti, ahli bahasa, profesional domain, auditor, pengacara, manajer produk, perancang pengalaman pengguna, serta pejabat yang memahami pengadaan dan regulasi. AI yang digunakan di rumah sakit membutuhkan kolaborasi dokter dan peneliti klinis; AI dalam pendidikan membutuhkan pendidik dan ahli pembelajaran; AI dalam pertanian memerlukan agronom, penyuluh, dan pengetahuan petani. Tanpa keahlian lintas disiplin, sistem bisa sangat canggih tetapi tidak menjawab persoalan nyata.

Pembangunan talenta perlu memiliki jalur berjenjang. Literasi dasar membantu seluruh masyarakat memahami peluang, keterbatasan, dan risiko AI. Pendidikan vokasi menyiapkan teknisi jaringan, pusat data, keamanan, dan perangkat. Program sarjana dan pascasarjana memperkuat kompetensi sains data, pembelajaran mesin, robotika, dan bidang terkait. Pendidikan berkelanjutan membantu pekerja menyesuaikan diri ketika tugas berubah. Setiap jenjang harus terkait dengan kebutuhan kerja dan riset, bukan sekadar mengejar sertifikat atau tren teknologi.

Talenta yang kuat juga membutuhkan ekosistem tempat mereka dapat berkarya. Jika peneliti tidak memiliki akses ke komputasi, data yang dikelola secara sah, pendanaan jangka panjang, dan jalur publikasi, pendidikan berkualitas tinggi saja tidak cukup. Jika perusahaan tidak mempunyai budaya eksperimen dan kepastian investasi, lulusan berpotensi mencari peluang di luar negeri. Strategi talenta perlu

menghubungkan kampus, lembaga riset, industri, pemerintah, dan komunitas. Skema magang, laboratorium bersama, fellowship, hibah riset terapan, serta mobilitas antarlembaga dapat memperluas pembelajaran dan retensi keahlian.

Kebijakan talenta hendaknya mengukur kualitas kemampuan dan dampaknya, bukan hanya jumlah orang yang mengikuti pelatihan. Indikator dapat mencakup kemampuan membangun dan mengevaluasi sistem, menyelesaikan masalah sektoral, menjaga keamanan, mengelola risiko, mengembangkan model yang inklusif, dan bekerja dalam tim multidisipliner. Pemerintah dan perusahaan juga perlu menciptakan kondisi kerja yang adil bagi tenaga ahli serta pekerja pendukung AI, termasuk pelabel data dan moderator. Sistem yang mengandalkan kerja manusia tersembunyi tidak dapat disebut berdaulat secara bertanggung jawab jika pekerjaannya dibangun di atas kondisi yang eksploitatif.

Kesenjangan talenta juga bersifat geografis, gender, dan sosial-ekonomi. Pelatihan yang hanya terpusat di kota besar dapat memperlebar kesenjangan akses. Hambatan bahasa, perangkat, koneksi, biaya, dan prasyarat matematika perlu ditangani dengan program yang berjenjang dan inklusif. Beasiswa, kelas daring yang tetap menyediakan dukungan, laboratorium daerah, dan kemitraan dengan politeknik dapat memperluas partisipasi. Pengembangan AI bahasa Indonesia dan bahasa daerah membutuhkan ahli linguistik, komunitas penutur, pendidik, serta pengembang teknis yang bekerja bersama.

Data: tata kelola, mutu, akses, dan manfaat

Data merupakan sumber daya penting, tetapi bukan bahan bebas yang dapat diambil tanpa batas. Data pribadi terkait hak dan martabat individu. Data kesehatan, pendidikan, keuangan, dan administrasi memiliki tingkat sensitivitas berbeda. Data publik dapat tetap memuat risiko jika digabungkan dengan sumber lain. Data komunitas, pengetahuan lokal, arsip budaya, dan bahasa daerah juga mempunyai konteks dan pemilik sosial. Kedaulatan data berarti membangun aturan yang memastikan penggunaan yang sah, aman, bermutu, dan bermanfaat, serta memungkinkan individu dan komunitas memahami bagaimana data mereka berperan.

Indonesia telah memiliki Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi. Undang-undang tersebut menetapkan kerangka hak subjek data dan kewajiban pengendali serta prosesor dalam pemrosesan data pribadi. Bagi pengembangan AI, implikasinya mencakup dasar pemrosesan, tujuan yang jelas, pembatasan data, keamanan, transparansi, pemenuhan hak, serta tata kelola pihak ketiga. Kepatuhan tidak berhenti pada formulir persetujuan; organisasi perlu memahami risiko inferensi, retensi, penggabungan data, pelatihan model, dan penggunaan lanjutan (Indonesia, 2022).

Ketersediaan data yang berkualitas sering menjadi kendala. Data sektoral mungkin tersimpan dalam format berbeda, definisi indikator tidak seragam, dokumentasi tidak memadai, atau akses dibatasi tanpa mekanisme berbagi yang aman. Sebaliknya, membuka semua data secara luas dapat mengancam privasi dan keamanan. Solusinya mencakup katalog data, standar metadata, pengendalian akses berbasis peran, lingkungan komputasi aman, data sintetis untuk pengujian tertentu, serta perjanjian berbagi yang mencantumkan tujuan dan tanggung jawab. Prinsip yang tepat bukan membuka atau menutup secara mutlak, melainkan mengatur akses sesuai risiko dan kepentingan publik.

Interoperabilitas memungkinkan data dari beberapa institusi digunakan tanpa kehilangan makna. Standar yang jelas untuk definisi, format, kualitas, dan asal-usul data dapat mengurangi biaya integrasi dan menghindari duplikasi. Sistem nasional perlu tetap mampu menerima variasi lokal dan pembaruan definisi. Jika standar dipaksakan tanpa konsultasi dengan pengguna lapangan, kualitas data dapat turun karena kategori tidak sesuai praktik. Tata kelola data membutuhkan pengelola yang bertanggung jawab, dokumentasi yang diperbarui, proses koreksi, dan audit kualitas berkala.

Data publik dapat menghasilkan nilai publik apabila dikelola sebagai infrastruktur bersama. Dalam kesehatan, data yang terstandar dan terlindungi dapat mendukung perencanaan layanan atau riset. Dalam

pertanian, data cuaca, tanah, harga, dan produksi dapat membantu keputusan petani. Dalam pendidikan, data agregat dapat mengungkap kesenjangan akses dan hasil belajar. Namun, manfaat tersebut mensyaratkan pembatasan tujuan, pengamanan, representasi kelompok, dan mekanisme untuk mengoreksi dampak. Data yang keliru atau tidak representatif dapat membuat kebijakan salah sasaran sekalipun modelnya bekerja sesuai rancangan.

Kedaulatan data juga menuntut pembagian manfaat yang adil. Komunitas dapat menyumbangkan pengetahuan dan bahasa yang kemudian dipakai untuk melatih model komersial. Skema lisensi, persetujuan kolektif, atribusi, dana manfaat bersama, dan batas penggunaan dapat dipertimbangkan sesuai konteks hukum. Pendekatan ini tidak selalu identik untuk setiap dataset. Yang penting ialah transparansi mengenai sumber, tujuan, hak, dan manfaat; serta ruang bagi kelompok yang terdampak untuk ikut menetapkan aturan, terutama ketika data menyangkut pengetahuan budaya atau komunitas rentan.

Model nasional, bahasa, dan inovasi lokal

Pengembangan model AI di dalam negeri dapat membantu menangani kebutuhan yang kurang dilayani model global, terutama bahasa Indonesia, bahasa daerah, terminologi sektoral, dan kondisi lokal. Model bahasa Indonesia yang memahami ragam formal dan informal dapat membantu layanan publik, pendidikan, riset, dan UMKM. Namun, pengembangan model nasional bukan tujuan pada dirinya sendiri. Model perlu diuji dari segi akurasi, keamanan, bias, efisiensi, biaya, dan kegunaan bagi kelompok yang dituju. Jika model tidak lebih baik atau lebih sesuai untuk suatu tugas, penggunaan model terbuka atau layanan global yang dikonfigurasi dengan aman mungkin lebih tepat.

Dataset bahasa lokal memerlukan cara kerja yang menghormati komunitas. Pengumpulan teks dan audio harus menjelaskan tujuan, akses, retensi, dan kemungkinan penggunaan untuk pelatihan. Penutur perlu dilibatkan dalam kurasi dan validasi, bukan hanya diminta menyumbang rekaman. Dialek, konteks budaya, istilah adat, dan variasi penulisan tidak dapat disederhanakan menjadi persoalan teknis. Dokumentasi dataset dapat menyebut keterbatasan, asal-usul, persetujuan, konteks, dan penggunaan yang tidak dianjurkan. Proses ini meningkatkan kualitas sekaligus mengurangi risiko ekstraksi pengetahuan tanpa pengakuan.

Inovasi lokal dapat berkembang melalui model sumber terbuka, model kecil spesifik bidang, komputasi bersama, dan perangkat evaluasi yang dapat digunakan peneliti. Pemerintah dapat mendukung ekosistem tersebut dengan hibah terbuka, pengadaan inovasi, sandbox yang bertanggung jawab, dan kompetisi riset yang mengutamakan manfaat sosial. Universitas dapat menjadi pusat evaluasi independen bagi model berbahasa Indonesia dan layanan publik. UMKM membutuhkan alat yang murah, mudah dipakai, dan kompatibel dengan sistem yang mereka gunakan. Pengembangan ekosistem harus lebih luas daripada proyek demonstrasi sekali jalan.

Keterbukaan kode atau bobot model bukan pengganti tata kelola. Model terbuka dapat meningkatkan akses dan auditabilitas, namun juga dapat digunakan untuk penipuan atau penyalahgunaan. Model tertutup dapat menawarkan kontrol layanan dan dukungan, tetapi mengurangi transparansi. Pilihan perlu mempertimbangkan kemampuan teknis organisasi, jenis data, ancaman, dan kebutuhan keamanan. Kepentingan nasional dapat dilindungi melalui standar kontrak, penilaian keamanan, dokumentasi, dan kemampuan substitusi tanpa mengunci kebijakan pada satu pendekatan teknis.

Kepentingan publik dan layanan pemerintah

Kedaulatan AI paling nyata diuji ketika teknologi digunakan dalam layanan yang berdampak pada hak warga. AI dapat membantu pemerintah menyaring dokumen, menerjemahkan layanan, memprediksi kebutuhan, dan mempercepat respons. Namun sistem yang menentukan kelayakan bantuan, prioritas

kesehatan, risiko kepatuhan, atau akses pendidikan dapat mengubah kehidupan seseorang. Instansi perlu mendefinisikan tujuan, menilai alternatif non-AI, menguji kualitas data, memberi informasi kepada masyarakat, serta menyediakan peninjauan manusia yang benar-benar berwenang.

Kepentingan publik berarti sistem dinilai berdasarkan dampak terhadap warga, bukan hanya penghematan biaya bagi instansi. Ukuran dapat mencakup waktu layanan, ketepatan, aksesibilitas, tingkat kesalahan, distribusi manfaat, keluhan, dan kualitas pemulihan. Efisiensi yang menaikkan jumlah layanan tetapi membuat kelompok tertentu tidak terlayani tidak dapat dianggap berhasil. Pengguna perlu diberi tahu ketika keputusan penting menggunakan dukungan AI dan dijelaskan bagaimana mereka dapat memperbaiki data atau meminta pertimbangan ulang.

Pengadaan AI oleh pemerintah memerlukan persyaratan yang melindungi kewenangan publik. Kontrak sebaiknya mencakup hak audit, dokumentasi sistem, keamanan, pelaporan insiden, interoperabilitas, kepemilikan dan akses data, pembatasan subkontraktor, serta rencana keluar dari layanan. Instansi harus menjaga kemampuan memahami dan mengelola sistem, walaupun teknologi berasal dari vendor. Rahasia dagang tidak boleh digunakan untuk meniadakan seluruh pengawasan. Regulator dan auditor memerlukan akses cukup untuk memverifikasi kepatuhan, sementara data pribadi tetap terlindungi.

AI juga dapat memperkuat layanan di wilayah yang sulit dijangkau, misalnya melalui penerjemahan, analisis citra medis, pendampingan pertanian, dan sistem peringatan. Agar manfaatnya nyata, layanan harus tetap berjalan pada koneksi terbatas, mengakomodasi kemampuan digital yang berbeda, dan menyediakan opsi manusia ketika sistem tidak dapat membantu. Pengembangan tidak seharusnya menganggap daerah sebagai lokasi uji coba semata. Pemerintah daerah, puskesmas, sekolah, petani, dan kelompok masyarakat perlu menjadi mitra dalam mendefinisikan masalah serta menguji solusi.

Kepentingan publik mencakup kemampuan masyarakat mengkritik keputusan dan arah teknologi. Penilaian dampak, konsultasi, inventaris penggunaan AI, laporan kinerja, dan mekanisme pengaduan dapat memperkuat akuntabilitas. Kebebasan akademik dan pers perlu dilindungi agar peneliti dapat memeriksa dampak tanpa tekanan yang tidak semestinya. Kedaulatan yang menutup ruang kritik justru mengurangi kapasitas negara untuk mengetahui kegagalan sistem dan memperbaikinya.

Keamanan, ketahanan, dan kesinambungan

Sistem AI menambah permukaan ancaman keamanan. Data pelatihan dapat dicuri atau diracuni, model dapat dieksploitasi melalui prompt berbahaya, antarmuka dapat disalahgunakan, dan penyedia pihak ketiga dapat menjadi titik kegagalan. Model yang terhubung dengan sistem operasional dapat memperbesar dampak serangan. Keamanan perlu dipertimbangkan dari perancangan hingga penghentian layanan, dengan kontrol akses, enkripsi, pemantauan, pencadangan, manajemen kerentanan, dan uji pemulihan.

Ketahanan nasional bukan hanya kemampuan mencegah serangan, tetapi kemampuan menjaga fungsi ketika terjadi gangguan. Layanan kritis perlu rencana kesinambungan, penyedia alternatif, pemulihan data, prosedur manual, dan latihan insiden. Jika semua model, komputasi, dan dukungan teknis bergantung pada satu perusahaan, ketahanan dapat rapuh. Arsitektur multi-vendor atau hybrid dapat membantu, tetapi menambah kompleksitas. Pilihan perlu berdasarkan analisis risiko dan kemampuan operasional, bukan asumsi bahwa diversifikasi selalu murah atau mudah.

Keamanan tidak boleh dijadikan pembenaran umum untuk pembatasan berlebihan atau pengawasan tanpa kontrol. Kebijakan harus menimbang ancaman yang teridentifikasi, kewenangan, proporsionalitas, masa penyimpanan, akses data, dan pengawasan independen. Dalam kondisi darurat, penggunaan AI untuk pengenalan atau pemantauan perlu dibatasi oleh hukum dan evaluasi khusus. Sistem keamanan yang tidak transparan dapat menggerus kepercayaan warga dan memperlemah legitimasi institusi.

Rencana ketahanan perlu memasukkan risiko geopolitik dan gangguan rantai pasok. Pembatasan ekspor, konflik, bencana, gangguan kabel laut, atau perubahan kebijakan pemasok dapat mengurangi akses perangkat dan komputasi. Pemerintah tidak harus menyimpan setiap komponen sendiri, namun perlu mengetahui prioritas layanan, waktu pemulihan, substitusi yang mungkin, dan persediaan yang perlu dijaga. Kerja sama dengan mitra regional dapat mengurangi risiko tanpa mengorbankan kendali hukum dan perlindungan data.

Tata kelola dan regulasi Indonesia

Indonesia telah memiliki beberapa instrumen yang relevan untuk tata kelola AI, termasuk UU Pelindungan Data Pribadi, aturan sistem elektronik, keamanan siber, perlindungan konsumen, dan ketentuan sektor. Namun aturan tersebut tidak selalu secara rinci membahas seluruh persoalan model AI, penggunaan keputusan otomatis, tanggung jawab rantai pasok, dan audit dampak. Pendekatan yang tepat adalah menyelaraskan aturan yang ada, memperjelas kewajiban lembaga, dan menambahkan instrumen baru secara terukur ketika terdapat celah yang nyata.

Rancangan Perpres tentang Peta Jalan AI Nasional dan Etika AI diarahkan untuk membangun tata kelola dan ekosistem yang etis, aman, inklusif, dan bertanggung jawab. Keterangan resmi Komdigi pada 6 Oktober 2026 menyatakan rancangan peta jalan masih dibahas lintas kementerian dan diproses untuk harmonisasi. Pada Mei, pemerintah menyebut pembahasan substansi kedua rancangan telah selesai dan akan diajukan kepada Presiden. Perbedaan kronologi itu mengingatkan bahwa finalisasi pembahasan bukan sama dengan penetapan. Publikasi artikel ini menggunakan status yang paling mutakhir yang ditemukan pada 31 Oktober 2026, yakni masih dalam proses (Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, 2026a, 2026b).

Peta jalan nasional akan lebih bermanfaat jika memiliki sasaran terukur dan mekanisme evaluasi. Empat bidang dalam Strategi Nasional AI—kebijakan dan etika, talenta, infrastruktur dan data, serta riset dan inovasi—dapat diterjemahkan ke dalam program yang mempunyai penanggung jawab, anggaran, indikator, dan jadwal. Indikator sebaiknya tidak hanya mengukur investasi dan jumlah sistem yang diadopsi. Pengalaman penyusunan strategi AI lintas negara menunjukkan pentingnya menghubungkan kehendak politik, sumber daya publik, dan kepentingan industri dalam tata kelola hibrida (Radu, 2021). Kualitas layanan, akses daerah, kontribusi riset lokal, kemampuan pekerja, insiden keamanan, kepatuhan privasi, dan manfaat bagi kelompok rentan juga perlu dinilai.

Koordinasi lintas kementerian harus diimbangi keterlibatan publik. Pengembangan AI melintasi kewenangan ekonomi, komunikasi digital, pendidikan, kesehatan, industri, energi, ketenagakerjaan, riset, keuangan, dan perlindungan data. Gugus koordinasi dapat menyatukan kebijakan, tetapi mandat, akses terhadap data, mekanisme pengawasan, dan akuntabilitasnya harus jelas. Akademisi, asosiasi industri, organisasi profesi, pekerja, kelompok masyarakat sipil, dan komunitas terdampak perlu memiliki kanal partisipasi yang berkelanjutan, bukan hanya konsultasi setelah rancangan hampir selesai.

Regulasi berbasis risiko dapat memusatkan perhatian pada sistem yang berpotensi menimbulkan kerugian besar. Namun klasifikasi risiko harus jelas, proporsional, dan dapat diperbarui. Penggunaan AI untuk rekomendasi sederhana tidak memerlukan beban yang sama dengan keputusan yang memengaruhi hak, kesehatan, keselamatan, pekerjaan, atau layanan dasar. Kewajiban dapat mencakup dokumentasi, uji sebelum penggunaan, audit berkala, pemberitahuan, banding, peninjauan manusia, dan pelaporan insiden. Penegakan perlu menyediakan panduan dan masa transisi yang realistis bagi organisasi kecil tanpa menghapus hak minimum masyarakat.

Strategi implementasi: tahapan dan prioritas

Tahap pertama adalah inventarisasi aset dan ketergantungan. Pemerintah dan organisasi besar perlu mengetahui layanan AI yang digunakan, sumber data, penyedia model, lokasi pemrosesan, kontrak, hak audit, pengguna internal, dan konsekuensi jika layanan berhenti. Inventaris membantu melihat duplikasi belanja, risiko vendor, celah keamanan, serta layanan yang harus diprioritaskan. Tanpa inventaris, strategi kedaulatan mudah berakhir sebagai slogan atau kumpulan proyek yang tidak terkoordinasi.

Tahap kedua adalah membangun kebutuhan dan kasus penggunaan yang berorientasi masalah. Setiap proyek dimulai dari hambatan nyata yang dihadapi warga, tenaga profesional, atau usaha. Tim perlu membandingkan penggunaan AI dengan perbaikan proses, digitalisasi biasa, atau penambahan sumber daya manusia. Penilaian manfaat mencakup biaya siklus hidup, kebutuhan data, risiko, ketergantungan, dampak kelompok, konsumsi energi, dan jalur pemulihan. Sistem yang tidak menunjukkan nilai tambah dapat dihentikan tanpa dianggap gagal secara politik.

Tahap ketiga memperkuat fondasi bersama. Pemerintah dapat mengembangkan layanan komputasi bersama, standar interoperabilitas, katalog data, infrastruktur keamanan, laboratorium uji, dan pusat pelatihan regional. Universitas dan lembaga riset dapat berbagi kapasitas melalui konsorsium, sehingga investasi tidak tersebar ke banyak fasilitas kecil yang tidak efisien. Akses publik perlu memiliki kriteria yang transparan dan memprioritaskan riset, usaha inovatif, serta proyek yang menghasilkan manfaat sosial.

Tahap keempat membangun portofolio riset dan inovasi industri. Pendanaan dapat dibagi antara riset dasar, riset terapan, pengembangan prototipe, evaluasi independen, dan adopsi sektor. Mekanisme pengadaan inovasi pemerintah dapat membuka pasar pertama bagi perusahaan lokal, asalkan pengujian kinerja dan keamanan tetap ketat. Kerja sama internasional perlu dirancang untuk transfer pengetahuan, pengembangan talenta, akses komputasi, serta penciptaan nilai di dalam negeri, bukan sekadar pembelian lisensi.

Tahap kelima adalah evaluasi dan koreksi. Pengukuran perlu menghubungkan belanja dengan hasil: apakah waktu layanan membaik, apakah akses daerah meningkat, apakah keputusan lebih akurat, apakah beban pekerja berkurang, dan apakah kelompok rentan memperoleh manfaat. Evaluasi harus melaporkan pula kegagalan, biaya tambahan, dan dampak yang tidak diharapkan. Kebijakan yang baik memungkinkan perubahan prioritas ketika teknologi, biaya, atau kebutuhan masyarakat berubah.

Pembiayaan, investasi, dan model kemitraan

Investasi AI mencakup belanja modal dan biaya operasi. Membangun pusat data atau membeli komputasi adalah awal; kebutuhan energi, pendinginan, keamanan, perangkat lunak, pemeliharaan, pembaruan, dan tenaga ahli berlangsung terus-menerus. Analisis kelayakan perlu menghitung biaya total sepanjang siklus hidup, bukan hanya biaya pembangunan awal. Pemerintah perlu membandingkan pembelian layanan, pembangunan fasilitas sendiri, kerja sama publik-swasta, dan akses konsorsium. Pilihan bergantung pada skala, sensitivitas data, kemampuan teknis, tingkat penggunaan, dan pentingnya kesinambungan.

Kemitraan publik-swasta dapat mempercepat investasi, tetapi perlu alokasi risiko yang jelas. Pemerintah dapat menyediakan kepastian regulasi, infrastruktur dasar, dan permintaan layanan; perusahaan menyediakan modal, keahlian, dan operasi. Kontrak harus memastikan layanan publik tetap dapat diakses, harga dapat diprediksi, data tidak digunakan di luar tujuan, dan negara mempunyai opsi ketika terjadi perubahan vendor. Pengawasan perlu mencegah keuntungan diprivatisasi sementara risiko lingkungan atau fiskal ditanggung masyarakat.

Investasi riset membutuhkan horizon lebih panjang daripada proyek komersial biasa. Hibah kompetitif, fasilitas komputasi terbuka, dana untuk penelitian berbahasa Indonesia, dan kemitraan universitas-industri dapat membangun kapabilitas yang tidak segera menghasilkan produk. Penilaian riset perlu mengakui

keluaran seperti dataset terdokumentasi, benchmark lokal, perangkat lunak terbuka, standar, dan hasil evaluasi dampak. Tanpa dukungan ini, ekosistem nasional cenderung menjadi pengguna produk jadi dan kehilangan kemampuan mengadaptasi teknologi.

Pemerataan pendanaan harus memperhatikan kapasitas pemerintah daerah dan institusi kecil. Skema bersama dapat mengurangi biaya akses, sementara bantuan teknis dapat membantu mereka merumuskan kebutuhan dan menilai vendor. Kebijakan tidak boleh beranggapan bahwa semua instansi mampu membangun tim AI sendiri. Pusat keahlian regional, layanan konsultasi, dan laboratorium bersama dapat mendistribusikan manfaat sekaligus menghindari ketergantungan pada konsultan tunggal.

Kedaulatan, kemitraan global, dan kepentingan nasional

Kedaulatan tidak identik dengan isolasi. Indonesia perlu terlibat dalam standardisasi internasional, riset terbuka, kerja sama pendidikan, dan pasar global. Kemitraan dapat memperluas akses terhadap komputasi, pengetahuan, perangkat, dan pelanggan. Namun keterlibatan perlu disertai kemampuan menilai persyaratan, melindungi data, dan menjaga kepentingan nasional. Negara yang mampu memahami pilihan teknologi memiliki ruang negosiasi lebih besar daripada negara yang hanya menerima syarat dari pemasok.

Kerja sama regional dapat membuka peluang berbagi kapasitas komputasi, standar data lintas batas, pengujian keamanan, dan talenta. Negara-negara Asia Tenggara memiliki bahasa dan kebutuhan yang beragam, tetapi menghadapi tantangan serupa mengenai ketergantungan infrastruktur dan kekuatan platform global. Kolaborasi tidak harus menyeragamkan kebijakan. Standar kompatibel dapat memudahkan perdagangan, sementara ruang kebijakan nasional tetap menjaga hak dan prioritas masyarakat masing-masing.

Diplomasi teknologi perlu mencakup semikonduktor, komputasi, keamanan siber, arus data, tata kelola model, hak cipta, dan isu energi. Pemerintah dapat menentukan mana yang harus dibangun dalam negeri, mana yang lebih baik diperoleh dari mitra, dan bagaimana menghindari titik kegagalan tunggal. Kesepakatan transfer pengetahuan dan pelatihan perlu dirancang sebagai bagian dari investasi, disertai target dan evaluasi. Akses pasar dan investasi asing dapat memberi manfaat ketika nilai tambah lokal dan pengembangan talenta menjadi bagian dari kemitraan.

Kepentingan nasional harus ditafsirkan sebagai kepentingan masyarakat yang beragam, bukan semata kepentingan lembaga atau perusahaan tertentu. Perlindungan hak, ketahanan layanan, pemerataan akses, kesempatan usaha, inovasi, keberlanjutan lingkungan, dan kebebasan akademik adalah unsur kepentingan publik. Jika narasi kedaulatan digunakan untuk mengurangi transparansi atau menghalangi kritik, ia kehilangan legitimasi. Kebijakan perlu membuka ruang pengawasan sipil dan penilaian independen.

Contoh penerapan lintas sektor

Dalam kesehatan, AI dapat membantu triase, pencitraan diagnostik, pengelolaan antrean, dan surveilans penyakit. Kedaulatan berarti rumah sakit dan regulator mampu menguji sistem pada pasien dan fasilitas lokal, menjaga kerahasiaan data, memastikan dokter dapat meninjau rekomendasi, serta menyediakan alternatif ketika layanan vendor terganggu. Model yang dikembangkan di tempat lain dapat tetap berguna, tetapi validasi lokal diperlukan karena prevalensi penyakit, alat, protokol, dan populasi berbeda. Manfaatnya diukur dari keselamatan dan akses pasien, bukan hanya akurasi laboratorium.

Dalam pendidikan, AI dapat membantu penyusunan materi, tutor adaptif, aksesibilitas, dan administrasi. Institusi perlu menentukan batas penggunaan data siswa, menjelaskan peran AI dalam evaluasi, dan memastikan guru tetap memiliki kewenangan profesional. Bahasa, konteks kurikulum, akses perangkat, dan kebutuhan peserta didik harus diperhitungkan. Model nasional atau lokal dapat membantu tugas tertentu, tetapi tetap perlu diuji terhadap ketepatan isi dan dampak pada proses belajar.

Dalam pertanian, AI dapat menggabungkan data cuaca, tanah, harga, citra satelit, dan kondisi tanaman untuk memberi rekomendasi. Petani harus menjadi pengguna yang ikut menentukan kebutuhan, bukan sekadar sumber data. Informasi perlu disajikan dalam bahasa dan format yang mudah diakses. Model tidak boleh menggantikan pengetahuan lokal atau mengunci petani pada input tertentu. Koperasi, penyuluh, universitas, dan pelaku usaha dapat membangun layanan bersama yang memberi manfaat ekonomi dan memperkuat posisi tawar petani.

Dalam layanan publik, AI dapat mengotomatisasi dokumen atau membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian data. Keputusan terkait bantuan sosial dan izin tidak boleh menjadi keputusan kotak hitam. Warga perlu mengetahui bila data mereka keliru, memahami alasan penolakan, dan dapat memperoleh koreksi. Instansi bertanggung jawab atas hasil akhir meskipun perangkat lunak disediakan vendor. Sistem yang menghemat waktu tetapi meningkatkan kesalahan bagi warga yang paling membutuhkan bantuan harus diperbaiki atau dihentikan.

Indikator kedaulatan AI yang bermakna

Kemajuan kedaulatan AI dapat diukur dengan indikator kapabilitas dan hasil publik. Indikator kapabilitas mencakup akses komputasi yang terjangkau, ketersediaan ahli, jumlah riset dan produk lokal yang diadopsi, kemampuan audit, serta keragaman pemasok. Indikator tata kelola mencakup proporsi sistem berisiko tinggi yang dinilai dampaknya, kecepatan penanganan insiden, kepatuhan data, dan kualitas mekanisme keberatan. Indikator publik mencakup mutu layanan, pemerataan akses, kepercayaan, keberlanjutan, dan distribusi manfaat.

Ukuran “persentase AI lokal” dapat menyesatkan apabila tidak dijelaskan. Apakah lokal berarti dikembangkan perusahaan Indonesia, dijalankan di pusat data nasional, memakai bahasa Indonesia, atau memiliki hak yang dapat ditegakkan di Indonesia? Indikator perlu membedakan semua dimensi itu. Demikian pula kapasitas pusat data tidak sama dengan komputasi AI yang tersedia. Data statistik perlu menyebut definisi, periode, metodologi, dan cakupan agar dapat dibandingkan dan diaudit.

Dashboard publik dapat membantu memantau implementasi peta jalan, tetapi data perlu disertai konteks. Jumlah pelatihan tidak menunjukkan apakah peserta memperoleh pekerjaan atau kemampuan. Jumlah model tidak menunjukkan mutu dan adopsi. Nilai investasi tidak menunjukkan pemerataan atau dampak lingkungan. Indikator yang berimbang menggabungkan output, outcome, dan dampak, serta memberikan ruang bagi evaluasi kualitatif dan pengalaman masyarakat.

Evaluasi independen dapat dilakukan oleh universitas, lembaga audit, dan organisasi masyarakat sipil. Pemerintah perlu menyediakan akses data yang aman dan format dokumentasi yang dapat digunakan. Pelaporan hasil tidak harus membuka rahasia perdagangan atau data pribadi, tetapi harus memungkinkan publik memahami penggunaan, dampak, dan tindakan korektif. Jika hasil menunjukkan kegagalan, institusi perlu mengumumkan perbaikan dan tenggatnya.

Risiko strategi dan jebakan kebijakan

Jebakan pertama adalah menganggap pembangunan pusat data sebagai kedaulatan itu sendiri. Fasilitas fisik penting, namun tanpa pasokan energi berkelanjutan, konektivitas, komputasi yang dapat diakses, tenaga ahli, tata kelola, dan permintaan riset, fasilitas dapat kurang dimanfaatkan. Kebijakan perlu menghubungkan investasi fisik dengan ekosistem penggunaan dan pengembangan kemampuan. Sebelum pembangunan skala besar, analisis kebutuhan, biaya siklus hidup, dampak lingkungan, dan pilihan alternatif harus tersedia.

Jebakan kedua adalah lokalisasi data tanpa analisis risiko. Kewajiban lokasi tertentu dapat membantu memenuhi kebutuhan yurisdiksi dalam beberapa kasus, namun juga dapat meningkatkan biaya, mengurangi pilihan, atau menciptakan rasa aman palsu. Keamanan bergantung pada kontrol akses, enkripsi, manajemen

kunci, tata kelola vendor, pemantauan, dan respons insiden. Pemerintah perlu menentukan data mana yang memerlukan lokasi atau kendali khusus, berdasarkan risiko dan hukum, bukan menjadikan semua data sama.

Jebakan ketiga adalah mengejar model raksasa demi prestise nasional. Model berskala besar membutuhkan investasi dan energi tinggi, sementara sebagian kebutuhan dapat dijawab oleh sistem kecil yang lebih efisien. Prestasi ilmiah penting, tetapi harus disertai tujuan penggunaan, rencana pemeliharaan, evaluasi kinerja, dan manfaat yang jelas. Ekosistem yang sehat dapat memanfaatkan model terbuka global sekaligus membangun kemampuan lokal dalam adaptasi, evaluasi, integrasi, keamanan, dan bahasa.

Jebakan keempat adalah menafsirkan kedaulatan sebagai kontrol negara yang tidak terbatas. Jika regulasi tidak memiliki pengawasan independen, transparansi, dan perlindungan hak, kedaulatan dapat menjadi alat untuk memperkuat pengawasan atau membatasi ruang kritik. Negara perlu kuat dalam mengatur perusahaan, namun juga dibatasi oleh hukum. Kedaulatan yang demokratis memberi warga kapasitas untuk memahami, mempertanyakan, dan memengaruhi penggunaan AI.

Jebakan kelima adalah mengandalkan pengumuman kemitraan sebagai bukti transfer kemampuan. Kerja sama harus menetapkan hasil: pelatihan, akses riset, kontribusi lokal, kesempatan pengembangan, dokumentasi, dan peningkatan kemampuan pemeliharaan. Pengadaan harus menilai apakah institusi Indonesia dapat mengoperasikan atau mengganti sistem setelah kontrak selesai. Tanpa itu, investasi baru hanya memperdalam ketergantungan pada layanan yang tidak dapat diawasi.

Agenda prioritas untuk pemerintah, kampus, dan industri

Bagi pemerintah, prioritas awal adalah menetapkan kerangka tata kelola yang jelas, menyelesaikan regulasi yang tengah diproses dengan konsultasi terbuka, memperkuat penerapan UU PDP, dan membangun inventaris sistem AI untuk sektor publik. Pemerintah perlu menyelaraskan peta jalan dengan kebijakan energi, pusat data, riset, pendidikan, keamanan, dan perlindungan konsumen. Penanggung jawab, anggaran, jadwal, dan indikator harus diumumkan agar publik dapat menilai implementasi.

Bagi perguruan tinggi dan lembaga riset, prioritasnya mencakup pengembangan program interdisipliner, akses komputasi bersama, dataset terdokumentasi, pusat evaluasi dan audit, serta penelitian yang menjawab masalah Indonesia. Kampus dapat bekerja dengan pemerintah daerah, rumah sakit, sekolah, petani, dan UMKM untuk membangun kasus penggunaan yang diuji bersama. Integritas akademik, perlindungan data penelitian, dan kebebasan menyampaikan temuan perlu dijaga.

Bagi industri, strategi kedaulatan berarti membangun kapabilitas dan ekosistem pemasok, bukan hanya mengimpor teknologi dan mengintegrasikannya. Perusahaan dapat berinvestasi pada talenta, riset, keamanan, model yang sesuai kebutuhan, serta tata kelola data yang baik. Transparansi kepada pelanggan dan pekerja perlu menjadi bagian desain layanan. Perusahaan yang tumbuh melalui pemanfaatan data masyarakat memiliki tanggung jawab untuk melindungi privasi, memberi manfaat, dan mencegah diskriminasi.

Bagi masyarakat sipil dan pengguna, ruang partisipasi dan literasi harus diperluas. Organisasi masyarakat dapat mengawasi dampak terhadap kelompok rentan; asosiasi profesi dapat menetapkan standar penggunaan; media dapat menguji klaim; warga dapat melaporkan kesalahan melalui kanal yang aman. Partisipasi bukan hambatan kecepatan, melainkan bagian dari sistem koreksi yang memungkinkan inovasi memperoleh kepercayaan.

Pemerataan akses dan penguatan ekosistem daerah

Kedaulatan AI tidak akan kokoh jika kemampuan komputasi, pendidikan, dan kesempatan usaha hanya tersedia di sejumlah kota besar. Akses yang timpang membuat institusi daerah menjadi sekadar pengguna,

padahal banyak persoalan penting muncul di wilayah: pemantauan cuaca dan pertanian, layanan kesehatan jarak jauh, perlindungan ekosistem, pengelolaan transportasi, dan pendidikan multibahasa. Pemerataan tidak harus berarti membangun pusat data besar di setiap provinsi. Ia dapat diwujudkan melalui akses jaringan, laboratorium komputasi regional, fasilitas bersama, pusat pelatihan, serta program kemitraan yang menempatkan kebutuhan daerah sebagai titik awal.

Pemerintah daerah perlu dilibatkan dalam pengembangan dan pengadaan AI sejak perumusan kebutuhan. Mereka memahami konteks layanan dan kelompok warga yang mungkin tertinggal. Namun, kapasitas teknis serta anggaran daerah beragam. Pemerintah pusat dapat menyediakan kerangka pengadaan, katalog model yang telah diuji, layanan komputasi bersama, dan bantuan hukum serta keamanan. Dukungan seperti itu mengurangi kebutuhan tiap daerah untuk menegosiasikan kontrak kompleks secara sendiri-sendiri dan dapat memperkuat posisi tawar terhadap vendor.

Kampus dan politeknik daerah berpotensi menjadi simpul pengembangan talenta dan evaluasi lokal. Laboratorium bersama dapat menghubungkan mahasiswa, peneliti, pemerintah daerah, industri, dan masyarakat. Proyek pembelajaran dapat memakai data sintetis atau data yang dikelola dengan protokol aman untuk menguji kebutuhan lokal tanpa membuka informasi pribadi. Perangkat lunak sumber terbuka dan model yang efisien memberi ruang bagi eksperimen berbiaya rendah. Pusat-pusat ini perlu didukung pendanaan operasional, mentor ahli, dan kesempatan mengintegrasikan hasil riset ke layanan nyata.

Pemerataan juga mencakup pembagian nilai ekonomi. Jika pusat data atau proyek AI beroperasi di suatu wilayah, masyarakat setempat perlu melihat manfaat berupa konektivitas, pekerjaan berkualitas, pengembangan keterampilan, pemasok lokal, dan layanan publik yang lebih baik. Perjanjian investasi dapat memasukkan target pelatihan dan dampak lokal yang dapat diverifikasi. Konsultasi publik sebelum pembangunan perlu membahas kebutuhan energi dan air, akses jaringan, dampak lingkungan, serta mekanisme keluhan. Dengan demikian, pembangunan infrastruktur tidak sekadar memindahkan beban kepada daerah sementara nilai tambah terkumpul di pusat ekonomi lain.

Kesimpulan

Kedaulatan AI Indonesia adalah kapasitas untuk menentukan arah, memanfaatkan, mengawasi, dan mengubah teknologi yang memengaruhi masyarakat. Ia tidak mensyaratkan swasembada total, tetapi menuntut kendali yang memadai atas ketergantungan strategis. Infrastruktur komputasi, jaringan, energi, pusat data, talenta, data, riset, dan aturan publik perlu dibangun sebagai ekosistem yang saling menguatkan. Kepemilikan aset tanpa kompetensi dan mandat publik akan menghasilkan simbol, bukan kedaulatan yang berfungsi.

Infrastruktur harus menyediakan komputasi yang andal, terjangkau, aman, dan berkelanjutan; talenta harus mencakup kemampuan teknis, sektoral, manajerial, hukum, dan etika; data harus dikelola dengan perlindungan hak, mutu, interoperabilitas, dan pembagian manfaat; sedangkan tata kelola harus menjaga akuntabilitas, persaingan, partisipasi, dan pemulihan. Kesenjangan salah satu bidang akan melemahkan bidang lain. Model terbaik tidak membantu apabila data tidak sah; pusat data tidak berdaya tanpa ahli; dan regulasi tidak efektif tanpa kemampuan pengawasan.

Sampai 31 Oktober 2026, rancangan Perpres AI Indonesia masih berada dalam proses penetapan menurut keterangan Komdigi yang tersedia. Ini memberikan kesempatan untuk memastikan kebijakan nasional membangun kemampuan jangka panjang serta menjaga kepentingan publik. Langkah berikutnya membutuhkan koordinasi dan pembagian tanggung jawab yang jelas, pembiayaan yang realistis, evaluasi berkala, dan keterlibatan masyarakat. Penggunaan AI di sektor kesehatan, pendidikan, keuangan, pertanian, dan pemerintahan memerlukan panduan yang disesuaikan dengan tingkat risiko dan konteksnya.

Pada akhirnya, ukuran kedaulatan AI bukan banyaknya pusat data atau jumlah model yang diberi label nasional, melainkan seberapa besar Indonesia dapat mengambil keputusan secara sadar, melindungi warganya, memperluas kemampuan masyarakat, dan memperoleh nilai yang adil dari teknologi. Negara yang berdaulat dalam AI mampu bekerja sama tanpa kehilangan daya tawar, mengadopsi teknologi tanpa menyerahkan akuntabilitas, serta mengkritik sistem ketika bukti menunjukkan bahwa manfaatnya tidak sebanding dengan risikonya. Inilah dasar bagi AI yang bukan hanya canggih, melainkan berguna dan layak dipercaya oleh masyarakat.

Glossarium

AI Factory: Infrastruktur komputasi terintegrasi untuk mengembangkan, melatih, atau menjalankan sistem AI.

Cloud computing: Penyediaan komputasi, penyimpanan, dan layanan perangkat lunak melalui jaringan.

Compute power: Kapasitas pemrosesan komputasi yang tersedia untuk melatih atau menjalankan model AI.

Data governance: Aturan, peran, proses, dan kontrol untuk memastikan data dikelola secara sah, aman, bermutu, dan bertanggung jawab.

Data sovereignty: Kewenangan dan kapasitas mengatur akses, pemrosesan, perlindungan, dan manfaat data.

Digital sovereignty: Kapasitas individu, komunitas, organisasi, atau negara menjalankan otoritas yang sah atas infrastruktur dan sistem digital.

Interoperabilitas: Kemampuan sistem dan data yang berbeda untuk saling bertukar serta menggunakan informasi dengan makna yang konsisten.

Kedaulatan AI: Kapasitas untuk memilih, membangun, mengarahkan, mengawasi, dan mengganti teknologi AI sesuai hukum dan kepentingan publik.

Model dasar: Model AI berskala umum yang dapat diadaptasi untuk beragam aplikasi atau tugas.

Pusat data: Fasilitas yang menampung server, jaringan, penyimpanan, listrik, dan pendinginan untuk mengoperasikan layanan digital.

Rantai pasok AI: Jaringan sumber daya, perangkat, layanan, tenaga kerja, data, model, dan distribusi yang memungkinkan sistem AI dibangun dan digunakan.

Substituabilitas: Kemampuan mengganti pemasok, model, atau komponen tanpa mengganggu layanan secara tidak proporsional.

Talenta AI: Tenaga ahli teknis dan nonteknis yang mampu mengembangkan, mengevaluasi, mengatur, dan menggunakan AI.

Kepentingan publik: Manfaat dan perlindungan bersama yang mencakup hak, pemerataan, keselamatan, akuntabilitas, dan kualitas layanan masyarakat.

Daftar Pustaka

Couture, S., & Toupin, S. (2019). What does the notion of “sovereignty” mean when referring to the digital? New Media & Society, 21(10), 2305–2322. https://doi.org/10.1177/1461444819865984

European Commission. (2024). AI innovation package: AI factories and AI gigafactories. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-factories

Indonesia. (2022). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi. https://jdih.komdigi.go.id/produk_hukum/view/id/832/t/undangundang%20nomor%2027%20tahun%202022

International Energy Agency. (2025). Energy and AI. https://www.iea.org/reports/energy-and-ai

Jiang, M. (2024). Models of state digital sovereignty from the Global South: Diverging experiences from China, India and South Africa. Policy & Internet, 16(4), 727–746. https://doi.org/10.1002/poi3.427

Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026a, 6 Mei). Bangun tata kelola AI yang etis dan bertanggung jawab, pemerintah rampungkan pembahasan RPerpres. JDIH Kemkomdigi. https://jdih.komdigi.go.id/berita/view/116

Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026b, 6 Oktober). Wamen Nezar: Aturan AI akan dibuat spesifik untuk kesehatan, pendidikan, hingga keuangan. https://www.komdigi.go.id/berita/siaran-pers/detail/wamen-nezar-aturan-ai-akan-dibuat-spesifik-untuk-kesehatan-pendidikan-hingga-keuangan

Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026c, 22 Oktober). Wamen Nezar Patria: Kedaulatan AI tak cukup dengan data center, Indonesia harus kuasai hulu teknologi. https://www.komdigi.go.id/berita/siaran-pers/detail/wamen-nezar-patria-kedaulatan-ai-tak-cukup-dengan-data-center-indonesia-harus-kuasai-hulu-teknologi

Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026d, 22 Oktober). Pemerintah siapkan peta jalan pemerataan pusat data AI hingga Indonesia Timur. https://www.komdigi.go.id/berita/siaran-pers/detail/pemerintah-siapkan-peta-jalan-pemerataan-pusat-data-ai-hingga-indonesia-timur

Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026e, 23 Oktober). Infrastruktur digital terintegrasi jadi kunci kedaulatan AI Indonesia. Direktorat Jenderal Infrastruktur Digital. https://infradigital.komdigi.go.id/berita-infrastruktur-digital-terintegrasi-jadi-kunci-kedaulatan-ai-indonesia-27-6879

OECD. (2024). OECD economic surveys: Indonesia 2024. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/de87555a-en

Pohle, J., & Thiel, T. (2020). Digital sovereignty. Internet Policy Review, 9(4). https://doi.org/10.14763/2020.4.1532

Radu, R. (2021). Steering the governance of artificial intelligence: National strategies in perspective. Policy and Society, 40(2), 178–193. https://doi.org/10.1080/14494035.2021.1929728

Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. (2026). AI Index report 2026. Stanford University. https://hai.stanford.edu/ai-index/2026-ai-index-report

UNESCO. (2021). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137

Varela Sandoval, F. J., Wilkinson, I., Krasodomski, A., & Wilkinson, R. (2026). How middle powers can weather US and Chinese AI dominance: The case for "sovereign AI" strategies. Chatham House. https://doi.org/10.55317/9781784136710

World Economic Forum. (2025). AI infrastructure in the age of sovereignty: Requirements, strategies and a trusted framework for digital embassies. https://www.weforum.org/publications/ai-infrastructure-in-the-age-of-sovereignty-requirements-strategies-and-a-trusted-framework-for-digital-embassies/