Menutup Kesenjangan Kapabilitas KA Indonesia

September 2026

OpenAI

Southeast Asia Public Policy Institute

Tentang Kajian Ini

Kajian ini disusun dan ditulis oleh Southeast Asia Public Policy Institute dengan dukungan dari OpenAI. Informasi dan analisis yang disajikan dalam kajian ini didasarkan pada wawancara dengan berbagai pemangku kepentingan dari sektor pemerintah dan swasta, informasi yang tersedia untuk publik, serta analisis dari para penulis. Isi kajian ini tidak mencerminkan pandangan OpenAI dan tidak dimaksudkan sebagai tinjauan yang menyeluruh atas kebijakan, peraturan perundang-undangan, maupun regulasi yang berlaku. Sebaliknya, kajian ini ditujukan sebagai titik awal praktis untuk mendorong diskusi lebih lanjut mengenai cara memperluas adopsi Kecerdasan Artifisial (KA), membuka peluang ekonomi, serta menghadirkan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat.

Para penulis menyampaikan apresiasi kepada lembaga-lembaga berikut atas kesediaan mereka berbagi pandangan dan masukan melalui wawancara dengan para pemangku kepentingan:

- Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian
- Kementerian Komunikasi dan Digital
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah
- Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi
- Kementerian Kesehatan
- Otoritas Jasa Keuangan (OJK)
- Kolaborasi Riset dan Inovasi Industri Kecerdasan Artifisial (KORIKA)

Tentang Southeast Asia Public Policy Institute

Southeast Asia Public Policy Institute adalah lembaga riset independen yang berbasis di Bangkok dan Singapura, dengan fokus pada isu-isu kebijakan publik di Asia Tenggara. Institusi ini menyusun riset berbasis bukti serta rekomendasi kebijakan mengenai berbagai isu strategis di kawasan, termasuk teknologi, keberlanjutan, kesehatan masyarakat, perdagangan, dan tata kelola pemerintahan. Melalui riset, dialog kebijakan, dan pelibatan para pemangku kepentingan, Southeast Asia Public Policy Institute mempertemukan pemerintah, sektor industri, dan masyarakat sipil untuk mendukung perumusan kebijakan publik yang praktis dan relevan dengan kebutuhan kawasan.

Tentang OpenAI

OpenAI adalah perusahaan yang bergerak di bidang riset dan pengembangan Kecerdasan Artifisial (KA). Misi dari OpenAI adalah memastikan Kecerdasan Artifisial Umum (*Artificial General Intelligence*) memberikan manfaat bagi seluruh kalangan. OpenAI mengembangkan model dan produk KA sekaligus mendorong penelitian mengenai keamanan KA, penyelarasan (*alignment*), serta penerapan KA yang bertanggung jawab.

Daftar Isi

Ringkasan Eksekutif **1**

BAGIAN 1 **7**

Kondisi Pemanfaatan KA di Indonesia **7**

Bagaimana masyarakat Indonesia menggunakan KA 8

Menciptakan kondisi untuk menutup kesenjangan kapabilitas 10

BAGIAN 2 **13**

Menutup Kesenjangan Kapabilitas di Sektor Swasta **13**

Kesenjangan kapabilitas di sektor swasta 14

Pentingnya menutup kesenjangan 17

Kondisi yang diperlukan untuk mendorong penggunaan KA tingkat lanjut 17

Rekomendasi kebijakan untuk menutup kesenjangan kapabilitas di sektor swasta 19

BAGIAN 3 **27**

Menutup Kesenjangan Kapabilitas di Sektor Publik **27**

Kesenjangan kapabilitas di sektor publik 28

Pentingnya menutup kesenjangan di sektor publik 29

Prasyarat untuk pemanfaatan KA yang luas 29

Studi kasus internasional: memperluas akses KA di sektor publik 30

Rekomendasi kebijakan untuk menutup kesenjangan kapabilitas di sektor publik 31

BAGIAN 4 **34**

Menutup Kesenjangan Kapabilitas di Sektor-Sektor Strategis **34**

Peluang penggunaan tingkat lanjut di sektor pendidikan 35

Peluang penggunaan KA tingkat lanjut di sistem pelayanan kesehatan 40

Peluang penggunaan KA tingkat lanjut di jasa keuangan 45

Ringkasan Eksekutif

Pengguna teknologi kecerdasan artifisial (KA) tingkat lanjut di Indonesia telah beroperasi pada salah satu tingkat tertinggi (*frontier*) di dunia. Menurut data OpenAI, Indonesia menempati peringkat lima besar dunia dalam penggunaan ChatGPT untuk Codex dan analitik data, dengan sekelompok pengguna tingkat lanjut telah menerapkan teknologi KA tepat pada jenis tugas kompleks bernilai tinggi dan meningkatkan produktivitas secara drastis. Kapabilitas *frontier* ini relatif jarang ditemukan di negara berkembang, dan menjadi indikasi kuat bahwa penerapan KA dapat mendorong peningkatan produktivitas yang signifikan di seluruh angkatan kerja maupun aspek perekonomian yang lebih luas.

Namun, kesenjangan antara kelompok *frontier* tersebut dengan pengguna rata-rata di Indonesia merupakan salah satu kesenjangan terbesar di dunia. Kesenjangan ini disebut sebagai 'kesenjangan kapabilitas' di Indonesia, yaitu perbedaan antara kapabilitas sebenarnya yang dapat diberikan oleh teknologi KA dengan penggunaan aktual oleh pengguna secara umum. Hal ini diukur dari kedalaman penalaran yang digunakan, ragam tugas yang dikerjakan dengan bantuan KA, serta tingkat adopsi teknologi KA yang dimanfaatkan. Analisis platform OpenAI mengukur hal ini secara langsung, di mana pengguna pada persentil ke-95 di Indonesia memanfaatkan token penalaran (*thinking tokens*) lebih dari sebelas kali lebih banyak dibandingkan pengguna median.

Menutup kesenjangan kapabilitas tersebut membutuhkan dua komponen utama. Komponen pertama adalah memperluas akses terhadap teknologi KA, mengingat ketiadaan akses terhadap teknologi KA yang mumpuni, baik di tingkat pekerja maupun institusi akan mempersulit peningkatan produktivitas yang ditawarkan oleh teknologi tersebut. Komponen kedua adalah mendorong pemanfaatan KA tingkat lanjut dengan membekali pengguna dengan keterampilan dan kapasitas untuk menerapkan KA pada tugas-tugas yang bersifat kompleks, bernilai tinggi, dan menimbulkan dampak paling besar.

Aksesibilitas menjadi faktor yang membedakan KA dari teknologi serbaguna sebelumnya. Jika inovasi terdahulu memerlukan investasi awal yang besar serta pelatihan formal, teknologi KA hadir dengan *natural-language interfac*e yang dapat diakses secara gratis atau dengan biaya rendah. Kondisi ini memungkinkan manfaat produktivitas yang didorong oleh KA *frontier* dapat dijangkau oleh hampir setiap pekerja yang memiliki telepon, mulai dari pebisnis di Jakarta hingga petani di Sulawesi, dengan pekerjaan yang beragam, mulai dari penyusunan kontrak hingga pemetaan harga pasar.

Peluang pemanfaatan KA bagi perekonomian sangat besar. Menurut Kearney, KA berpotensi memberikan kontribusi hingga USD 366 miliar terhadap PDB Indonesia pada tahun 2030, lebih dari sepertiga total kontribusi KA yang diproyeksikan terhadap perekonomian Asia Tenggara. Untuk merealisasikan peluang sebesar ini, diperlukan adopsi dan implementasi teknologi KA pada tingkat yang lebih maju di berbagai sektor perekonomian, melampaui penggunaan dasar.

Urgensi untuk menutup kesenjangan kapabilitas Indonesia juga terus meningkat. Menurut para peneliti di lembaga KA terkemuka, METR, kompleksitas tugas yang dapat diselesaikan sistem KA *frontier* secara mandiri telah meningkat dua kali lipat setiap tujuh bulan selama enam tahun terakhir. Seiring dengan meningkatnya kemampuan KA, nilai ekonomi yang dapat dihasilkan dari penggunaannya pada tingkat lanjut pun ikut meningkat. Artinya, biaya peluang yang muncul dari mempertahankan pemanfaatan KA pada tingkat dasar akan cenderung meningkat, sementara manfaat yang diperoleh dari penerapan KA yang lebih maju akan semakin meningkat.

Indonesia memiliki fondasi yang kuat untuk memaksimalkan peluang yang ditawarkan oleh teknologi KA. Sekitar separuh tenaga kerja Indonesia menggunakan KA setiap minggu dan seperlima menggunakannya setiap hari. Selain itu, delapan puluh persen masyarakat Indonesia memandang KA memberikan lebih banyak manfaat dibandingkan dampak negatif, menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan tingkat penerimaan KA tertinggi di dunia. Arsitektur kebijakan juga telah dibangun: Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020-2045 (Stranas KA) dan Peta Jalan KA Nasional menetapkan visi jangka panjang yang akan dijalankan di seluruh kementerian dan lembaga serta menyediakan panduan sektoral untuk memberikan kepastian kepada perusahaan dalam menerapkan teknologi KA.

Kajian ini mengidentifikasi empat sektor dengan contoh penggunaan (*use case*) yang terbukti memiliki peluang peningkatan produktivitas lebih lanjut dengan skala paling besar: tiga sektor dengan prioritas untuk memperluas penggunaan tingkat lanjut, dan satu sektor, yaitu sektor publik, dengan prioritas memperluas akses:

Pendidikan: Indonesia menempati peringkat sepuluh besar dunia dalam penggunaan KA di sektor pendidikan, tetapi menurut data OpenAI, keterlibatannya sebagian besar bersifat informal dan didorong oleh peserta didik. Terdapat peluang untuk memanfaatkan KA pada tingkat institusional dan menggunakannya dalam kerangka pedagogis yang sesuai dengan usia peserta didik.

Pelayanan kesehatan: Peluang jangka pendeknya adalah memperluas penggunaan KA dari sekadar penggunaan tunggal (*single-purpose diagnostics*) menjadi teknologi yang mendukung tenaga kesehatan dan memperkuat penyediaan layanan kesehatan primer, terutama di wilayah dengan keterbatasan jumlah dokter.

Jasa keuangan: Dalam kerangka OJK, peluangnya adalah beralih dari tahap uji coba menuju penerapan secara komprehensif, memposisikan sektor jasa keuangan sebagai sektor pertama di Indonesia yang beroperasi mendekati *frontier* global dalam penggunaan KA tingkat perusahaan.

Sektor publik: *Use case* yang terbukti memang ada, tetapi penerapannya masih bersifat sporadis dan belum institusional. Tantangan utama dalam penerapan teknologi KA di sektor publik adalah jangkauan dan cakupan: memperluas mandat pemanfaatan teknologi KA di seluruh kementerian dan lembaga, sekaligus membangun kesadaran di kalangan aparatur sipil negara (ASN) tentang manfaat teknologi KA dalam pekerjaan pemerintahan sehari-hari.

Ringkasan Rekomendasi

Topik	Detail
Menutup Kesenjangan di Sektor Swasta	
Tujuan 1: Memungkinkan penggunaan KA tingkat lanjut melalui dukungan transformasi digital	
Mendukung transformasi digital UMKM	Mendukung transformasi digital UMKM dengan memperkuat program UMKM Go Digital sebagai kanal penguatan kapasitas (*capacity building*), penerapan sistem digital dasar, serta proses bisnis yang siap mengadopsi KA.
Mendukung pemanfaatan teknologi KA di seluruh sektor swasta	Memperluas pemanfaatan KA melalui pengembangan dukungan pembiayaan dan insentif pajak melalui kerangka kebijakan yang sudah ada di Kementerian Investasi dan Hilirisasi serta Kementerian Keuangan. Insentif ini dapat digunakan untuk membiayai layanan KA bagi perusahaan, pengembangan *use case* berbasis API, layanan komputasi awan, pengelolaan data yang aman, serta biaya pelatihan dan peningkatan kapasitas.
Tujuan 2: Membangun tenaga kerja yang siap mengadopsi KA melalui peningkatan kompetensi (*upskilling*), pelatihan ulang kompetensi (*reskilling*), pengembangan spesialis, dan sertifikasi	
Meningkatkan kompetensi para pekerja dan melatih ulang pekerja yang sedang tidak bekerja	Meningkatkan kompetensi dan melakukan *reskilling* bagi pekerja melalui program pelatihan yang dikembangkan bersama dan disalurkan melalui jaringan Balai Latihan Kerja (BLK) Kementerian Ketenagakerjaan, dengan memanfaatkan program-program yang telah ada seperti Microsoft Elevate, Bangkit dari Google, dan Prakerja yang memiliki mekanisme penjaminan mutu serta hasil penempatan tenaga kerja yang jelas.
Mengembangkan kelompok baru spesialis dan pengembang (*developer*) teknologi KA	Mengembangkan spesialis KA bersertifikat dan praktisi KA terapan dengan menciptakan alur kerja khusus di bawah *Digital Talent Scholarship* Komdigi, yang dirancang bersama Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), asosiasi industri, universitas, serta mitra teknologi terkemuka.
Memberikan insentif bagi perusahaan untuk merekrut talenta KA bersertifikat	Mendorong perekrutan talenta KA dengan menawarkan insentif (seperti pengurangan pajak) kepada perusahaan yang berinvestasi dalam pelatihan atau sertifikasi KA yang diakui.

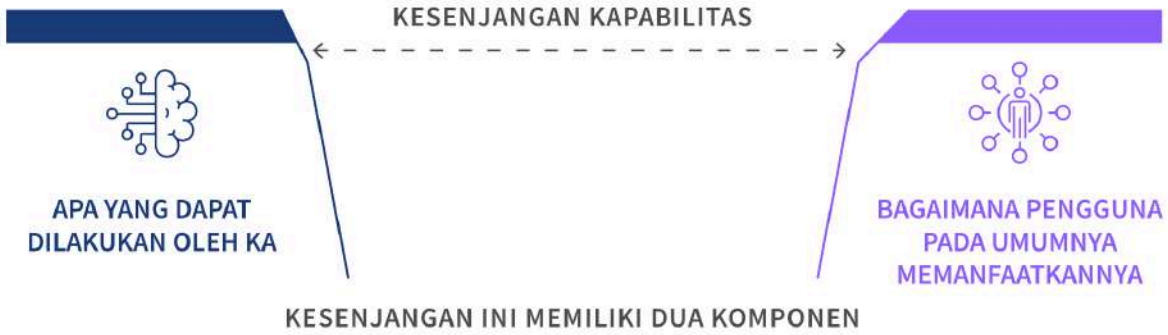
Topik	Detail
Tujuan 3: Membangun kapasitas inovasi Indonesia untuk mendukung pengembangan dan penerapan teknologi KA	
Menerapkan teknologi *frontier* untuk menjawab kebutuhan bisnis Indonesia	Mendorong penerapan KA *frontier* di Indonesia melalui pemberian insentif berupa kredit pajak, pengurangan pajak, dan hibah yang ditujukan bagi pengembang dan perusahaan yang membangun teknologi KA untuk sektor prioritas dan bahasa lokal, dalam kerangka insentif yang telah tersedia di Kementerian Investasi dan Hilirisasi serta Kementerian Keuangan. Selain itu, insentif finansial juga dapat dihasilkan melalui kerja sama pemerintah dengan pihak swasta, serta investasi dari pihak domestik maupun internasional.
Membangun komunitas riset untuk mengembangkan dan menerapkan KA di sektor yang kurang terlayani	Membentuk pusat keunggulan (*center of excellence*) dan platform kelembagaan yang berkolaborasi dengan lembaga riset dan universitas untuk mengembangkan prototipe KA secara bersama-sama serta menjalankan proyek percontohan yang terstruktur di sektor-sektor yang masih kurang terlayani.
Tujuan 4: Memberikan kejelasan regulasi dengan tetap menjaga fleksibilitas	
Memperjelas tata kelola KA dan kepemimpinan kelembagaan	Memperkuat tata kelola KA dengan menetapkan secara jelas lembaga pengampu dan lembaga pendukung, disertai mekanisme koordinasi lintas lembaga untuk mengurangi tumpang tindih dan memberikan titik kontak bagi perusahaan untuk berkoordinasi terkait penerapan KA. Selain itu, diperlukan juga penyelarasan tata kelola KA dengan praktik-praktik internasional (*international best practices*) yang ada.
Menerapkan pendekatan regulasi spesifik per sektor	Menerapkan kerangka nasional berbasis risiko yang dilengkapi dengan pedoman KA spesifik per sektor untuk sektor-sektor dengan dampak tinggi.
Menetapkan pedoman yang fleksibel namun jelas bagi inovasi KA	Mendorong percepatan implementasi KA melalui penggunaan instrumen regulasi yang lebih fleksibel seperti surat edaran, peraturan menteri, *regulatory sandbox*, dan surat keputusan bersama. Pedoman ini harus diselaraskan dengan kerangka kerja yang sudah ada maupun yang sedang disusun untuk menghindari tumpang tindih ataupun tata kelola yang tidak konsisten.
Menutup Kesenjangan di Sektor Publik	

Topik	Detail
Mendorong pemanfaatan KA sektor publik melalui mandat, pedoman, dan kepemimpinan yang jelas	Membangun ekosistem KA sektor publik melalui arahan dari pejabat senior, pedoman penggunaan yang berlaku di lintas instansi pemerintah, mekanisme pengadaan yang mendukung, dan lokakarya untuk peningkatan kesadaran mengenai pemanfaatan KA.
Meluncurkan proyek percontohan KA berdampak tinggi di sektor publik	Meluncurkan proyek percontohan KA berdampak tinggi di kementerian/lembaga tertentu melalui inisiatif bersama antara pemerintah dan perusahaan KA, dengan memanfaatkan prosedur pengadaan yang lebih sederhana, *sandbox*, teknologi KA yang telah disetujui, pedoman penggunaan, serta pelatihan praktis bagi pengguna. Sektor prioritas meliputi sektor kesehatan, penanggulangan bencana, agrikultur, pendidikan di daerah pedesaan, serta pemberian layanan publik.
Mendorong interoperabilitas data pada sektor publik serta standar manajemen risiko	Menciptakan standar bersama terkait data, interoperabilitas, dan manajemen risiko KA di seluruh kementerian/lembaga pemerintah untuk mendukung pertukaran data yang aman, konsisten, dan dapat diadopsi oleh kementerian/lembaga pemerintah dalam skala besar.
Menutup Kesenjangan di Sektor-Sektor Strategis	
Sektor Pendidikan	
Mengembangkan dan melakukan uji coba model pemanfaatan KA yang sesuai dengan usia	Mendorong peserta didik dan tenaga pendidik untuk menggunakan teknologi KA di lingkungan sekolah dengan mengembangkan kerangka literasi KA yang sesuai dengan kelompok usia, menerapkan pedoman penggunaan yang bertanggung jawab, serta memberikan pelatihan bagi tenaga pendidik dan program integrasi KA dalam kurikulum nasional.
Memperluas pendidikan mengenai KA kepada masyarakat yang tinggal di kawasan terpencil dan pedesaan	Memperluas pendidikan mengenai KA yang sesuai dengan usia ke masyarakat di daerah terpencil dan pedesaan melalui kerangka yang telah ada, seperti inisiatif *unplugged computational thinking*, serta mendorong digitalisasi pembelajaran di kelas.
Sektor Pelayanan Kesehatan	
Melakukan uji coba KA untuk mendukung tenaga kesehatan	Menjalankan proyek percontohan terstruktur di fasilitas kesehatan terpilih dengan menggunakan teknologi KA yang telah disetujui, pedoman penggunaan yang jelas, serta pelatihan bagi tenaga kesehatan.

Topik	Detail
Mengembangkan pedoman KA khusus untuk pelayanan kesehatan	Menetapkan pedoman KA pelayanan kesehatan melalui peraturan menteri yang selaras dengan sistem nasional SATUSEHAT.
Sektor Jasa Keuangan	
Memperluas pemanfaatan KA tingkat lanjut ke institusi keuangan kecil, menengah dan non-perkotaan	Memperluas pemanfaatan KA di institusi keuangan yang lebih kecil melalui insentif finansial, dan pusat sumber daya terpusat yang didanai pemerintah, serta menyediakan akses bersama ke teknologi KA berstandar perusahaan.

Kesenjangan Kapabilitas

Kesenjangan kapabilitas adalah jarak antara apa yang dapat dilakukan oleh perangkat KA dan bagaimana pengguna pada umumnya benar-benar memanfaatkannya. Kesenjangan ini diukur berdasarkan tingkat penalaran yang digunakan, ragam tugas yang dikerjakan dengan KA, serta penggunaan fitur dan alat KA yang lebih canggih.



KESENJANGAN INI MEMILIKI DUA KOMPONEN

1. AKSES

Sejauh mana individu dan institusi dapat menggunakan KA. Tanpa akses, pekerja dan organisasi tidak dapat memperoleh manfaat produktivitas yang dimungkinkan oleh KA.

2. PENGGUNAAN LANJUTAN

Sejauh mana pengguna memanfaatkan KA untuk tugas-tugas yang lebih kompleks dan bernilai tinggi, yaitu tugas yang memberikan peningkatan produktivitas terbesar.

Kajian ini menggunakan konsep kesenjangan kapabilitas sebagai **kerangka analisis utama** untuk menilai kondisi akses, adopsi, dan penggunaan KA di Indonesia saat ini, serta mengidentifikasi dukungan kebijakan yang diperlukan untuk memperkecil kesenjangan tersebut.

BAGIAN 1

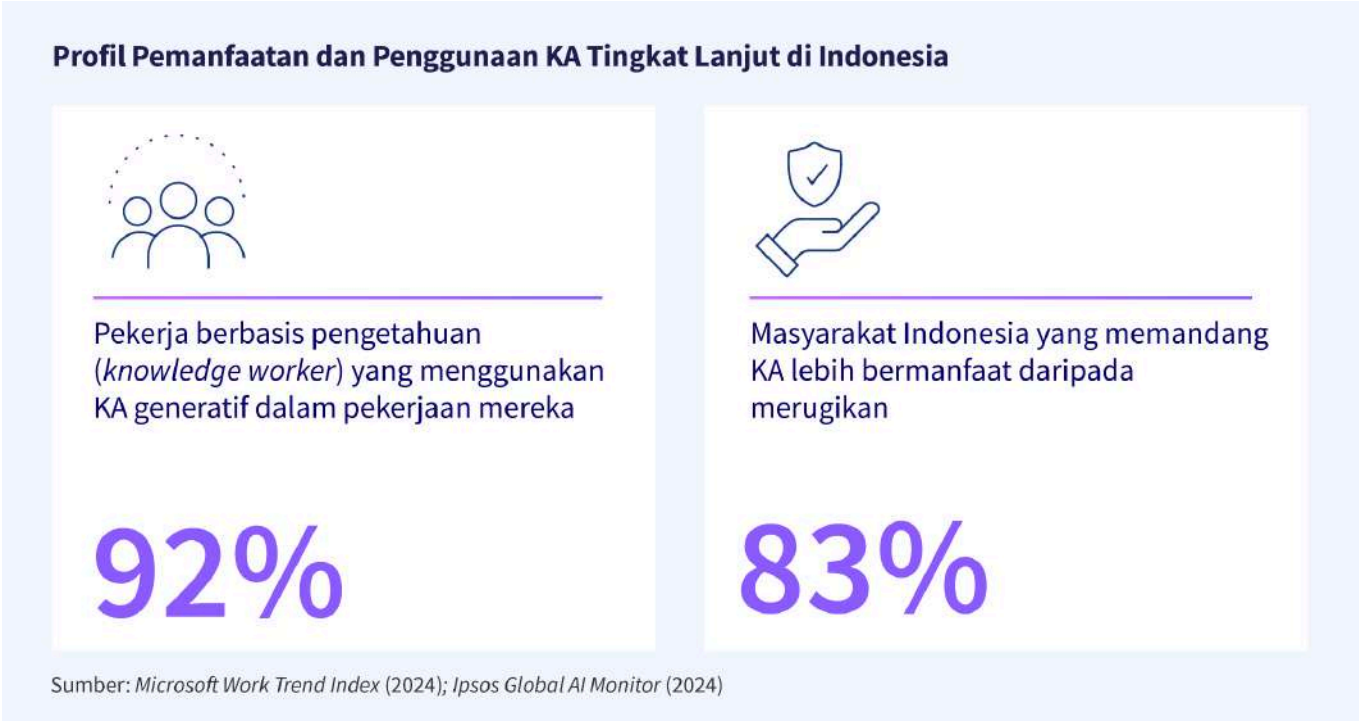
Kondisi Pemanfaatan KA di Indonesia

Poin-Poin Utama

1. Penggunaan KA sudah sangat meluas di Indonesia. Sekitar separuh pekerja Indonesia menggunakan KA setiap minggu, dan sikap publik terhadap KA termasuk yang paling positif di dunia.
2. Pengguna *frontier* Indonesia beroperasi dengan standar global dalam berbagai aktivitas seperti pendidikan, pemrograman, dan analisis data, meskipun tingkat adopsi secara keseluruhan masih tergolong moderat.
3. Tantangan utama saat ini adalah mengubah penggunaan KA yang masih bersifat umum di tingkat individu menjadi peningkatan produktivitas di tingkat institusi.
4. Arsitektur strategis Indonesia semakin mengakui bahwa tahapan berikutnya dalam pengembangan KA bergantung pada pemanfaatan kapabilitas KA pada tingkat yang lebih maju, bukan sekadar perluasan akses semata.
5. Meskipun kerangka regulasi Indonesia sejauh ini telah berjalan efektif dalam mendorong uji coba penggunaan KA, tahap berikutnya akan menuntut kejelasan dan prediktabilitas yang lebih baik untuk mendorong penerapan teknologi tersebut pada tingkat yang lebih lanjut.

Bagaimana Masyarakat Indonesia Menggunakan KA

Penggunaan KA dalam tingkatan individu sudah meluas di Indonesia, dan sikap publik terhadap teknologi ini termasuk yang paling positif di dunia.[1] [2]



Data platform OpenAI menunjukkan bahwa tingkat penggunaan yang tinggi ini tidak hanya terbatas pada penggunaan untuk tujuan eksploratif. Indonesia termasuk dalam peringkat 15 negara teratas di dunia berdasarkan median penggunaan token penalaran oleh pengguna, yang mengindikasikan tingkat penggunaan yang relatif intensif secara rata-rata. Indonesia juga termasuk negara dengan tingkat penggunaan ChatGPT tertinggi di dunia untuk keperluan Codex serta analisis data.

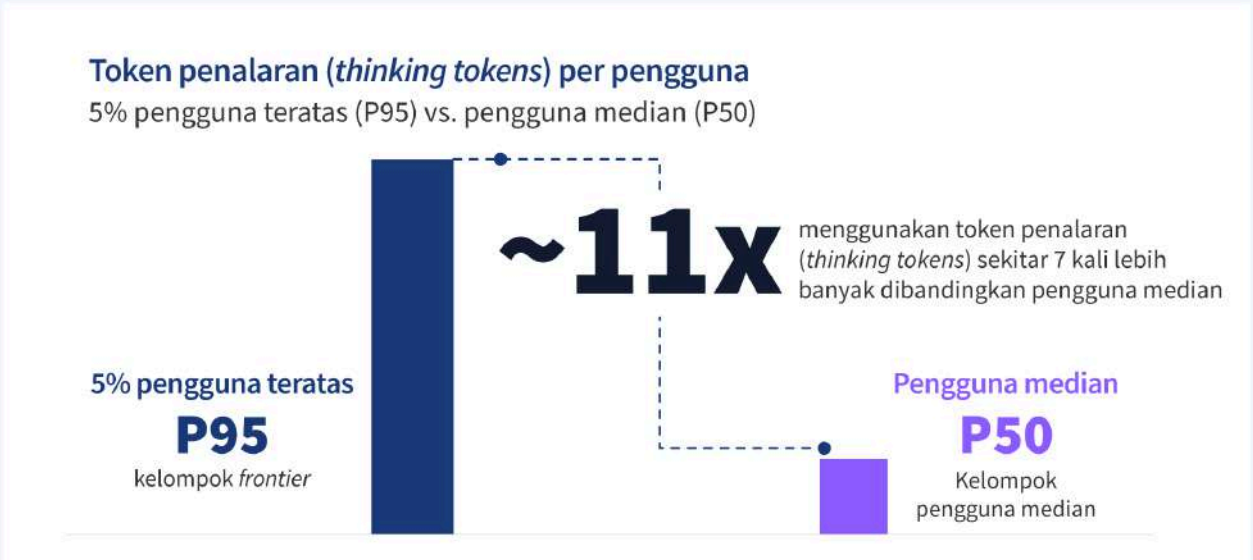
[1] Microsoft dan LinkedIn, AI at Work Is Here. Now Comes the Hard Part, Laporan Tahunan Work Trend Index 2024, 8 Mei 2024.
[2] Universitas Stanford, AI Index Report 2025, Stanford, 2025.

Penggunaan ChatGPT di Indonesia

Sumber: Data platform OpenAI

Di balik indikator agregat pemanfaatan KA yang kuat ini, terdapat kesenjangan kapabilitas yang besar. Analisis platform OpenAI menunjukkan bahwa lima persen pengguna teratas di Indonesia menggunakan token penalaran lebih dari sebelas kali lipat dibandingkan dengan pengguna median.

Sebagian kecil kelompok *frontier* mendorong pemanfaatan KA paling maju di Indonesia



Sumber: Data platform OpenAI

Hal ini mengindikasikan bahwa kapabilitas KA tingkat lanjut masih terkonsentrasi pada kelompok pengguna yang relatif kecil dengan penggunaan yang sangat intensif. Kelompok *frontier* yang terus bertumbuh telah memanfaatkan KA untuk tugas-tugas yang lebih kompleks, sementara pengguna median memanfaatkan kapabilitas tersebut dalam tingkat yang lebih terbatas.

Dengan demikian, tantangan bagi Indonesia lebih berkaitan dengan mendorong penggunaan tingkat lanjut dalam lingkup individu dan organisasi secara lebih komprehensif, alih-alih sekadar mendorong pemanfaatan KA tingkat awal.

Perbedaan ini penting karena manfaat ekonomi terbesar dari KA muncul ketika organisasi sedang mendesain ulang alur kerja, mengintegrasikan KA ke dalam proses bisnis, serta membangun kapabilitas organisasi. Mengingat Indonesia telah mencapai pemanfaatan yang luas di tingkat individu, tantangan selanjutnya adalah mengubah adopsi tersebut menjadi peningkatan produktivitas dalam lingkup organisasi.

Menciptakan Kondisi untuk Menutup Kesenjangan Kapabilitas

Kondisi nasional yang sesuai dapat membantu mengubah pemanfaatan teknologi KA menjadi pertumbuhan produktivitas. Diperlukan dua kondisi inti untuk mencapai hal tersebut: adanya strategi yang mengatasi hambatan-hambatan dalam adopsi KA tingkat lanjut, serta adanya tata kelola yang memberikan kepastian bagi organisasi di sektor-sektor kunci untuk menerapkan teknologi KA tingkat lanjut dalam skala besar.

Kerangka Strategis

Strategi KA Indonesia berlandaskan pada Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020–2045 (Stranas KA), yang diluncurkan pada bulan Agustus 2020 sebagai bagian dari visi besar ”Indonesia Emas 2045”. Strategi ini mengidentifikasi lima sektor prioritas untuk penerapan KA, di mana tiga di antaranya, yaitu pelayanan kesehatan, reformasi birokrasi, serta pendidikan dan penelitian, merupakan sektor-sektor yang dibahas dalam kajian ini.[3] [4]

Pada tahun 2025, Kementerian Komunikasi dan Digital memperbarui fondasi tersebut melalui penerbitan Buku Putih Peta Jalan KA Nasional, yang direncanakan akan diresmikan melalui Peraturan Presiden.[5] Peta Jalan ini menetapkan target kapabilitas yang lebih konkret, seperti target pelatihan untuk 100.000 profesional KA setiap tahun, serta secara eksplisit mengakui bahwa strategi 2020 sudah tidak lagi sepenuhnya relevan mengingat pesatnya perkembangan teknologi KA generatif sejak 2022.

[3] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), *Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020–2045*, Jakarta, Agustus 2020.
[4] SAFEnet, Priorities and Challenges of Indonesia's Artificial Intelligence National Strategy (Stranas KA), Mei 2022. Diakses melalui: www.safenet.or.id.
[5] GovInsider, Indonesia Unveils National AI Roadmap, 2025. Diakses melalui: www.govinsider.asia.

Lingkungan Regulasi Nasional

Pendekatan regulasi Indonesia terhadap KA secara umum selalu mengutamakan fleksibilitas dibandingkan dengan pengaturan preskriptif. Meski hal ini telah mendukung tahap uji coba dan adopsi tahap awal, pendekatan ini memberikan kepastian yang lebih sedikit bagi organisasi yang ingin menerapkan KA dalam skala besar. Alih-alih satu undang-undang khusus terkait KA, Indonesia telah memiliki berbagai regulasi, pedoman, dan instrumen kebijakan yang terus bertambah, serta telah membentuk tata kelola pengembangan dan implementasi KA di berbagai sektor perekonomian.

Fondasi untuk tahap uji coba

Kerangka hukum KA Indonesia bertumpu pada dua undang-undang umum di sektor digital.

Pertama adalah Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE), yang mencakup sistem KA melalui definisinya sebagai 'agen elektronik', yaitu teknologi yang secara otomatis melakukan tindakan terhadap informasi elektronik.[6] Meskipun undang-undang ini tidak dirancang dengan mempertimbangkan sistem KA modern, undang-undang ini tetap memberikan dasar hukum bagi penggunaan sistem digital otomatis.

Kedua adalah Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP), yang disahkan pada 2022 dan berlaku sejak Oktober 2024. Undang-undang ini, yang banyak mengadopsi model GDPR Uni Eropa, mengatur bagaimana data pribadi dikumpulkan, diproses, dan ditransfer. Seiring dengan sistem KA yang makin bergantung pada data pribadi dan organisasi dalam volume besar, UU PDP menjadi salah satu kerangka hukum terpenting yang mengatur penerapan KA di Indonesia.

Selain itu, Surat Edaran 9/2023 memperkenalkan prinsip-prinsip etika yang tidak mengikat untuk penggunaan KA, termasuk inklusivitas, transparansi, akuntabilitas, dan perlindungan data, tanpa memberikan mekanisme penegakan.

Meski kerangka-kerangka kebijakan ini telah membuka ruang untuk melakukan uji coba, masih terdapat keterbatasan dalam mengimbangi perkembangan sistem KA modern. Kerangka regulasi yang ada belum mengakomodasi diskusi terkait pengambilan keputusan otomatis, keluaran KA generatif, akuntabilitas model, dan manajemen risiko khusus KA yang masih belum sepenuhnya terjawab. Bagi organisasi yang mempertimbangkan penerapan teknologi KA tingkat lanjut, ketidakpastian lebih besar justru muncul dari ketiadaan regulasi dibandingkan dengan kerangka kebijakan yang sudah ada.

[6] Budidjaja Law, *Legal Alert: Revision of the ITE Law: No Regulations on AI?*, 2024. Diakses melalui: www.budidjaja.law.

Kepemimpinan spesifik tingkat sektor

Sektor jasa keuangan saat ini merupakan contoh paling maju dari tata kelola sektoral teknologi KA di Indonesia. Otoritas Jasa Keuangan (OJK) telah menerbitkan pedoman KA untuk sektor *fintech* dan perbankan, yang membedakan antara KA prediktif, generatif, dan agentik, serta mengacu pada berbagai kerangka internasional.[7] [8] Meskipun tidak mengikat, pedoman tersebut memberikan tingkat kepastian yang jauh lebih besar bagi lembaga keuangan dibandingkan sektor-sektor lainnya.

Menuju Regulasi KA nasional yang sedang berkembang

Indonesia kini bergerak menuju kerangka tata kelola KA yang lebih komprehensif melalui dua rancangan Peraturan Presiden.

Rancangan peraturan pertama menetapkan prinsip-prinsip etika KA di tingkat nasional, termasuk transparansi, akuntabilitas, keadilan, dan pengawasan manusia. Rancangan ini juga memperkenalkan sistem klasifikasi risiko berjenjang yang mencakup aplikasi berisiko tidak dapat diterima, berisiko tinggi, dan berisiko rendah.

Rancangan peraturan kedua meresmikan Peta Jalan KA Nasional sebagai kerangka kebijakan yang tidak mengikat, sehingga memberikan arah jangka panjang bagi pengembangan dan penerapan teknologi KA di Indonesia.[9]

Kedua inisiatif ini merupakan upaya pertama Indonesia untuk membangun tata kelola khusus bagi KA, alih-alih mengandalkan tata kelola digital yang bersifat umum. Signifikansi dari kedua peraturan ini bukanlah terkait pengenaan kontrol yang lebih ketat, melainkan pada pemberian kepastian yang semakin dibutuhkan organisasi ketika teknologi KA mulai berkembang dari tahap uji coba menuju implementasi dalam skala besar.

Secara keseluruhan, kerangka kebijakan Indonesia mencerminkan preferensi terhadap fleksibilitas. Pendekatan tersebut sangat sesuai untuk tahap awal adopsi KA, sehingga uji coba menjadi prioritas utama. Namun, tantangan pada tahap berikutnya akan berbeda. Ketika KA semakin terintegrasi ke dalam proses inti organisasi, pertanyaan utamanya adalah apakah Indonesia dapat mempertahankan fleksibilitas tersebut sembari tetap memberikan kejelasan dan kepastian yang diperlukan agar pemanfaatan KA tingkat lanjut dapat berkembang secara luas di seluruh sektor perekonomian.

---

[7] Otoritas Jasa Keuangan (OJK), *AI Guideline for the Financial Technology Sector*, Jakarta, 2024.

[8] Otoritas Jasa Keuangan (OJK), *AI Guideline for the Banking Sector*, Jakarta, 2024.

[9] Kementerian Komunikasi dan Digital, Rancangan Peraturan Presiden tentang Etika KA; Rancangan Peraturan Presiden tentang Peta Jalan KA, diedarkan pada Februari 2025.

BAGIAN 2

Menutup Kesenjangan Kapabilitas di Sektor Swasta

Poin-Poin Utama

1. Pemanfaatan KA di sektor swasta telah meluas dan berkembang secara pesat. Namun demikian, sebagian besar perusahaan masih menggunakan teknologi KA untuk kebutuhan operasional dasar, dengan hanya satu dari sepuluh perusahaan yang telah memanfaatkan teknologi KA yang bersifat transformatif.
2. Bagi UMKM Indonesia, yang berkontribusi besar dalam menggerakkan perekonomian domestik, kendala utamanya adalah ketiadaan fondasi digital sebagai acuan untuk penggunaan KA tingkat lanjut.
3. Mendorong perusahaan beralih dari penggunaan KA yang bersifat dasar ke penggunaan KA tingkat lanjut bergantung pada empat kondisi: fondasi digital, keterampilan dan talenta, kapasitas inovasi, dan kejelasan regulasi.
4. Perusahaan-perusahaan Indonesia belum memiliki kondisi yang diperlukan untuk memperluas pemanfaatan teknologi KA. Sehingga tindakan pemerintah menjadi penting untuk mengembangkan berbagai uji coba KA yang saat ini berlangsung secara luas, sehingga dapat meningkatkan produktivitas yang berkelanjutan di seluruh sektor perekonomian.

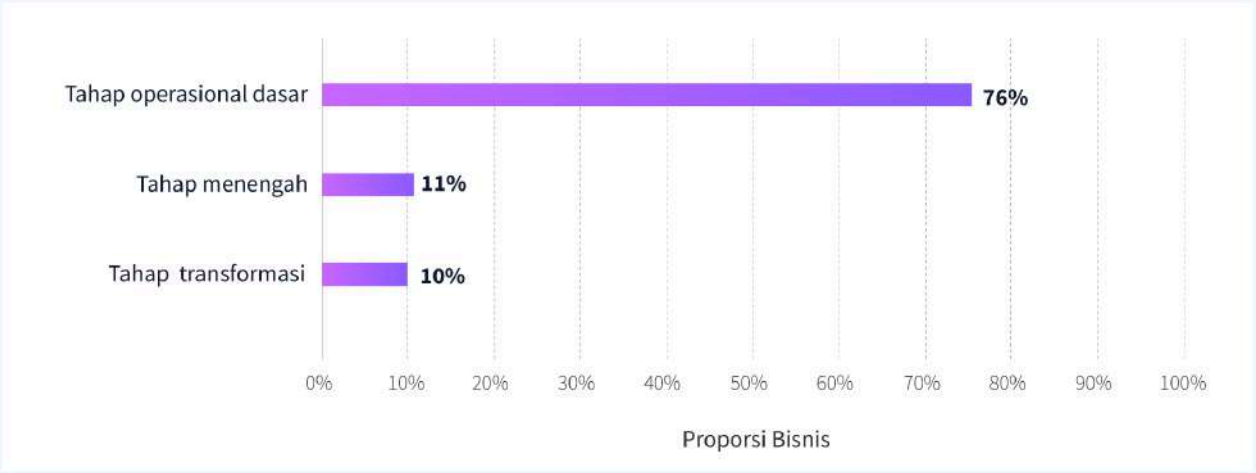
Kesenjangan kapabilitas di sektor swasta

Kesenjangan kapabilitas dalam penggunaan individu yang dijelaskan pada bagian sebelumnya juga terjadi pada tingkat organisasi. Sebuah studi dari AWS/Strand Partners yang diterbitkan pada bulan Agustus 2025 menemukan bahwa pemanfaatan KA di kalangan bisnis Indonesia berkembang pesat, terutama di sektor teknologi, jasa profesional, dan jasa keuangan. Namun, sebagian besar organisasi masih berada pada tahap awal penggunaan KA, dan menggunakan KA terutama untuk efisiensi operasional alih-alih inovasi produk atau transformasi strategis.[10]

Profil adopsi KA oleh perusahaan Indonesia

Sumber: AWS dan Strand Partners, *Unlocking Indonesia's AI Potential* (2025).

Distribusi kematangan pemanfaatan KA di kalangan bisnis Indonesia



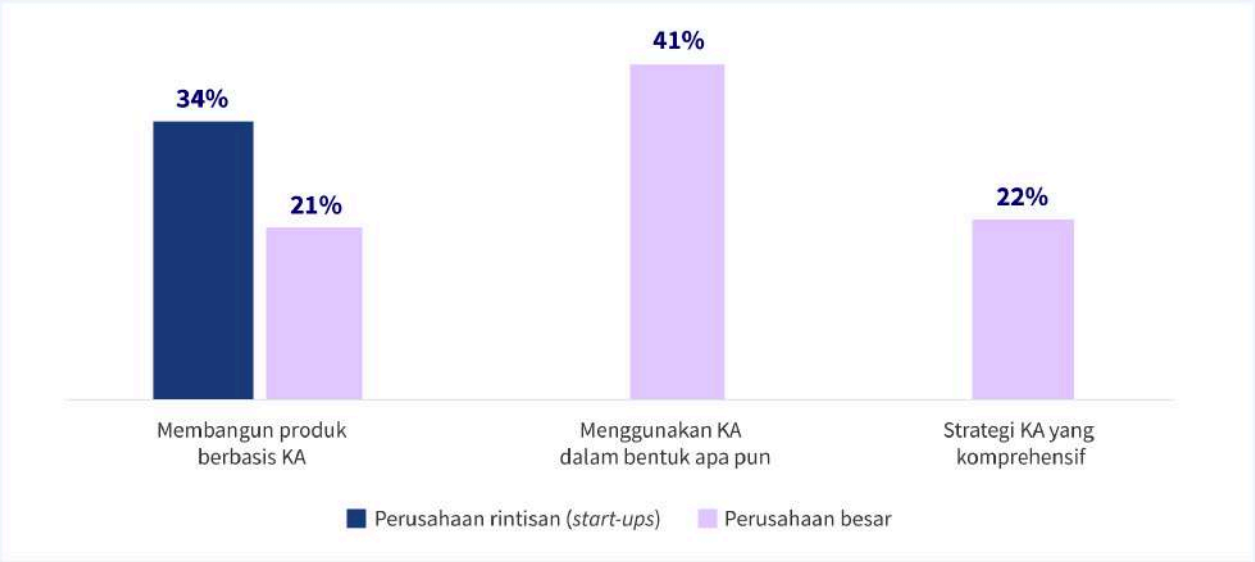
Sumber: AWS dan Strand Partners, *Unlocking Indonesia's AI Potential* (2025)

[10] AWS dan Strand Partners, Unlocking Indonesia's AI Potential, Agustus 2025.

Pesatnya adopsi KA belum diikuti oleh penggunaan dan integrasi KA tingkat lanjut yang masih terkonsentrasi pada kelompok perusahaan *frontier* dengan jumlah relatif kecil.

Perusahaan rintisan (*start-ups*) menunjukkan integrasi KA yang lebih dalam dibandingkan perusahaan berskala besar. Namun, produk yang benar-benar dibangun berbasis KA (*AI-native)* dan strategi perusahaan yang mempertimbangkan adopsi teknologi KA masih belum menjadi praktik yang umum.

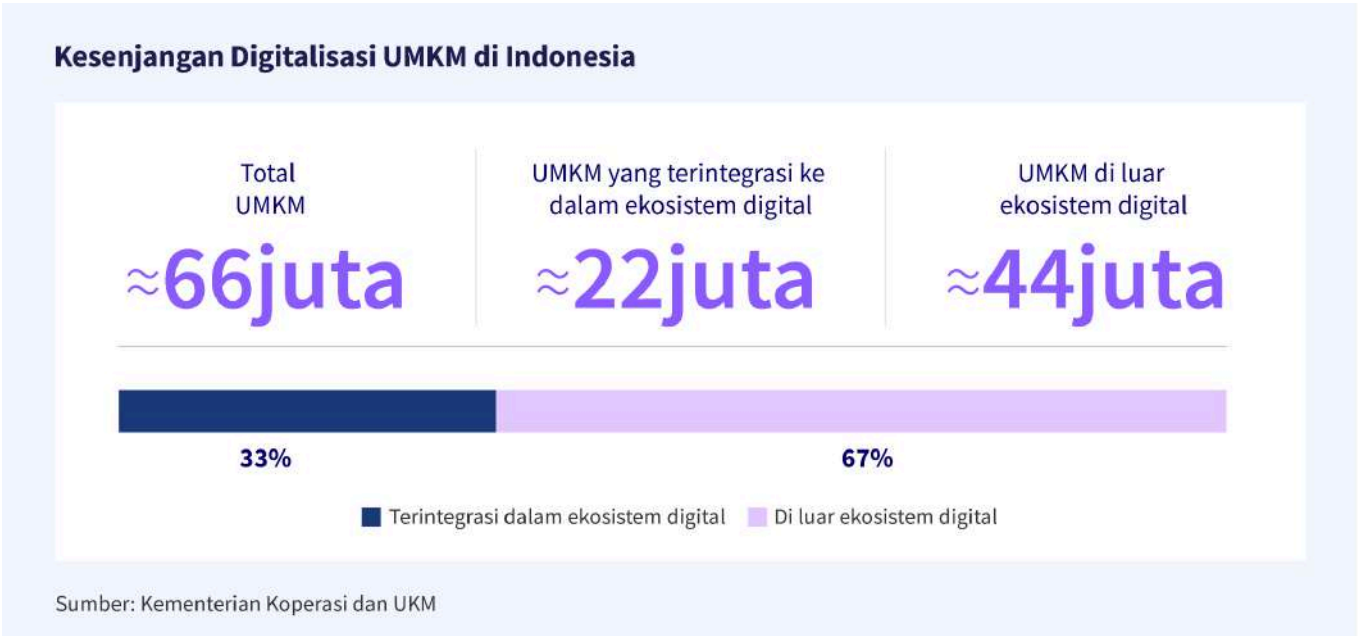
Tingkat integrasi KA di kalangan perusahaan *frontier*



Sumber: AWS dan Strand Partners, *Unlocking Indonesia's AI Potential* (2025). Tidak terdapat data perusahaan rintisan (*start-ups*) untuk dua indikator terakhir.

Kapabilitas organisasi dan ekosistem pendukung yang memungkinkan penerapan KA tingkat lanjut masih terdistribusi secara tidak merata di berbagai sektor usaha. Dampak yang bermakna sudah tercatat ketika kedua kondisi ini terpenuhi.

Pentingnya menutup kesenjangan kapabilitas menjadi lebih jelas ketika mencermati UMKM Indonesia, yang menyumbang sekitar 61 persen aktivitas ekonomi Indonesia.[11] Wawancara pemangku kepentingan untuk kajian ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi KA dasar oleh UMKM sudah signifikan, tetapi kondisi yang dibutuhkan untuk penerapan tingkat lanjut sering kali belum tersedia.



Sistem digital terstruktur yang menjadi fondasi teknologi KA, baik berupa data, alur kerja (*workflows)*, maupun catatan pelanggan, masih belum dapat diakses oleh berbagai UMKM. Akibatnya, tantangan yang dihadapi sebagian

[11] Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, *Meningkatkan Inklusi Keuangan UMKM melalui Pemanfaatan Teknologi Digital, Pemerintah Meluncurkan Program PROMISE II Impact*, 6 Maret 2023. Diakses melalui: www.ekon.go.id.

besar perusahaan bukanlah akses ke teknologi KA itu sendiri, melainkan ketiadaan dukungan digitalisasi yang memungkinkan penggunaan pada tingkat lanjut.
Sebaliknya, sektor seperti jasa keuangan, yang telah mengalami transformasi digital yang lebih komprehensif dan memperoleh manfaat dari data terstandardisasi, kapabilitas organisasi yang lebih kuat, serta ekspektasi regulasi yang lebih jelas, telah menciptakan kondisi yang lebih kondusif bagi penerapan KA tingkat lanjut.

Pentingnya menutup kesenjangan

Peluang kontribusi ekonomi KA lebih besar dibandingkan dengan kinerja perusahaan-perusahaan secara individu. KA dapat memberikan kontribusi hingga USD 366 miliar terhadap PDB Indonesia pada 2030, lebih dari sepertiga dari total proyeksi kontribusi KA terhadap perekonomian Asia Tenggara.[12] Merealisasikan peluang tersebut akan bergantung pada upaya membantu perusahaan berkembang dari penggunaan operasional dasar menuju penerapan tingkat lanjut yang meningkatkan produktivitas, dibandingkan dengan hanya memperluas akses ke teknologi KA.

Dalam menutup kesenjangan kapabilitas, prioritas seharusnya diberikan untuk mewujudkan lingkungan yang mendukung teknologi KA alih-alih akses terhadap teknologinya sendiri. Penggunaan tingkat lanjut tidak akan muncul secara otomatis ketika perusahaan memperoleh akses ke teknologi KA, melainkan ketika tercipta serangkaian kondisi pendukung yang memungkinkan organisasi mengintegrasikan KA ke dalam alur kerja, mengembangkan aplikasi yang relevan dengan kebutuhan lokal, dan menerapkannya secara selaras dengan tata kelola yang ada.

Kondisi yang diperlukan untuk mendorong penggunaan KA tingkat lanjut

Meski Indonesia telah menciptakan lingkungan yang mendukung perluasan akses dan pemanfaatan KA, hal ini belum mendukung terciptanya kondisi agar penggunaan KA tingkat lanjut dapat menyebar ke seluruh sektor perekonomian. Berdasarkan riset dan wawancara dengan pemangku kepentingan untuk kajian ini, terdapat empat kondisi yang diperlukan untuk memungkinkan penggunaan KA tingkat lanjut. Berdasarkan temuan ini, sebagian besar sektor swasta memiliki keempat kondisi tersebut dengan tingkat yang berbeda-beda.

Pemerintah memiliki peran dalam mengembangkan masing-masing dari empat kondisi yang dijelaskan di bawah ini:

1. **Fondasi digital:** Banyak perusahaan, terutama UMKM, belum memiliki fondasi digital yang diperlukan untuk mendukung pemanfaatan KA sebagai upaya mendorong peningkatan produktivitas. Tanpa fondasi

[12] Kearney dan EDBI, *The Future of Southeast Asia's Digital Economy: AI and Productivity Growth Outlook*, 2020. Diakses melalui: www.kearney.com.

digital, infrastruktur komputasi awan, dan alur kerja (*workflow)* yang terstandardisasi, perusahaan hanya akan dapat memanfaatkan teknologi dasar, tetapi akan kesulitan mengintegrasikan teknologi KA ke dalam kegiatan operasional yang lebih bernilai tinggi.

2. **Keterampilan dan talenta:** Pelaku usaha secara konsisten mengidentifikasi kekurangan kapabilitas digital dan KA sebagai salah satu hambatan utama bagi pemanfaatan tingkat lanjut, dan relatif sedikit yang meyakini bahwa tenaga kerjanya siap untuk penggunaan KA tingkat lanjut.

3. **Kapasitas inovasi:** Proyek percontohan (*pilot project)* dan prototipe dalam negeri jarang ditingkatkan skalanya menjadi solusi yang dapat diterapkan secara luas. Selain itu, banyak teknologi KA yang tersedia tidak disesuaikan dengan konteks Indonesia.

4. **Kejelasan dan koordinasi regulasi:** Aturan yang belum mapan dan mandat yang tumpang tindih meningkatkan ketidakpastian dan membuat perusahaan enggan mengembangkan penggunaan teknologi KA dari tahap uji coba.

Masing-masing dari empat kondisi ini berkaitan dengan masing-masing tujuan yang ada di dalam pembahasan di bagian berikutnya, dan dilengkapi dengan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti bagi pemerintah untuk menutup kesenjangan kapabilitas dan mendukung pemanfaatan teknologi KA tingkat lanjut oleh sektor swasta di Indonesia.

Tabel: Kondisi untuk Penggunaan Tingkat Lanjut

Kondisi	Justifikasi	Tujuan Terkait
Fondasi digital dan akses	Tanpa dukungan digitalisasi, infrastruktur komputasi awan, dan alur kerja yang terstandardisasi, perusahaan dapat memanfaatkan teknologi dasar, tetapi akan mengalami kesulitan mengintegrasikan teknologi KA ke dalam operasi inti.	Memungkinkan penggunaan KA tingkat lanjut melalui dukungan transformasi digital.
Keterampilan dan talenta	Kekurangan kapabilitas digital dan KA telah membatasi pemanfaatan yang lebih mendalam serta kemampuan perusahaan dalam menerapkan sistem teknologi KA tingkat lanjut.	Mengembangkan tenaga kerja yang siap KA melalui peningkatan kompetensi (*upskilling*), pelatihan ulang kompetensi (*reskilling*), pengembangan spesialisasi, dan sertifikasi.
Kapasitas inovasi	Proyek percontohan (*pilot project)* dan prototipe dalam negeri jarang berhasil ditingkatkan skalanya hingga menjadi solusi yang dapat diterapkan secara luas. Selain itu, terdapat banyak teknologi yang tidak disesuaikan dengan konteks Indonesia.	Membangun kapasitas inovasi Indonesia untuk memungkinkan pengembangan dan penerapan KA.

Kondisi	Justifikasi	Tujuan Terkait
Kejelasan dan koordinasi regulasi	Ketidakpastian dan tata kelola yang terfragmentasi membuat perusahaan enggan untuk beranjak dari tahap uji coba.	Memberikan kejelasan regulasi dengan tetap menjaga fleksibilitas.

Rekomendasi Kebijakan untuk menutup kesenjangan kapabilitas di sektor swasta

Tujuan 1: Mendorong penggunaan KA tingkat lanjut melalui dukungan transformasi digital

Digitalisasi dan transformasi digital merupakan kendala utama bagi sebagian besar perusahaan. UMKM belum memiliki sistem digital yang dibutuhkan untuk menjalankan KA, dan bahkan perusahaan yang telah terdigitalisasi menghadapi keterbatasan finansial dan teknis dalam infrastruktur yang dibutuhkan untuk penggunaan KA tingkat lanjut, seperti komputasi awan serta penyimpanan dan pengelolaan data yang aman. Tanpa fondasi ini, perusahaan hanya dapat menggunakan KA untuk tugas sederhana, tetapi tidak dapat menerapkannya pada fungsi yang lebih kompleks untuk menghasilkan peningkatan produktivitas yang nyata.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Mendukung transformasi digital UMKM

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek	Bisnis, terutama UMKM	Kementerian Komunikasi dan Digital, Kementerian UMKM, Kementerian Perdagangan

Gambaran umum

Mendukung transformasi digital UMKM, yang banyak di antaranya masih menjalankan kegiatan berusaha secara manual, sehingga dapat menciptakan fondasi bagi pemanfaatan teknologi KA yang meningkatkan produktivitas dan mendorong pertumbuhan.

Mekanisme

Kementerian Komunikasi dan Digital serta Kementerian UMKM dapat meninjau dan menyelaraskan tujuan serta pelaksanaan program UMKM Go Digital dengan tujuan Peta Jalan KA. Platform UMKM Go Digital hadir untuk mendukung digitalisasi lebih dari 60 juta UMKM Indonesia melalui inisiatif penguatan kapasitas dan akses, dengan membantu bisnis mengakses dan memanfaatkan teknologi digital serta perangkat lunak manajemen operasi. Platform ini sebaiknya dioptimalkan untuk transformasi digital yang bertujuan mendukung teknologi KA,

meningkatkan produktivitas, mengembangkan bisnis inovatif berbasis KA, serta selaras dengan tujuan KA nasional Indonesia.

Hasil yang diharapkan

UMKM memindahkan operasi inti mereka (seperti pembukuan) ke platform digital, sehingga dapat diintegrasikan dan memperoleh manfaat dari teknologi KA yang dapat meningkatkan produktivitas.

Mendukung pemanfaatan teknologi KA di seluruh sektor swasta		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka pendek	Bisnis, UMKM, dan perusahaan berskala besar	Kementerian Komunikasi dan Digital, Kementerian Keuangan, Kementerian Investasi dan Hilirisasi, pemangku kebijakan terkait

Gambaran umum

Meningkatkan akses dan pemanfaatan teknologi KA pada tingkat organisasi agar sektor swasta dapat mulai menggunakan teknologi KA yang meningkatkan produktivitas dan membangun fondasi bagi pemanfaatan teknologi KA tingkat lanjut.

Mekanisme

Mengembangkan program dukungan finansial untuk membantu bisnis memanfaatkan teknologi KA dan membangun fondasi berbasis KA, termasuk sistem langganan berbayar teknologi KA pada tingkat perusahaan, pengembangan *use case* berbasis API, layanan komputasi awan, penyimpanan data yang aman, integrasi alur kerja, serta biaya pelatihan atau pemberdayaan.

Untuk mendorong adopsi KA di kalangan organisasi yang lebih besar dan mapan, pengadaan teknologi KA dapat didukung melalui insentif perpajakan berdasarkan skema insentif pajak yang berlaku dan telah ada di bawah Kementerian Keuangan dan Kementerian Investasi dan Hilirisasi.

Hasil yang diharapkan

Bisnis di berbagai sektor memanfaatkan teknologi KA secara komprehensif di seluruh organisasi.

Tujuan 2: Mengembangkan tenaga kerja yang siap KA melalui peningkatan kompetensi, pelatihan ulang kompetensi, pengembangan spesialisasi, dan sertifikasi

Akses terhadap keterampilan dan talenta untuk mendorong pemanfaatan dan integrasi teknologi KA tingkat lanjut merupakan hambatan yang signifikan. Sebanyak 57 persen bisnis Indonesia menyebut kekurangan keterampilan digital sebagai hambatan utama bagi penggunaan KA yang lebih dalam, dan hanya 21 persen yang meyakini tenaga kerjanya cukup siap.[13] Menutup kesenjangan ini membutuhkan peningkatan kompetensi (*upskilling*) yang luas bagi

[13] AWS dan Strand Partners, Unlocking Indonesia's AI Potential, Agustus 2025.

tenaga kerja yang ada, sekaligus penyediaan sumber daya spesialis yang memiliki kedalaman untuk mengembangkan dan menerapkan sistem tingkat lanjut.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Meningkatkan kompetensi pekerja yang sedang bekerja dan melatih ulang pekerja yang sedang melakukan transisi karir

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek	Tenaga kerja yang ada pada tingkat operasional dan pekerja pada tingkat pertengahan karir (*mid-career worker)*	Kementerian Ketenagakerjaan, Kementerian Komunikasi dan Digital

Gambaran umum

Memperluas kapabilitas KA di seluruh tenaga kerja membutuhkan dua jalur pekerjaan yang dijalankan secara paralel:

1. Peningkatan kompetensi (*upskilling*) untuk membekali tenaga kerja yang telah aktif bekerja dengan keterampilan KA dan membantu pengguna KA yang telah terampil untuk beranjak dari penggunaan dasar, dengan mengintegrasikan teknologi KA tingkat lanjut ke dalam alur kerja mereka.
2. Pelatihan ulang kompetensi (*reskilling*) menciptakan jalur bagi pekerja pada tingkat pertengahan karier (*mid-career worker*) dan/atau pekerja yang sedang melakukan transisi karir, termasuk pekerja yang sedang tidak aktif bekerja, untuk berlatih ulang dan meningkatkan kemampuannya di dalam angkatan kerja.

Mekanisme

Kementerian Komunikasi dan Digital dan Kementerian Ketenagakerjaan dapat mengembangkan bersama program pelatihan terstruktur dengan para pengembang KA (*AI developer)* yang mencakup kedua jalur: program integrasi KA terapan untuk pekerja umum dan program pelatihan ulang (*reskilling)* teknis untuk pekerja pada tingkat pertengahan karier. Jaringan Balai Latihan Kerja (BLK) Kementerian Ketenagakerjaan yang tersebar di Indonesia menyediakan infrastruktur yang siap menyalurkan program-program ini dalam skala besar.

Program-program ini sebaiknya dijalankan selaras dengan Peta Jalan KA Nasional dan dibangun di atas inisiatif pelatihan berskala besar yang telah diterapkan di Indonesia, seperti Microsoft Elevate, Bangkit dari Google, dan Kartu Prakerja, sembari menyesuaikan kontennya dengan kebutuhan pekerja pada tingkat tanggung jawab yang berbeda.

Hasil yang diharapkan

Pekerja secara umum dapat menggunakan KA sebagai bagian yang terintegrasi penuh dalam cara kerja mereka, sementara profesional pada tingkat pertengahan karier memperoleh keterampilan teknis yang dibutuhkan untuk beralih ke dan mengisi peran di berbagai sektor.

Mengembangkan kelompok baru spesialis dan pengembang (*developer*) KA

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka menengah	Spesialis dan pengembang KA yang dapat menerapkan dan menyesuaikan teknologi KA *frontier* dengan kebutuhan di Indonesia	Kementerian Ketenagakerjaan. Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Kementerian Komunikasi dan Digital, Badan Nasional Sertifikasi Profesi

Gambaran umum

Memperluas kumpulan spesialis, insinyur, dan pengembang KA bersertifikat sehingga tercipta pasokan talenta yang dapat membantu perusahaan menerapkan KA di seluruh organisasi mereka serta menerapkan teknologi KA tingkat lanjut.

Mekanisme

Kementerian-kementerian terkait dapat mengembangkan alur kerja (*workstream)* khusus bagi spesialis KA di bawah program *Digital Talent Scholarship* Kementerian Komunikasi dan Digital, dengan fokus yang lebih kuat pada keterampilan yang dibutuhkan untuk menerapkan KA tingkat lanjut. Kementerian Komunikasi dan Digital dapat bekerja sama dengan Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) untuk mengembangkan standar kompetensi, serta berkolaborasi dengan asosiasi industri untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik dan kualifikasi yang diakui oleh industri.

Hasil yang diharapkan

Spesialis KA bersertifikat dapat mendukung penerapan KA tingkat lanjut yang lebih komprehensif di seluruh sektor prioritas.

Memberi insentif kepada perusahaan untuk merekrut talenta KA bersertifikat

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka menengah	Perusahaan yang mempertimbangkan perekrutan talenta KA, dimulai dari sektor berdampak tinggi seperti jasa keuangan dan pelayanan kesehatan	Kementerian Keuangan, Kementerian Investasi dan Hilirisasi

Gambaran umum

Memberikan insentif yang ditargetkan secara spesifik untuk mendorong perusahaan merekrut pekerja dengan sertifikasi KA yang diakui.

Mekanisme

Kementerian Komunikasi dan Digital dan Kementerian Keuangan dapat mengembangkan insentif pajak dan pengurangan pajak yang ditingkatkan bagi perusahaan yang berinvestasi dalam pemberian pelatihan KA bersertifikat atau merekrut pekerja dengan sertifikasi terkait KA yang diakui. Program ini dapat mengambil pelajaran dari pendekatan Thailand dalam Thailand Plus Package, di mana pemerintah Thailand memberikan

pengurangan pajak yang signifikan bagi perusahaan yang merekrut pekerja profesional STEM berketerampilan tinggi.
Hasil yang diharapkan Skema ini akan menciptakan permintaan pasar tenaga kerja yang lebih kuat terhadap profesional KA yang baru dilatih. Perusahaan akan merekrut talenta yang dibutuhkan untuk menutup kesenjangan kapabilitas serta menerapkan teknologi KA tingkat lanjut.

Tujuan 3: Membangun kapasitas inovasi Indonesia untuk memungkinkan pengembangan dan penerapan KA

Menutup kesenjangan kapabilitas berarti beralih dari eksperimentasi teknologi KA tingkat lanjut ke penerapannya pada skala besar. Organisasi-organisasi di Indonesia telah menghasilkan proyek percontohan (*pilot project*) dan prototipe KA dalam negeri, tetapi hanya sedikit yang telah ditingkatkan skalanya atau dikomersialkan. Sementara itu, banyak solusi yang tersedia tidak disesuaikan dengan konteks Indonesia, sehingga membatasi nilai dan insentif perusahaan untuk memanfaatkannya. Kolaborasi yang lebih kuat antara industri, lembaga riset, dan pemerintah dibutuhkan untuk mengubah prototipe menjadi alat yang dapat diterapkan dan relevan secara lokal.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Menerapkan teknologi *frontier* untuk kebutuhan bisnis Indonesia		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka menengah	Perusahaan yang mengembangkan alat dan solusi KA	Kementerian Investasi dan Hilirisasi, Kementerian Keuangan
Gambaran umum Mendukung perusahaan yang mengembangkan teknologi dan solusi KA yang berfokus pada kebutuhan bisnis di Indonesia.		
Mekanisme Insentif yang ditujukan secara spesifik, termasuk kombinasi berbagai kebijakan perpajakan seperti keringanan dan pembebasan pajak, pengurangan pajak, serta hibah, sebaiknya diberikan kepada perusahaan yang mengembangkan teknologi dan solusi KA yang memenuhi kebutuhan spesifik bisnis Indonesia. Insentif ini sebaiknya dibangun menggunakan kerangka Kementerian Keuangan dan Kementerian Investasi dan Hilirisasi, berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan sambil tetap memprioritaskan kegiatan usaha berbasis KA sebagai prioritas utama. Pemerintah juga dapat menarik tambahan dana melalui kerja sama antara pihak pemerintah dengan swasta serta investasi dari pihak domestik maupun asing, untuk mendanai pengembangan teknologi KA dari tahap pengembangan awal ke tahap implementasi berskala besar.		

Hasil yang diharapkan
Terbentuk basis penyedia solusi KA yang lebih kuat, untuk memberikan akses bisnis ke teknologi KA yang diselaraskan dengan konteks yang relevan serta mendukung pemanfaatan yang lebih luas.

Membangun komunitas riset untuk mengembangkan dan menerapkan KA di sektor yang kurang terlayani		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka menengah	Lembaga riset, universitas, dan akademisi	Kementerian Komunikasi dan Digital Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), lintas lembaga
Gambaran umum		
Membentuk platform yang mempertemukan lembaga riset, akademisi, dan universitas untuk mengembangkan prototipe KA serta menjalankan proyek percontohan di sektor-sektor yang penerapan KA-nya masih terbatas atau belum teruji.		
Mekanisme		
Membentuk pusat keunggulan (*center of excellence*) atau platform institusional khusus yang berkolaborasi dengan lembaga riset, universitas, dan akademisi untuk mengembangkan prototipe KA serta mendukung penerapan proyek-proyek percontohan (*pilot project*). Pendekatan ini dapat mengambil contoh dari AI Singapore, sebuah program nasional di bawah National Research Foundation yang mendanai, mengembangkan bersama, dan menerapkan proyek KA yang dapat ditingkatkan skalanya secara domestik.		
Hasil yang diharapkan		
Prototipe KA yang dikembangkan melalui kolaborasi riset diuji dan disempurnakan melalui proyek percontohan (*pilot project)* terstruktur, sehingga tercipta fondasi yang lebih kuat untuk penerapan praktis di sektor-sektor sasaran di seluruh negeri.		

Tujuan 4: Memberikan kejelasan regulasi dengan tetap menjaga fleksibilitas

Perusahaan yang memiliki kapasitas untuk memanfaatkan teknologi tingkat lanjut bergerak dengan hati-hati karena kepastian regulasi yang belum memadai. Hanya sedikit industri yang memiliki panduan sektoral spesifik dan mandat institusional tumpang tindih antar kementerian dan lembaga. Sektor swasta akan memperoleh manfaat dari panduan pemerintah dan kepastian hukum yang memungkinkan mereka menerapkan KA dalam skala besar.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Memperjelas tata kelola KA dan kepemimpinan institusional

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek	Lembaga publik yang terlibat dalam kebijakan dan regulasi KA	Kementerian Komunikasi dan Digital, lintas lembaga pemerintahan

Gambaran umum

Meningkatkan koordinasi antara regulasi dan pedoman terkait KA yang ada dengan mengidentifikasi lembaga pengampu (*focal point*) secara jelas.

Mekanisme

Penetapan lembaga utama dan lembaga pendukung secara jelas, disertai mekanisme koordinasi untuk mandat lintas lembaga. Model ini dapat mengambil contoh-contoh terkemuka dari negara lain, seperti EU AI Office, AI Strategy Council Jepang di bawah Kantor Kabinet, UK AI Security Institute, dan National AI Office Malaysia.

Indonesia juga perlu menyelaraskan prinsip tata kelolanya dengan praktik internasional seperti OECD AI Principles dan Hiroshima AI Process dalam rangka memperkuat kredibilitas kebijakan dan menciptakan ekosistem yang lebih kondusif untuk mendorong investasi.

Hasil yang diharapkan

Pemerintah memiliki peran yang lebih jelas dalam menerapkan kebijakan KA, sehingga mengurangi tumpang tindih antar lembaga pemerintah dan membangun struktur tata kelola yang lebih koheren untuk mendorong pemanfaatan secara strategis dan terkoordinasi.

Menerapkan pendekatan regulasi spesifik per sektor

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek	Sektor berdampak tinggi seperti keuangan, pelayanan kesehatan, dan pendidikan	Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, OJK, Kementerian Kesehatan, regulator sektoral

Gambaran umum

Mempertahankan kerangka nasional untuk KA yang berbasis prinsip, sambil mengembangkan pedoman yang lebih spesifik atau aturan yang mengikat bagi sektor berdampak tinggi yang membutuhkan pedoman yang lebih jelas.

Mekanisme

Kerangka regulasi berbasis risiko dan pedoman KA spesifik per sektor, yang dapat diselaraskan dengan contoh internasional seperti model regulasi spesifik per sektor di Inggris, dengan tujuan menyusun panduan yang praktis, relevan dengan sektor, dan mendorong inovasi. Pendekatan ini harus dapat menerjemahkan prinsip-prinsip

nasional ke dalam implementasi secara praktis dan relevan ke masing-masing sektor, menghindari kebijakan yang bersifat *one-size-fits-all* untuk semua sektor, dan memberikan ruang untuk mendorong inovasi.

Hasil yang diharapkan

Bisnis memperoleh panduan yang lebih jelas untuk memanfaatkan KA, yang mendukung inovasi KA yang lebih luas sekaligus memastikan penerapan yang bertanggung jawab.

Menetapkan pedoman yang fleksibel namun jelas bagi inovasi KA

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek dan menengah	Pengembang KA dan regulator sektoral	Lintas lembaga

Gambaran umum

Mengembangkan regulasi atau pedoman yang fleksibel, berdasarkan prinsip-prinsip etika, dan diselaraskan dengan tata kelola yang sudah ada, untuk membantu kementerian/lembaga pemerintah dan perusahaan dalam menerapkan teknologi KA tanpa harus menunggu undang-undang KA yang komprehensif.

Mekanisme

Surat edaran, peraturan menteri, *regulatory sandbox*, dan keputusan bersama dapat digunakan sebagai instrumen regulasi untuk memberikan fleksibilitas dan memungkinkan adaptasi cepat terhadap lanskap KA yang terus berubah, khususnya untuk mandat yang spesifik pada masing-masing sektor.

Untuk bidang yang telah diatur dalam peraturan perundang-undangan yang ada, seperti perlindungan data pribadi dan etika penggunaan KA, pengaturan perlu didasari dengan tata kelola yang sudah ada untuk menghindari ketidakpastian regulasi dan tumpang tindih kebijakan.

Hasil yang diharapkan

Pengembang KA dan bisnis dapat menerapkan KA dengan kejelasan regulasi yang lebih besar, yang mendukung uji coba dan memungkinkan adaptasi yang lebih cepat terhadap perubahan teknologi.

BAGIAN 3

Menutup Kesenjangan Kapabilitas di Sektor Publik

Poin-Poin Utama

1. Memperluas akses KA di lingkungan Aparatur Sipil Negara (ASN) dapat meningkatkan produktivitas pemerintah sekaligus mendorong adopsi teknologi KA yang lebih luas.
2. Tantangan utama dalam pemanfaatan KA sektor publik di Indonesia adalah akses. Meskipun penerapan tingkat lanjut sudah ada di sejumlah lembaga, sebagian besar ASN masih belum memiliki akses di tingkat institusi terhadap teknologi KA untuk penggunaan sehari-hari.
3. Ketidakpastian seputar tata kelola data, pengadaan, dan batasan penggunaan menjadi hambatan dalam penggunaan teknologi KA di berbagai kementerian dan lembaga pemerintah.
4. Pengalaman internasional menunjukkan bahwa pemerintah dapat memperluas pemanfaatan KA melalui proyek percontohan terstruktur, akses yang luas bagi ASN, serta kerangka tata kelola yang jelas.

Kesenjangan kapabilitas di sektor publik

Di lingkungan pemerintahan, tantangan yang paling mendesak saat ini adalah mendorong akses terhadap teknologi KA. Penerapan KA *frontier* sudah dilakukan dan harus terus didukung dengan akses terhadap teknologi KA untuk meningkatkan produktivitas, mengingat akses merupakan prasyarat untuk mendorong penggunaan teknologi KA tingkat lanjut di sektor publik.

Pemanfaatan saat ini: penerapan yang masih bersifat sporadis

Berbeda dari pemanfaatan oleh individu atau pelaku usaha, adopsi KA di sektor publik umumnya membutuhkan pengambilan keputusan berskala institusi alih-alih dilakukan pada tingkatan individu. Pemanfaatan KA di lembaga pemerintahan masih bersifat sporadis. Meskipun sebagian ASN telah menggunakan teknologi KA untuk meningkatkan produktivitas pribadi, penerapan pada tingkat kelembagaan masih terkendala oleh faktor-faktor seperti standar pengadaan, tata kelola data, keamanan, dan akuntabilitas.

Beberapa lembaga telah mengembangkan penerapan KA yang cukup maju. Namun, inisiatif tersebut cenderung terisolasi dan belum mencerminkan adopsi KA yang meluas.

Badan Pusat Statistik (BPS) memberikan contoh paling jelas tentang penerapan KA tingkat lanjut dalam lingkungan pemerintahan. Dalam sistem statistik atau estimasi produksi padi misalnya, BPS menggabungkan metode *area sampling* berbasis satelit, klasifikasi citra satelit Sentinel, teknik *machine learning*, serta survei lapangan secara ekstensif untuk meningkatkan ketepatan waktu dan tingkat detail statistik pertanian di Indonesia, di mana produksi padi memiliki peran yang sangat penting bagi perekonomian.[14] BPS juga menjadi tuan rumah UN Regional Hub on Big Data and Data Science for Asia and the Pacific, yang menunjukkan bahwa metodologi tersebut mulai diadopsi dan disesuaikan oleh berbagai lembaga statistik di kawasan Asia dan Pasifik.[15]

Inisiatif penting lainnya adalah Sahabat-AI, sebuah *large language model* (LLM) berbahasa Indonesia yang diluncurkan pada November 2024 oleh Indosat Ooredoo Hutchison dan GoTo. Pada pertengahan 2025, model ini ditingkatkan hingga memiliki 70 miliar parameter.[16] Sahabat-AI ini dirancang untuk mendukung interaksi dalam bahasa Indonesia dan beberapa bahasa daerah, termasuk bahasa Jawa, Sunda, Bali, dan Batak, serta dirancang untuk mendukung penerapan KA di sektor publik maupun komersial.[17]

Namun demikian, perlu diingat bahwa kedua contoh tersebut merupakan inisiatif yang dirancang bersama mitra eksternal dan belum mencerminkan adopsi KA secara luas dan organik di instansi pemerintah.

---

[14] K.R. Thorp dan D. Drajat, Deep Machine Learning with Sentinel Satellite Data to Map Paddy Rice Production Stages Across West Java, Indonesia, Remote Sensing of Environment, Vol. 265, 2021.

[15] Badan Pusat Statistik (BPS), Penandatanganan Nota Kesepahaman antara BPS, UNESCAP, dan UNDESA, 21 Februari 2024. Diakses melalui: www.bps.go.id.

[16] Indosat Ooredoo Hutchison dan GoTo Group, Sahabat-AI Gets Smarter: Indosat and GoTo Launch New 70 Billion Parameter Model with Multilingual Chat Service, 2 Juni 2025. Diakses melalui: www.ioh.co.id.

[17] NVIDIA, Indonesia on Track to Achieve Sovereign AI Goals With NVIDIA, Cisco and IOH, Maret 2026. Diakses melalui: www.nvidia.com.

Pentingnya menutup kesenjangan di sektor publik

Nilai adopsi KA di sektor publik tidak hanya terbatas pada peningkatan efisiensi birokrasi. Survei membuktikan bahwa sebanyak 65 persen pelaku usaha di Indonesia terdorong untuk memanfaatkan KA apabila pemerintah juga memberikan contoh.[18] Hal ini menunjukkan bahwa ketika pemerintah menunjukkan bahwa KA dapat digunakan secara efektif dan bertanggung jawab dalam pelaksanaan tugas publik, hal tersebut membantu meningkatkan kepercayaan dan mengurangi persepsi risiko di sektor swasta. Sebaliknya, sektor swasta juga akan berhati-hati dalam mengadopsi KA apabila pemerintah juga menunjukkan keraguan yang sama.

Prasyarat untuk memperluas pemanfaatan KA

Indonesia telah membuktikan bahwa penerapan KA di pemerintahan dimungkinkan, tetapi pemanfaatan di tingkat institusi yang luas oleh ASN masih menghadapi kendala. Berdasarkan riset dan wawancara dengan pemangku kepentingan yang dilakukan dalam kajian ini, terdapat empat prasyarat utama yang diperlukan untuk mendorong pemanfaatan KA dalam skala besar di seluruh kementerian dan lembaga. Sebagian besar organisasi sektor publik belum memiliki keempatnya.

Pemerintah memiliki peran dalam membangun dan memenuhi masing-masing prasyarat yang dijelaskan di bawah ini:

- **Kejelasan tata kelola:** Kementerian dan lembaga menghadapi ketidakpastian terkait persyaratan pengadaan, pengelolaan data pemerintah berdasarkan UU PDP, serta kelompok informasi yang dapat diproses oleh layanan KA eksternal. Tanpa panduan yang jelas, kementerian/lembaga sering kali melakukan penilaian risikonya sendiri dan memilih penerapan yang berhati-hati serta terbatas.

- **Kerangka operasional:** Kerangka kebijakan KA Indonesia mulai terbentuk melalui Peta Jalan KA Nasional, Peraturan Presiden tentang KA yang sedang disusun, serta UU PDP. Namun, kementerian dan lembaga masih belum memiliki panduan operasional tentang penerapan KA yang setara dengan kerangka sektoral yang tersedia bagi institusi keuangan di bawah OJK.

- **Koordinasi kelembagaan:** Pengelolaan KA di sektor publik masih terfragmentasi. Meskipun kebijakan KA sebagian besar berada di bawah Kementerian Komunikasi dan Digital, implementasinya tersebar di berbagai instansi dengan peran yang berbeda. Hal tersebut menyebabkan instansi yang menjalankan fungsi serupa kerap melakukan pengadaan secara terpisah dan mengembangkan solusi secara paralel.

- **Fondasi data yang terintegrasi:** Data pemerintah masih tersebar di berbagai sistem yang tidak saling terhubung, sehingga menimbulkan pertanyaan terkait interoperabilitas, kedaulatan data, dan lokalisasi

[18] AWS dan Strand Partners, *Unlocking Indonesia's AI Potential*, Agustus 2025.

data. Tanpa fondasi data yang lebih kuat, sistem KA akan kesulitan untuk memperluas pemanfaatannya di seluruh kementerian dan lembaga.

Keempat prasyarat ini juga menjadi dasar bagi pengalaman internasional yang akan dikaji pada bagian berikutnya. Negara-negara yang berhasil memperluas pemanfaatan KA umumnya melakukannya melalui proyek percontohan terstruktur sebelum memperluas pemanfaatan, atau melalui platform pemerintah menyeluruh yang memadukan akses, tata kelola, dan penguatan kapabilitas secara terkoordinasi.

Studi kasus internasional: memperluas akses KA di sektor publik

Terdapat dua model utama dalam mewujudkan perluasan akses KA di sektor publik: melalui proyek percontohan terstruktur yang membuktikan nilai tambah dari adopsi KA dan membangun platform KA yang dapat digunakan oleh seluruh ASN.

Dari percontohan ke implementasi skala besar: Pennsylvania

Pada bulan Januari tahun 2024, Pennsylvania menjadi negara bagian Amerika Serikat pertama yang meluncurkan proyek percontohan KA generatif bagi pegawai pemerintah negara bagian, melalui kemitraan dengan OpenAI untuk memberi 175 pegawai di 14 lembaga akses ke ChatGPT Enterprise.[19]

Hasil yang dirilis pada Maret 2025 menunjukkan bahwa pegawai menghemat rata-rata 95 menit per hari dalam tugas administratif seperti menulis, riset, rangkuman, dan dukungan teknologi informasi. Lebih dari 85 persen melaporkan pengalaman yang positif meskipun hampir separuhnya belum pernah menggunakan teknologi serupa.[20] Berdasarkan hasil percontohan tersebut, pemerintahan Shapiro sejak itu memperluas akses bagi lebih dari 3.000 pegawai negara bagian di 35 lembaga.[21]

Hal yang menarik dari inisiatif ini bukan hanya peningkatan produktivitas yang dihasilkan, tetapi juga apa yang berhasil dicapai oleh implementasinya. Percontohan ini menghasilkan bukti yang tervalidasi mengenai penggunaan KA di kalangan ASN, mengidentifikasi area pekerjaan mana yang paling potensial untuk memanfaatkan teknologi KA, memberikan dasar bagi penerapan yang lebih luas, serta menjadi basis untuk pengadopsian teknologi KA sembari dilakukan pengembangan struktur tata kelola.

[19] Commonwealth of Pennsylvania, Office of Administration, *Lessons from Pennsylvania's Generative AI Pilot with ChatGPT*, Maret 2025. Diakses melalui: www.pa.gov.

[20] StateScoop, *ChatGPT Saving Staff 8 Hours per Week, Pennsylvania Governor Says*, Maret 2025. Diakses melalui: www.statescoop.com.

[21] Commonwealth of Pennsylvania, Office of Administration, *Shapiro Administration Expands Safe and Responsible AI Across State Government*, 15 April 2026. Diakses melalui: www.pa.gov.

Pendekatan ini relevan bagi pemerintah yang ingin memperoleh bukti nyata bagi aparatur sipil negara sebelum mendorong pemanfaatan yang lebih luas.

Penggunaan platform KA untuk seluruh lembaga pemerintah: Singapura

Pemanfaatan KA di Singapura merupakan contoh paling jelas dalam memperluas akses ASN. Melalui layanan Pair yang dikembangkan oleh GovTech Singapore, pemerintah menyediakan akses ke asisten *large language model* yang dirancang khusus untuk mendukung pekerjaan ASN. Platform tersebut telah menjangkau lebih dari 150.000 pengguna terdaftar dan menghemat sekitar 46 persen waktu pejabat untuk tugas administratif.[22]

Ekosistem yang ditawarkan oleh Pair mencakup Pair Chat untuk penggunaan umum, Pair Noms untuk pembuatan notula rapat, dan Pair Search untuk menelusuri arsip pemerintah.[23] Selain itu, para ASN di Singapura juga telah membuat lebih dari 20.000 asisten KA khusus ("AIBots") untuk tugas seperti menjawab pertanyaan seputar sumber daya manusia hingga memberikan panduan tentang proses anggaran dan pengadaan.

Keberhasilan Singapura didukung oleh model penerapannya yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan sektor publik. Berbagai teknologi KA tersebut dikembangkan sesuai dengan kebutuhan operasional pemerintah, dijalankan dalam lingkungan komputasi awan pemerintah yang memenuhi persyaratan lokasi data dan keamanan, serta disertai program peningkatan keterampilan lintas pemerintahan yang menjangkau ASN di seluruh lembaga.

Studi kasus di Singapura membuktikan bahwa akses ASN yang luas tidak harus mengorbankan kerahasiaan demi produktivitas. Studi kasus ini juga menunjukkan bahwa tata kelola, keamanan, dan penguatan kapabilitas dapat diintegrasikan sejak tahap awal implementasi.

Rekomendasi kebijakan untuk menutup kesenjangan kapabilitas di sektor publik

Kedua studi kasus tersebut mengarah pada satu pelajaran yang sama. Pemanfaatan KA di sektor publik secara luas membutuhkan dukungan kelembagaan yang kuat: arahan kebijakan yang jelas, ketersediaan teknologi yang disetujui, panduan implementasi yang praktis, serta percontohan awal yang mampu menunjukkan manfaatnya. Pengalaman Pennsylvania menggambarkan bagaimana proyek percontohan terstruktur dapat membangun pengalaman dan dukungan untuk penerapan yang lebih luas, sementara Singapura menunjukkan bagaimana fondasi tersebut dapat berkembang menjadi ekosistem KA yang digunakan secara luas di sektor publik.

Bagi Indonesia, ketidakpastian seputar tata kelola dan pengadaan merupakan kendala utama yang lebih besar dibandingkan dengan kapabilitas teknologi. Oleh karena itu, prioritas kebijakan perlu difokuskan pada penciptaan

[22] Kementerian Pengembangan Digital dan Informasi Republik Singapura, *MDDI's Response to PQ on Progress of Adopting AI Tools within Public Service*, 6 November 2025.

[23] Open Government Products, Pemerintah Singapura, *Pair Product Documentation*. Diakses melalui: www.pair.gov.sg.

kondisi yang memungkinkan kementerian dan lembaga memanfaatkan KA secara lebih percaya diri, sekaligus mendukung inisiatif KA yang sudah berjalan.

Rekomendasi berikut akan berfokus pada perluasan akses dan dukungan kelembagaan, serta membangun bukti manfaat nyata dari proyek percontohan.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Mendorong pemanfaatan KA di sektor publik melalui kepemimpinan, pedoman, dan dukungan institusional

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek dan menengah	Aparatur sipil negara, terutama di lembaga pemerintah yang pemanfaatan KA-nya belum dilakukan atau didorong	Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, Kementerian Komunikasi dan Digital

Gambaran umum

Membangun ekosistem pemanfaatan KA di sektor publik melalui arahan kebijakan yang jelas dari petinggi kementerian/lembaga, teknologi yang disetujui, panduan praktis, dukungan pengadaan, serta pelatihan bagi ASN.

Mekanisme

Memperkenalkan serangkaian inisiatif terkoordinasi yang mendorong pemanfaatan KA yang lebih luas, terarah, dan bertanggung jawab di tingkat kelembagaan.

1. Menerbitkan arahan petinggi kementerian/lembaga yang menetapkan mandat institusional yang jelas untuk pemanfaatan KA di seluruh lembaga publik.
2. Merumuskan pedoman penggunaan KA yang berlaku lintas lembaga dan studi kasus praktis yang menjadi acuan untuk diikuti oleh semua kementerian/lembaga.
3. Mengembangkan mekanisme pengadaan yang memudahkan instansi pemerintahan untuk mengakses dan memperoleh teknologi KA yang telah memenuhi persyaratan keamanan dan tata kelola.
4. Menyelenggarakan sosialisasi dan lokakarya pelatihan untuk meningkatkan pemahaman ASN dalam memanfaatkan KA secara aman dan efektif.

Hasil yang diharapkan

kementerian/lembaga pemerintah memperoleh arahan yang jelas dan dukungan institusional untuk memanfaatkan KA, didukung oleh alat dan pedoman yang dibutuhkan untuk menyiapkan ASN guna penggunaan KA di masa depan.

Meluncurkan proyek percontohan KA di sektor publik yang berdampak tinggi

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek	Lembaga pemerintah yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas layanan publik melalui KA. Sektor prioritas meliputi sektor kesehatan, penanggulangan bencana, agrikultur, pendidikan di daerah pedesaan, serta pemberian layanan publik.	Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, Kementerian Komunikasi dan Digital

Gambaran umum

Meluncurkan program percontohan yang mendukung beberapa kementerian/lembaga pemerintah dalam menerapkan KA pada fungsi administrasi publik dan penyediaan layanan yang menghasilkan dampak nyata.

Mekanisme

Pemerintah Indonesia dapat bekerja sama dengan perusahaan KA untuk mengadopsi model KA Trailblazers Singapura. Pendekatan ini dapat membantu kementerian/lembaga mengidentifikasi peluang penggunaan KA generatif, membuat prototipe di lingkungan *sandbox*, serta mengevaluasi produktivitas dan risiko sebelum implementasi secara lebih luas. Inisiatif ini dapat dimulai dari instansi yang telah memiliki pengalaman dalam memanfaatkan KA, seperti Kementerian Keuangan, Badan Pusat Statistik, dan Kepolisian Negara Republik Indonesia. Fokus utamanya adalah memperkuat dan memperluas penerapan yang sudah ada melalui penyederhanaan proses pengadaan, penyediaan teknologi yang telah disetujui, perumusan pedoman penggunaan yang jelas, pelatihan praktis, serta pengukuran hasil produktivitas atau penyediaan layanan secara terukur.

Hasil yang diharapkan

ASN memiliki alat, panduan, dan pengalaman yang dibutuhkan untuk menerapkan KA melampaui tugas administratif dasar, sehingga menciptakan model pemanfaatan yang dapat direplikasi dan diperluas ke berbagai kementerian/lembaga.

Mendorong interoperabilitas data pada sektor publik serta standar manajemen risiko

Prioritas	Sasaran	Pelaksana
Jangka pendek	Kementerian/Lembaga pemerintah yang mengadopsi atau berbagi data untuk penggunaan KA.	Kementerian Komunikasi dan Digital, Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, lintas kementerian/lembaga.

Gambaran umum

Menetapkan standar yang seragam terkait penggunaan data, interoperabilitas, dan manajemen risiko teknologi KA agar lembaga pemerintah dapat berbagi data secara bertanggung jawab dan aman.

Mekanisme

Mengembangkan tata kelola yang meliputi:

1. Format data bersama, metadata, dan protokol berbagi data yang mendukung interoperabilitas lintas kementerian/lembaga.
2. Persyaratan yang seragam untuk isu privasi, keamanan siber, dan kontrol terhadap akses.
3. Proses yang konsisten untuk penilaian risiko KA, pemantauan risiko, pelaporan insiden, dan prosedur eskalasi.
4. Pedoman lintas kementerian/lembaga yang memberikan arahan yang jelas mengenai penyelarasan praktik pengelolaan data.

Hasil yang diharapkan

Kementerian/lembaga publik dapat melakukan bagi pakai data dan meningkatkan skala penggunaan teknologi KA lintas pemerintah dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi, mendukung interoperabilitas, dan mitigasi risiko yang konsisten.

BAGIAN 4

Menutup Kesenjangan Kapabilitas di Sektor-Sektor Strategis

Tantangan utama Indonesia dalam menutup kesenjangan kapabilitas KA bukan terletak pada apakah pengguna dapat mengakses teknologi KA, melainkan pada apakah akses yang luas tersebut dapat diterjemahkan menjadi kapabilitas produktif. Produktivitas tidak ditentukan oleh seberapa banyak masyarakat Indonesia menggunakan KA, tetapi oleh seberapa efektif pekerja, perusahaan, dan institusi menerapkan teknologi KA tingkat lanjut pada jenis tugas kompleks bernilai tinggi.

Berdasarkan hasil riset dan wawancara dengan pemangku kepentingan, terdapat tiga sektor yang menonjol sebagai sektor strategis prioritas untuk penggunaan KA tingkat lanjut. Masing-masing sektor tersebut memiliki peran ekonomi atau sosial yang penting, menghadapi tantangan operasional yang dapat dibantu oleh KA, serta menawarkan ruang untuk berkembang dari contoh penggunaan yang masih terbatas menuju penerapan yang lebih luas. Di ketiga sektor ini, KA sebenarnya sudah digunakan, tetapi pemanfaatannya masih terkonsentrasi dan belum terintegrasi secara menyeluruh ke dalam sistem maupun alur kerja.

Berdasarkan kondisi saat ini, peluang utama Indonesia terletak pada sektor-sektor berikut:

- **Sektor Pendidikan:** Peluang di sektor pendidikan terletak pada pergeseran dari penggunaan KA yang masih bersifat eksperimental secara individu menuju adopsi institusional di seluruh sekolah dan universitas. Meskipun Indonesia kini berada pada fase ‘memahami dan mempelajari’, terdapat peluang bagi KA untuk memperkuat sistem pendidikan dan membangun tenaga kerja yang siap menghadapi masa depan.

- **Sistem Pelayanan Kesehatan:** Indonesia menghadapi berbagai tantangan dalam pelayanan kesehatan, mulai dari kekurangan tenaga kesehatan hingga kesenjangan akses layanan antar wilayah. Implementasi KA saat ini telah dimulai dengan dukungan diagnostik berbasis KA di sektor pelayanan kesehatan, tetapi potensinya untuk memperkuat sistem kesehatan jauh lebih besar daripada sekadar fungsi tersebut.

- **Jasa Keuangan:** Penggunaan KA di sektor jasa keuangan di Indonesia menunjukkan perkembangan yang luar biasa, menjadikannya pendorong utama transformasi di sektor tersebut. Ke depannya, penerapan KA lebih lanjut dapat membantu sektor keuangan Indonesia dengan menghadirkan layanan keuangan yang lebih berorientasi pada pengguna, lebih efisien, dan lebih tangguh.

Peluang Penggunaan Tingkat Lanjut di Sektor Pendidikan

Poin-Poin Utama

1. Indonesia telah menjadi salah satu negara dengan tingkat penggunaan KA paling aktif di dunia untuk pendidikan dan pembelajaran, tetapi pemanfaatannya masih didominasi oleh penggunaan yang bersifat informal dan diprakarsai oleh peserta didik.
2. Universitas Terbuka menunjukkan bahwa penerapan KA pada tingkat institusional tingkat lanjut dapat terwujud ketika terdapat keselarasan antara infrastruktur digital, kepemimpinan, dan sumber daya pengajaran.
3. Pengalaman di berbagai negara menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi KA di sektor pendidikan tidak hanya membutuhkan akses terhadap teknologi, tetapi juga pelatihan bagi tenaga pendidik, literasi KA, serta dukungan institusional.
4. Tantangan Indonesia berikutnya adalah memperluas pemanfaatan dan adopsi KA di luar institusi-institusi utama serta mengintegrasikannya ke dalam seluruh sistem pendidikan yang lebih luas.
5. Pendidikan merupakan ruang di mana ambisi adopsi KA Indonesia dan kebutuhan akan perlindungan anak bertemu secara langsung. Menyelaraskan literasi KA yang produktif dengan kerangka perlindungan yang diatur dalam Surat Keputusan Bersama Menteri bukanlah kompromi, melainkan tantangan dalam merancang kebijakan dan implementasinya yang tepat.

Indonesia menempati peringkat sepuluh besar dunia untuk penggunaan ChatGPT dalam pendidikan dan pembelajaran.[24] Tingkat keterlibatan yang tinggi ini menunjukkan pemahaman yang meluas tentang teknologi KA, meskipun sebagian besar penggunaannya masih bersifat informal dan diprakarsai oleh peserta didik alih-alih oleh institusi.

Akibatnya, peluang untuk penerapan tingkat lanjut muncul dalam dua lingkup yang berbeda. Dalam lingkup pendidikan tinggi, institusi dengan sumber daya yang memadai dapat membangun penerapan KA mereka sendiri dalam skala besar. Sebaliknya, dalam lingkup sekolah dasar dan menengah, pengenalan yang terstruktur baru saja dimulai.

[24] OpenAI, *Internal Platform Data*, Maret 2026.

Di antara tiga sektor strategis yang dibahas dalam kajian ini, pendidikan juga memiliki kerangka regulasi yang paling matang. Keputusan Bersama Menteri tentang Pemanfaatan KA dalam Pendidikan pada bulan Maret tahun 2026 menetapkan panduan yang sesuai dengan kelompok usia mengenai penggunaan dan durasi yang diizinkan di berbagai jenjang pendidikan, serta melengkapi kerangka lintas sektor yang lebih luas dan sedang dikembangkan melalui Peta Jalan KA Nasional dan Panduan Etika KA, di mana prosesnya dipimpin oleh Komdigi.

Penerapan yang terbukti di universitas negeri terbesar Indonesia: Universitas Terbuka

Universitas Terbuka (UT) menggambarkan wujud penerapan institusional yang baik ketika didukung oleh kondisi-kondisi yang tepat. UT adalah perguruan tinggi negeri terbesar di Indonesia, melayani lebih dari 525.000 mahasiswa melalui sistem pembelajaran jarak jauh yang menjangkau seluruh Indonesia. Universitas ini mengoperasikan salah satu platform pendidikan tinggi daring terbesar di dunia, dengan menyediakan pembelajaran melalui tutorial virtual, materi perkuliahan digital, serta berbagai layanan pendukung mahasiswa secara daring .[25] [26]

UT membangun tutor KA berbasis layanan Azure OpenAI Service milik Microsoft dan mengintegrasikannya ke dalam sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System/LMS*) Moodle.[27] Pengajar ini menggunakan *retrieval-augmented generation* (RAG), dengan memanfaatkan materi pembelajaran yang dikurasi serta rubrik penilaian untuk memastikan respons tetap selaras dengan konten mata kuliah dan standar akademik.

Saat ini, sistem tersebut telah mendukung 500 kelas dan sekitar 100.000 mahasiswa, dengan sistem yang dikembangkan untuk mendukung target UT yang diproyeksikan memiliki 1 juta mahasiswa aktif sebelum tahun 2027.

Pengalaman UT menunjukkan dimensi institusional dari kesenjangan kapabilitas. Akses terhadap model KA semakin tersedia, namun kemampuan untuk mengintegrasikan model-model tersebut ke dalam sistem pengajaran masih terkonsentrasi pada jumlah institusi yang relatif terbatas. UT berada pada posisi yang kuat untuk mengadopsi KA berkat fokusnya pada pembelajaran jarak jauh dan transformasi digital yang sedang berjalan, termasuk penggunaan LMS yang terintegrasi, kapasitas dosen dalam mengelola materi pembelajaran, kepemimpinan teknis dengan kewenangan lintas institusi, serta infrastruktur komputasi awan yang mampu menangani 60.000 pengguna secara bersamaan.[28]

Pertanyaan utama bagi Indonesia adalah bagaimana peningkatan produktivitas serupa dapat diperluas ke institusi-institusi yang belum memiliki fondasi tersebut.

---

[25] Microsoft Customer Stories, *Universitas Terbuka Enhances Distance Learning for 100,000 Students with Azure AI*, 13 Desember 2024. Diakses melalui: www.microsoft.com.

[26] *Open Praxis* (International Council for Open and Distance Education), *Generative AI-Based Tutoring for Enhancing Learning Engagement and Achievement*, 2025.

[27] Microsoft Source Asia, *Universitas Terbuka Builds a Secure and Scalable Digital Learning Foundation with Microsoft Azure*, Mei 2026. Diakses melalui: news.microsoft.com/source/asia.

[28] Microsoft Customer Stories, *Universitas Terbuka Enhances Distance Learning for 100,000 Students with Azure AI*, 13 Desember 2024. Diakses melalui: www.microsoft.com.

Tantangan utama: menyelaraskan perlindungan dan literasi KA

Kapasitas institusional dan transformasi digital merupakan tantangan utama dalam pemanfaatan KA di sektor pendidikan tinggi. Terdapat perdebatan yang lebih luas mengenai integrasi KA dalam sistem pendidikan Indonesia, di mana *use case* KA terbesar di Indonesia dan kebutuhan akan perlindungan yang kuat bertemu secara langsung.

Kelompok yang paling banyak menggunakan KA—yaitu siswa dan mahasiswa—merupakan kelompok yang produktivitas dan daya saingnya di masa depan akan sangat bergantung pada literasi KA. Namun, penting juga untuk menyadari perlunya tata kelola (*guardrails*) dalam penggunaan teknologi internet oleh anak-anak dan remaja.

Hal ini menjadikan Keputusan Bersama pemerintah tentang penggunaan KA di sekolah pada bulan Maret 2026 sebagai momentum kebijakan yang penting. Diterbitkan oleh tujuh menteri, keputusan ini mengimplementasikan semangat Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 17 Tahun 2025, sebuah kerangka perlindungan anak yang mengikat dan mencakup seluruh platform digital yang dapat diakses oleh anak di bawah 16 tahun.[29]

Keputusan tersebut membatasi penggunaan “teknologi KA instan” untuk tugas seperti menjawab pertanyaan pada jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah atas. Keputusan ini juga menetapkan area penggunaan KA yang dianggap tepat, termasuk “zona hijau” seperti pencarian informasi dan analisis komparatif, serta penggunaan yang lebih terbatas dalam “zona kuning” seperti *brainstorming*. Penggunaan KA pada anak usia dini dibatasi hingga enam puluh menit per hari.

Tujuan yang mendasari kebijakan ini secara luas dianut oleh sistem pendidikan di seluruh dunia, yaitu melindungi perkembangan kognitif, memelihara integritas akademik, dan memastikan KA melengkapi, bukan menggantikan proses pembelajaran fondasional.

Peta Jalan KA Indonesia secara eksplisit menargetkan pencetakan 100.000 tenaga profesional terlatih KA setiap tahun, serta menetapkan pembelajaran adaptif dan pendidikan berbasis KA sebagai prioritas nasional.[30] [31] Para profesional terlatih KA yang akan memasuki dunia kerja dalam beberapa tahun mendatang saat ini masih duduk di bangku sekolah,mempersiapkan mereka menghadapi dunia kerja di masa depan akan membuat target ini lebih mudah dicapai.

Oleh karena itu, menyelaraskan perlindungan dan literasi KA yang produktif merupakan persoalan desain, bukan *trade-off*. Tujuannya bukan memilih antara melindungi peserta didik dan mengembangkan kapabilitas KA, melainkan memastikan bahwa kedua hal tersebut dapat dicapai secara bersamaan.

Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan tahapan yang jelas terkait wujud penggunaan KA pada berbagai jenjang pendidikan. Selain itu, diperlukan pelatihan bagi tenaga pendidik yang mendukung tujuan perlindungan sekaligus

[29] Microsoft Source Asia, Universitas Terbuka Builds a Secure and Scalable Digital Learning Foundation with Microsoft Azure, Mei 2026. Diakses melalui: news.microsoft.com/source/asia.

[30] Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia, White Paper on the National Artificial Intelligence Roadmap, 2025.

[31] GovInsider, Indonesia Unveils National AI Roadmap, September 2025. Diakses melalui: www.govinsider.asia.

pedagogis, serta model kurikulum yang meletakkan literasi KA sebagai kompetensi inti, bukan sebagai keterampilan digital yang bersifat opsional.

Studi kasus internasional: memperluas penggunaan tingkat lanjut di seluruh sistem pendidikan

Pengalaman internasional menunjukkan bahwa penerapan KA yang berhasil di sektor pendidikan membutuhkan lebih dari sekadar akses peserta didik terhadap teknologi KA. Dua pendekatan yang sangat relevan bagi Indonesia adalah model penerapan berskala nasional yang menggabungkan akses dengan dukungan kompetensi tenaga pendidik, serta program akselerator yang berfokus pada literasi KA dan kapabilitas institusional.

Penerapan berskala nasional yang dipadukan dengan dukungan kompetensi tenaga pendidik: Estonia dan Malaysia

Pada September 2025, Pemerintah Estonia, bekerja sama dengan OpenAI, mulai menyediakan akses ChatGPT Edu kepada seluruh siswa kelas 10 dan 11 beserta tenaga pendidik mereka di sistem sekolah menengah, mencakup sekitar 20.000 siswa dan 3.000 tenaga pendidik pada tahap awal.[32] [33] Program ini tidak hanya menyediakan akses, tetapi juga mencakup layanan API, dukungan teknis, berbagi pengetahuan, dan pelatihan tenaga pendidik yang terstruktur untuk membantu sekolah mengembangkan *use case* pendidikan yang praktis. Pelajaran dari program ini adalah bahwa penerapan KA di sektor pendidikan akan lebih efektif ketika akses bagi peserta didik disertai dukungan bagi tenaga pendidik dan institusi.

Pola serupa mulai terlihat di Malaysia. Gemini for Education sedang diintegrasikan ke seluruh sistem perguruan tinggi negeri, memperluas akses KA kepada hampir 600.000 mahasiswa dan 75.000 tenaga pendidik. Inisiatif ini didukung oleh program peningkatan keterampilan KA yang lebih luas, termasuk Gemilang, kursus gratis dari Google AI, dan Google Career Launchpad.[34] Secara bersama-sama, berbagai upaya ini menunjukkan bagaimana akses terhadap KA dapat dipadukan dengan penguatan kapabilitas yang lebih luas di sektor pendidikan.

Program akselerator yang berpusat pada literasi KA: India

India menunjukkan model pelengkap yang berpusat pada literasi KA dan kesiapan institusional. Pada bulan Agustus 2025, OpenAI meluncurkan OpenAI Learning Accelerator di India, bekerja sama dengan IIT Madras dan All India Council for Technical Education (AICTE) untuk mendistribusikan lisensi ChatGPT dan pelatihan kepada sekolah negeri, institut teknik, serta pendidik jenjang K-12.[35] Program ini berfokus pada orientasi tenaga pendidik, penggunaan KA yang bertanggung jawab, desain pembelajaran, serta literasi KA. Program ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa hasil pendidikan tidak hanya bergantung pada akses terhadap teknologi KA, tetapi juga pada kapasitas tenaga pendidik dan institusi dalam menggunakan KA secara efektif.

---

[32] OpenAI, *Estonia and OpenAI to Bring ChatGPT to Schools Nationwide*, 25 Februari 2025. Diakses melalui: www.openai.com.

[33] ementerian Pendidikan dan Riset Republik Estonia, *AI Leap 2025 Initiative Announcement*, 2025.

[34] Google, *Enabling Gemini for Education Across All Malaysian Public Universities*, 9 Maret 2026. Diakses melalui: www.google.com.

[35] OpenAI, *Introducing the OpenAI Learning Accelerator in India*, 25 Agustus 2025. Diakses melalui: www.openai.com.

Menutup kesenjangan kapabilitas di sektor pendidikan: rekomendasi kebijakan

Secara keseluruhan, pengalaman-pengalaman tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan KA di sektor pendidikan bergantung pada tahapan implementasi yang jelas, alih-alih akses tanpa batas. Peserta didik memerlukan paparan KA yang sesuai dengan usia mereka, tenaga pendidik membutuhkan pelatihan dan dukungan, serta institusi membutuhkan panduan yang jelas tentang penggunaan yang bertanggung jawab. Keputusan Bersama Menteri yang telah dimiliki Indonesia saat ini menyediakan kerangka perlindungan yang diperlukan. Tantangan berikutnya adalah menerjemahkan kerangka tersebut ke dalam model-model praktis yang dapat diterapkan di sekolah.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Mengembangkan dan menguji-cobakan pedoman penggunaan KA yang sesuai dengan kelompok usia		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka menengah dan jangka panjang	Sekolah negeri dan institusi pendidikan	Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Komunikasi dan Digital
Gambaran umum Mengembangkan dan menguji pedoman penggunaan KA yang sesuai dengan kelompok usia di berbagai sekolah, selaras dengan Keputusan Bersama Menteri tentang Pemanfaatan KA dalam Pendidikan. Secara paralel, pemerintah harus mendorong penggunaan KA yang bertanggung jawab dan memperkuat kemampuan berpikir kritis dan kompetensi yang diperlukan oleh murid untuk mendorong penggunaan KA secara efektif.		
Mekanisme Melakukan kajian mengenai dampak dari penggunaan teknologi KA di bidang pendidikan untuk memastikan bahwa pengembangan kerangka literasi KA yang sesuai dengan kelompok usia, pedoman penggunaan KA yang bertanggung jawab di sekolah, program pelatihan tenaga pendidik, serta integrasi literasi KA ke dalam kurikulum nasional didasarkan pada bukti dan hasil yang telah teruji. Indonesia dapat mengambil pelajaran dari negara-negara seperti Estonia dan India untuk mengembangkan kerangka, model adopsi, dan panduan yang sesuai dengan konteks nasional Indonesia.		
Hasil yang diharapkan Sekolah dapat mengadopsi teknologi KA untuk memperkuat kualitas pengajaran, pembelajaran peserta didik, pemikiran kritis, literasi penggunaan KA yang bertanggung jawab, serta kesehatan digital (*digital well-being*) dari para murid.		

Memperluas pendidikan KA kepada masyarakat yang tinggal di kawasan terpencil dan pedesaan		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka menengah dan jangka panjang	Murid dan tenaga pendidik di kawasan terpencil dan pedesaan	Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Komunikasi dan Digital, lembaga pemerintah daerah di bidang pendidikan

Gambaran umum

Memastikan bahwa murid dan tenaga pendidik di kawasan terpencil dan pedesaan dapat berpartisipasi dalam pembelajaran KA yang sesuai dengan umur melalui infrastruktur digital yang inklusif, akses yang mudah terhadap teknologi KA, dan pemberian pendidikan dan dukungan yang diberikan oleh pemerintah daerah.

Mekanisme

Menggunakan mekanisme pemerintah yang sudah ada, seperti *unplugged computational thinking*, untuk mengajarkan kompetensi KA yang tidak membutuhkan akses internet. Pemerintah dapat mengembangkan program yang sudah ada di wilayah Indonesia Timur ke kawasan-kawasan terpencil di mana infrastruktur digital masih terbatas.

Secara jangka panjang, pemerintah Indonesia harus mendorong digitalisasi pendidikan melalui pengembangan konektivitas internet dan infrastruktur lain yang diperlukan.

Hasil yang diharapkan

Murid dan tenaga pendidik di kawasan terpencil dan pedesaan mendapatkan akses kepada penggunaan KA yang bertanggung jawab di bidang pendidikan dan bentuk dukungan yang diharapkan untuk menggunakan teknologi tersebut secara efektif.

Peluang Penggunaan KA Tingkat Lanjut di Sistem Pelayanan Kesehatan

Poin-Poin Utama

1. Indonesia telah berhasil menerapkan KA dalam beberapa aplikasi pelayanan kesehatan tertentu, terutama yang digunakan untuk melakukan skrining tuberkulosis (TB). Hal ini menunjukkan bahwa KA dapat beroperasi pada skala nasional dalam alur kerja pelayanan kesehatan.
2. Peluang berikutnya adalah beralih dari teknologi KA yang spesifik untuk penyakit tertentu menuju sistem KA yang mendukung tenaga kesehatan garis depan, mengurangi beban administratif, dan memperkuat penyediaan layanan kesehatan primer.
3. Pengalaman internasional menunjukkan bahwa dampak terbesar berasal dari penggunaan KA untuk memperluas kapasitas sistem pelayanan kesehatan, terutama di lingkungan yang menghadapi kekurangan tenaga kesehatan dan tenaga spesialis.
4. Memperluas pemanfaatan KA di sektor pelayanan kesehatan akan membutuhkan sistem yang *interoperable*, model penerapan yang mudah diakses, serta kapabilitas institusional yang lebih kuat di seluruh sektor kesehatan.

Sektor pelayanan kesehatan Indonesia telah mengadopsi KA untuk penggunaan diagnostik tertentu, dengan contoh utama adalah skrining tuberkulosis, yang pemanfaatannya sudah meluas ke radiologi, patologi, dan dukungan keputusan klinis di rumah sakit besar di wilayah perkotaan. Peluang yang ada adalah beralih dari alat diagnostik dengan fungsi tunggal menuju dukungan tingkat sistem yang lebih luas: membantu tenaga kesehatan garis depan menavigasi pedoman yang kompleks, mengurangi beban administratif, dan memperkuat penyediaan layanan kesehatan primer di wilayah dengan cakupan dokter dan spesialis yang terbatas.

Penerapan yang terbukti di Indonesia: skrining TB dengan bantuan KA

Sistem pelayanan kesehatan Indonesia menanggung salah satu beban kasus tuberkulosis terberat di dunia, mencakup lebih dari 9 persen kasus global, dengan sekitar satu dari empat penderita TB yang tidak terlaporkan atau tidak terdiagnosis.[36]

[36] Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), Strengthening TB Surveillance to Accelerate Indonesia's Path to Elimination, 1 Juli 2025. Diakses melalui: www.who.int.

Untuk mengatasi hal ini, Kementerian Kesehatan telah bekerja sama dengan Qure.ai, yang didukung oleh Global Fund dan Siemens Healthineers, untuk mengintegrasikan analisis rontgen dada berbasis KA ke dalam alur kerja skrining TB.[37] Perangkat lunak qXR, yang direkomendasikan WHO sebagai alat deteksi berbantuan komputer yang dapat menggantikan pembaca manusia untuk skrining TB pada orang dewasa, menghasilkan laporan dalam hitungan detik dan memungkinkan radiolog di luar lokasi membaca hasil pemindaian secara jarak jauh.[38]

Hal ini memperluas skrining ke wilayah yang sebelumnya belum terjangkau, sekaligus mengatasi salah satu tantangan utama dalam sistem pelayanan kesehatan, yaitu kecepatan diagnosis dan ketersediaan radiolog terlatih yang sangat bervariasi di luar perkotaan besar.

Penerapan ini sengaja dibuat terbatas: satu penyakit, satu modalitas pencitraan, satu titik dalam alur kerja, dengan lisensi perangkat lunak gratis dan pelatihan tenaga kesehatan yang terintegrasi.[39] [40] Pendekatan terbatas ini menjadi faktor penting untuk memastikan keberhasilannya, mengingat kendala operasional yang dihadapi bersifat konkret, mekanisme tata kelola (*guardrails*) klinis yang jelas, serta manfaat dari perluasan kapasitas yang dihasilkan sangat besar.

Proyek ini memiliki signifikansi yang lebih luas daripada sekadar peningkatan skrining TB, yaitu menunjukkan bagaimana KA dapat diterapkan dalam alur kerja pelayanan kesehatan pada skala nasional. Langkah selanjutnya adalah menentukan bagaimana model ini dapat dikembangkan dari aplikasi spesifik penyakit, untuk diterapkan pada bidang penyakit lain, dan selanjutnya menjadi dukungan yang lebih luas untuk penyediaan layanan kesehatan nasional.

Studi kasus internasional: dari alat tujuan tunggal menuju dukungan tenaga kerja

Pengalaman internasional menunjukkan bahwa fase berikutnya dari pemanfaatan KA di sektor pelayanan kesehatan melampaui alat diagnostik, menuju perluasan kapasitas sistem pelayanan kesehatan: mendukung tenaga kesehatan garis depan, mengurangi beban administratif, dan mengintegrasikan dukungan pengambilan keputusan secara langsung ke dalam alur kerja klinis.

Contoh yang paling relevan bagi Indonesia berasal dari sistem pelayanan kesehatan yang menghadapi keterbatasan tenaga kerja dan distribusi tenaga spesialis yang tidak merata. Horizon 1000, sebuah inisiatif yang diluncurkan oleh OpenAI dan Gates Foundation, akan mendukung operasional 1.000 klinik layanan kesehatan primer di seluruh Afrika pada 2028, dimulai dari Rwanda.

---

[37] The Global Fund, Global Fund and Siemens Healthineers to Accelerate Adoption of Artificial Intelligence for Tuberculosis Diagnosis, 16 Oktober 2023. Diakses melalui: www.theglobalfund.org.

[38] Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), WHO Consolidated Guidelines on Tuberculosis: Module 2 – Screening: Systematic Screening for Tuberculosis Disease, Jenewa, 2021.

[39] Qure.ai, A Case Study on Global Deployment of qXR for TB. Diakses melalui: www.qure.ai.

[40] FierceBiotech, Siemens Healthineers, Qure.ai Partner on Chest X-Ray AI Rollout for TB Screening, 16 Oktober 2023. Diakses melalui: www.fiercebiotech.com.

Inisiatif ini dirancang untuk membantu tenaga kesehatan garis depan menavigasi pedoman klinis yang kompleks, mengurangi beban administratif, serta meningkatkan penyediaan layanan kesehatan di lingkungan dengan ketersediaan tenaga spesialis yang tidak merata, sekaligus menjawab kekurangan tenaga kesehatan di Sub-Sahara Afrika yang diperkirakan mencapai 5,6 juta tenaga kerja.[41] [42]

Signifikansi model ini terletak pada pendekatan penerapannya. Alih-alih memperkenalkan KA sebagai alat yang berdiri sendiri di masing-masing rumah sakit, Horizon 1000 menerapkan KA di seluruh jaringan layanan kesehatan primer yang menghadapi kendala kapasitas terbesar. Tujuannya bukan untuk menggantikan tenaga klinis, melainkan untuk membantu tenaga kesehatan yang ada untuk melayani lebih banyak pasien, membuat keputusan yang lebih baik, dan menghabiskan lebih sedikit waktu untuk tugas administratif.

Bagi Indonesia, di mana akses layanan kesehatan dan ketersediaan tenaga spesialis sangat bervariasi antarwilayah, model perluasan kapasitas tenaga kerja ini mungkin lebih relevan dibandingkan dengan penerapan yang dirancang untuk sistem rumah sakit dengan sumber daya yang tinggi.

Pengalaman-pengalaman ini menunjukkan bahwa peluang jangka pendek Indonesia terletak pada pemanfaatan KA untuk menghadapi tantangan dalam pelayanan kesehatan garis depan. Program skrining tuberkulosis telah membuktikan bahwa KA dapat beroperasi dalam alur kerja pelayanan kesehatan pada skala nasional. Langkah berikutnya adalah memperluas pendekatan tersebut melampaui aplikasi yang spesifik untuk satu penyakit, serta menguji bagaimana KA dapat mendukung tenaga klinis dan tenaga kesehatan secara lebih luas. Rekomendasi berikut bertujuan untuk mempercepat transisi ini melalui program percontohan yang terarah dan berfokus pada dukungan bagi tenaga kesehatan dan penyediaan layanan kesehatan primer.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Mengujicobakan dukungan KA untuk tenaga kesehatan garis depan		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka pendek	Tenaga kesehatan garis depan	Kementerian Kesehatan, Kementerian Komunikasi dan Digital
Gambaran umum		
Meluncurkan program percontohan yang memperluas pemanfaatan KA di sektor pelayanan kesehatan, melampaui alat diagnostik spesifik, menuju *use case* organisasi yang mendukung tenaga kesehatan garis depan, mengurangi beban administratif, dan memperluas jangkauan layanan kesehatan primer di wilayah yang kurang terlayani.		

[41] OpenAI, *Horizon 1000: Advancing AI for Primary Healthcare*, 21 Januari 2026. Diakses melalui: www.openai.com.
[42] Gates Foundation, *Joint Announcement with OpenAI*, Januari 2026. Diakses melalui: www.gatesfoundation.org.

Mekanisme
Program percontohan yang terstruktur di fasilitas pelayanan kesehatan terpilih, dengan teknologi KA yang telah disetujui, pedoman penggunaan, serta pelatihan praktis bagi tenaga kesehatan di garis depan. Inisiatif seperti Horizon 1000, yang dikembangkan oleh Gates Foundation, dapat menjadi kerangka yang berguna bagi Indonesia dalam memanfaatkan KA untuk mendukung penyediaan layanan di garis depan.
Hasil yang diharapkan
Tenaga kesehatan memperoleh pengalaman langsung dalam memanfaatkan KA sebagai asisten untuk mengelola keputusan klinis yang kompleks, beban kerja administratif, serta penyediaan layanan kesehatan.

Studi kasus internasional: membangun fondasi untuk memperluas pemanfaatan

Di sistem pelayanan kesehatan yang paling maju, KA mulai menjadi bagian dari infrastruktur yang digunakan untuk memberikan layanan kesehatan.

Sebagai contoh, Mayo Clinic dan Google Cloud telah membangun platform berbasis KA yang mengintegrasikan data pasien dari pencitraan medis, rekam medis elektronik, dan data genomik untuk mendukung pengambilan keputusan diagnostik serta penelitian klinis.[43] Model KA tingkat perusahaan dari OpenAI, Google, dan Microsoft juga mulai diterapkan di berbagai pusat medis akademik utama di Amerika Serikat untuk mendukung penalaran klinis, mengurangi beban administratif, serta terintegrasi dengan sistem institusi melalui mekanisme pengendalian perusahaan.

Meskipun penerapan tersebut berlangsung dalam sistem pelayanan kesehatan yang sangat berbeda dari Indonesia, contoh-contoh ini menunjukkan arah perkembangan jangka panjang KA di sektor kesehatan: dari aplikasi yang terisolasi menuju kapabilitas institusional yang terintegrasi dalam seluruh operasional klinis.

Mencapai tahap tersebut bergantung pada fondasi regulasi dan institusi yang baru sebagian terbentuk di Indonesia. Strategi Transformasi Kesehatan Digital 2024–2034 Kementerian Kesehatan telah menetapkan arah kebijakan untuk integrasi KA, dengan SATUSEHAT sebagai platform interoperabilitas yang menghubungkan rekam data tingkat fasilitas kesehatan dengan sistem pencatatan nasional.[44]

Peraturan Presiden tentang Peta Jalan KA Nasional yang direncanakan menetapkan layanan kesehatan sebagai sektor prioritas untuk penerapan KA pada periode 2025-2027, dan Peraturan Presiden tentang KA yang akan datang diharapkan dapat menetapkan dasar lintas sektor.[45] Namun, panduan sektoral di sektor pelayanan kesehatan masih kurang berkembang dibandingkan dengan sektor jasa keuangan, di mana kerangka kerja OJK tahun 2025 telah memberikan aturan operasional yang jelas bagi pelaku usaha. Padanan regulasi di sektor pelayanan kesehatan—seperti validasi KA klinis, pengawasan pasca pemasaran, dan tanggung jawab hukum—masih berada

[43] Google Cloud, *Mayo Clinic and Google Cloud Customer Case Study*. Diakses melalui: cloud.google.com.
[44] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Strategi Transformasi Kesehatan Digital 2024–2034*, Jakarta, 2024.
[45] Kementerian Komunikasi dan Digital, *National AI Roadmap White Paper*, 2025.

pada tahap awal. Kesenjangan regulasi ini akan memengaruhi kecepatan peningkatan skala penerapan KA di tingkat institusional dari program percontohan.

Menutup kesenjangan kapabilitas di sektor pelayanan kesehatan: rekomendasi kebijakan

Pengalaman internasional menunjukkan bahwa sistem pelayanan kesehatan yang maju tidak hanya bergantung pada model KA yang mumpuni, tetapi juga pada standar yang jelas terkait validasi, pemantauan, interoperabilitas, dan akuntabilitas. Seiring perkembangan teknologi KA yang semakin melampaui *use case* terbatas, penetapan panduan spesifik sektoral yang setara akan menjadi semakin penting. Rekomendasi berikut berfokus pada penciptaan fondasi tersebut untuk mendukung pemanfaatan teknologi KA secara lebih luas.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Mengembangkan pedoman KA khusus untuk sektor pelayanan kesehatan		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka pendek dan menengah	Penyedia layanan kesehatan	Kementerian Kesehatan, Kementerian Komunikasi dan Digital
Gambaran umum Menyusun pedoman KA yang spesifik untuk sektor pelayanan kesehatan yang menetapkan ketentuan yang jelas untuk validasi klinis, pemantauan, privasi, pertanggungjawaban, pengawasan manusia, dan interoperabilitas dengan SATUSEHAT.		
Mekanisme Peraturan menteri atau pedoman sebaiknya dikembangkan selaras dengan kondisi Indonesia saat ini. Studi kasus yang berhasil, seperti tata kelola KA di sektor pelayanan kesehatan Korea Selatan, dapat dijadikan acuan bagi pemerintah dalam menyusun pendekatan implementasi KA di sektor kesehatan.		
Hasil yang diharapkan Penyedia layanan kesehatan memiliki panduan yang jelas untuk menerapkan teknologi KA secara bertanggung jawab dan selaras dengan konteks sistem kesehatan di Indonesia.		

Peluang Penggunaan KA Tingkat Lanjut di Jasa Keuangan

Poin-Poin Utama

1. Jasa keuangan menawarkan salah satu peluang paling jelas bagi Indonesia untuk memanfaatkan KA demi kepentingan publik, terutama untuk memperkuat pencegahan penipuan, meningkatkan layanan bagi pengguna, dan mendukung upaya perluasan inklusi keuangan.
2. OJK telah membangun salah satu kerangka tata kelola KA sektoral yang paling jelas di kawasan, yang memberikan fondasi yang kuat bagi adopsi KA yang bertanggung jawab di seluruh sektor jasa keuangan.
3. Bank-bank terkemuka telah menunjukkan bagaimana KA dapat meningkatkan layanan konsumen, deteksi penipuan, kepatuhan, dan efisiensi operasional, namun kesenjangan kapabilitas yang signifikan masih terdapat di banyak institusi yang lebih kecil.
4. Tahap adopsi berikutnya adalah meningkatkan skala kapabilitas KA dan tata kelola di luar sebagian kecil bank-bank yang mendominasi pasar agar manfaat ini dapat dirasakan secara lebih luas di seluruh sistem keuangan Indonesia.

Sektor jasa keuangan menghadirkan salah satu peluang paling jelas bagi Indonesia untuk memanfaatkan KA demi kepentingan publik. Dua prioritas utama adalah memperkuat perlindungan terhadap penipuan (*fraud* dan *scam)* serta memperluas akses ke layanan keuangan di luar pusat-pusat perkotaan besar. Bank-bank terbesar di Indonesia telah menunjukkan apa yang dapat dicapai melalui penerapan KA tingkat lanjut. Peluang berikutnya adalah memperluas kapabilitas tersebut ke seluruh sistem keuangan yang lebih luas, di bawah kerangka tata kelola yang telah dibangun oleh OJK.

Kerangka kebijakan yang sudah ada

Otoritas Jasa Keuangan (OJK) telah bergerak lebih jauh dibandingkan sebagian besar regulator di Indonesia dalam menetapkan prasyarat penggunaan KA.

- Pada akhir tahun 2023, OJK meluncurkan kode etik KA untuk sektor *fintech* guna menangani isu pengambilan keputusan otomatis, bias algoritma, serta penyalahgunaan data.[46]

[46] Otoritas Jasa Keuangan, *Code of Ethics on Responsible and Trustworthy AI in the Financial Technology Industry*, 24 November 2023.

- Kemudian, pada bulan Juli 2024, Peraturan OJK Nomor 12 mulai berlaku, yang mewajibkan seluruh lembaga jasa keuangan untuk menerapkan strategi *anti-fraud* yang komprehensif, berdasarkan pencegahan, deteksi, investigasi, dan pemantauan.[47]

- Pada bulan April 2025, OJK meluncurkan Tata Kelola Kecerdasan Artifisial Perbankan Indonesia, sebuah kerangka sektoral yang dibangun berdasarkan tiga prinsip: keandalan, akuntabilitas, dan pengawasan manusia. Kerangka tersebut secara eksplisit mengacu pada standar internasional, termasuk EU AI Act dan panduan Basel Committee on Banking Supervision.[48]

Dampak gabungan dari berbagai kebijakan tersebut adalah bahwa institusi keuangan di Indonesia kini beroperasi di bawah salah satu kerangka tata kelola KA sektoral yang paling jelas di Asia Tenggara. Hal ini memberikan fondasi untuk meningkatkan skala penerapan KA yang dapat memperkuat perlindungan konsumen, memperluas akses keuangan, dan meningkatkan efisiensi operasional, sembari tetap mempertahankan pengawasan regulator dan kepercayaan publik. Panduan lintas sektor yang akan ditetapkan melalui Peraturan Presiden diperkirakan akan memperkuat kerangka ini. Bank-bank terbesar di Indonesia juga telah mulai menerapkan KA dalam kerangka tata kelola yang sedang berkembang tersebut.

Penerapan KA tingkat lanjut di sektor jasa keuangan Indonesia

Di antara institusi-institusi tingkat lanjut, KA semakin banyak diterapkan pada fungsi-fungsi yang berdampak langsung pada masyarakat, terutama layanan pelanggan, pencegahan penipuan, dan pemantauan kejahatan keuangan.

Sementara itu, hanya sedikit institusi keuangan besar yang telah melangkah lebih jauh dalam adopsi KA. Asisten virtual Sabrina milik BRI merupakan salah satu contoh penggunaan KA tingkat lanjut. Dikembangkan secara internal dan mampu beroperasi dalam berbagai bahasa daerah, Sabrina kini menangani sekitar 40 persen dari total trafik yang masuk ke *call center*, setara dengan pekerjaan sekitar 509 pekerja.[49] Hal ini memungkinkan bank melayani volume konsumen yang besar secara lebih efisien sekaligus meningkatkan akses terhadap dukungan pelanggan.

Bank-bank besar lainnya juga telah mengembangkan penerapan serupa. Bank Mandiri telah menggunakan KA untuk autentikasi pelanggan dan deteksi penipuan.[50] BCA menggunakan KA untuk pemantauan transaksi dan pengawasan anti-pencucian uang, dengan hasil model yang ditinjau melalui kerangka tata kelola risiko bank yang lebih luas.[51] Contoh-contoh ini menunjukkan bagaimana KA tidak hanya digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga untuk memperkuat perlindungan konsumen serta integritas sistem keuangan.

---

47 Peraturan OJK Nomor 12 Tahun 2024 tentang Penerapan Strategi Anti Fraud bagi Lembaga Jasa Keuangan, 23 Juli 2024.

48 Otoritas Jasa Keuangan, *Artificial Intelligence Governance for Indonesian Banking*, 29 April 2025.

49 CNBC Indonesia, *Bank Berubah Total, BRI Ungkap 1 Robot Setara 509 Orang*, 25 September 2024. Diakses melalui: www.cnbcindonesia.com.

50 FICO, *FICO Solutions Help Bank Mandiri Slash Fraud by 80% on Cards and 85% on Digital App as Digital Channels Boom*, 16 September 2024. Diakses melalui: www.fico.com.

51 NICE Actimize, *NICE Actimize Transforms Indonesia's Bank Central Asia Anti-Money Laundering Compliance Operations*, 24 September 2018. Diakses melalui: www.niceactimize.com.

Penerapan tersebut memiliki pola yang sama: bersifat spesifik untuk masing-masing institusi, dibangun atau disesuaikan secara internal, serta bergantung pada kapasitas teknis dan regulasi yang selama ini hanya dimiliki oleh bank-bank besar.

Sebagian besar bank berskala lebih kecil masih belum berada pada tingkat tersebut. Institusi tier-2 dan tier-3 menghadapi tekanan operasional yang sama, yaitu penipuan, beban layanan pelanggan, dan penilaian kredit di pasar dengan rekam kredit yang terbatas (*thin file*), namun belum memiliki kapasitas rekayasa teknologi, infrastruktur data, maupun sumber daya modal yang memungkinkan BRI mengembangkan sistem unik mereka sendiri.

Hal ini penting tidak hanya dari sisi efisiensi operasional, tetapi juga dari sisi inklusi keuangan. Institusi yang berskala lebih kecil sering kali berperan penting dalam melayani konsumen dan pelaku usaha di luar wilayah kota besar, sehingga kesenjangan dalam kapabilitas KA juga dapat membatasi penyebaran layanan keuangan berbasis KA secara lebih luas.

Penggunaan teknologi KA di sektor keuangan semakin terbukti. Tantangannya kini bukan lagi membuktikan bahwa teknologi tingkat lanjut dapat diterapkan oleh institusi dengan tingkat kapabilitas teknis dan sumber daya yang sangat beragam. Bagi banyak bank yang lebih kecil, keterbatasan kapasitas teknis, infrastruktur data, dan anggaran investasi menyulitkan penerapan layanan konsumen, deteksi penipuan, serta alat operasional berbasis KA yang telah tersedia bagi institusi yang lebih besar. Oleh karena itu, fase pemanfaatan berikutnya adalah memastikan manfaat KA dapat tersebar lebih luas di seluruh sektor keuangan Indonesia.

Studi kasus internasional: Memperluas pemanfaatan KA lintas institusi

Pengalaman internasional menunjukkan bahwa fase berikutnya tidak lagi ditentukan oleh *use case* yang terisolasi. Seiring institusi memperkuat layanan pelanggan, pencegahan penipuan, dan efisiensi, KA semakin diterapkan di seluruh organisasi, bukan hanya pada fungsi-fungsi tertentu, terutama dalam dua dimensi yang sangat relevan bagi Indonesia.

Penerapan KA berskala institusi

BBVA, sebuah bank global yang melayani lebih dari 89 juta konsumen, telah bekerja sama dengan OpenAI untuk menerapkan KA pada fungsi karyawan dan konsumen. Secara internal, BBVA memperluas implementasi KA kepada 120.000 karyawan di seluruh dunia dan menciptakan ribuan GPT khusus untuk membantu mengelola berbagai tugas rutin. Secara eksternal, BBVA memperkenalkan Blue, sebuah asisten virtual yang membantu konsumen mengelola kartu, rekening, dan berbagai pertanyaan sehari-hari melalui interaksi berbasis bahasa alami.[52]

[52] OpenAI, BBVA and OpenAI Collaborate to Transform Global Banking, Desember 2025. Diakses melalui: www.openai.com.

Penerapan KA berskala perusahaan yang serupa juga dilakukan oleh Morgan Stanley, di mana asisten penasihat berbasis GPT-4 digunakan oleh 98 persen tim penasihatnya. Sementara itu, Commerzbank memanfaatkan KA generatif untuk merangkum informasi yang berhadapan langsung dengan konsumen serta dokumentasi internal.[53] [54]

Karakteristik utama dari berbagai implementasi tersebut adalah bahwa KA tidak lagi terbatas pada satu departemen atau satu program percontohan. Sebaliknya, KA telah diterapkan dalam berbagai aspek operasional bank, termasuk layanan pelanggan, manajemen risiko, kepatuhan, dan dukungan karyawan, dengan mekanisme pengendalian di tingkat perusahaan yang dapat diaudit dan diawasi oleh regulator.

Tata kelola berskala institusi

BNY menunjukkan bagaimana penerapan KA pada skala besar dapat dipadukan dengan tata kelola yang terpusat. Bank tersebut membentuk *AI Hub* khusus dan platform internal untuk penerapan serta edukasi bernama Eliza, yang saat ini mendukung lebih dari 125 *use case* aktif dengan 20.000 karyawan yang aktif membangun agen KA.[55]

Tim lintas disiplin bertemu secara rutin untuk meninjau *use case* baru, dan memastikan bahwa inovasi, manajemen risiko, dan pengawasan organisasi berkembang secara bersama, bukan secara terpisah.

Signifikansi model ini bagi Indonesia adalah bahwa kemampuannya untuk memperluas adopsi KA tanpa mengaburkan akuntabilitas, sehingga membantu institusi memperluas penggunaan KA sembari tetap mempertahankan manajemen risiko dan pengawasan regulasi yang efektif. Setiap penerapan beroperasi dalam struktur tata kelola yang sama, sehingga pengendalian internal, pengamanan perlindungan konsumen, dan pengawasan eksternal menjadi lebih mudah dikelola.

Contoh internasional ini selaras dengan antisipasi OJK dalam penyusunan kerangka kerja tata kelola KA. Fokus OJK bukan pada daftar aplikasi KA yang disetujui, melainkan pada kapabilitas institusional untuk mengelola penggunaan KA seiring perkembangannya. Ketika KA semakin penting untuk fungsi-fungsi seperti deteksi penipuan, layanan pelanggan, dan kepatuhan, kemampuan untuk meningkatkan skala inovasi sembari mempertahankan akuntabilitas menjadi sama pentingnya dengan teknologi yang mendasarinya.

Menutup kesenjangan kapabilitas di jasa keuangan: rekomendasi kebijakan

Pengalaman di Indonesia maupun internasional menunjukkan manfaat teknologi KA dalam seluruh layanan keuangan, termasuk layanan pelanggan dan kepatuhan. Tantangan bagi Indonesia adalah memastikan kapabilitas tingkat lanjut tersebut dapat dimanfaatkan di luar kelompok institusi terdepan yang kecil. Pemanfaatan yang lebih luas akan berkontribusi pada stabilitas sistem keuangan secara keseluruhan sekaligus mendukung kepentingan publik, misalnya dalam menindaklanjuti penipuan.

---

53 OpenAI, *Morgan Stanley Uses AI Evals to Shape the Future of Financial Services*, 2024. Diakses melalui: www.openai.com.

54 Commerzbank Group, *Strategic Partnerships for Digital Transformation*, 2025. Diakses melalui: www.commerzbank.com.

55 OpenAI, *BNY Builds "AI for Everyone, Everywhere" with OpenAI*, 2025. Diakses melalui: www.openai.com.

Seiring bank-bank terbesar di Indonesia mulai mengembangkan kapabilitas KA di tingkat institusi di bawah kerangka OJK, prioritas berikutnya adalah memungkinkan institusi menengah, kecil, dan yang beroperasi di luar pusat perkotaan untuk mengadopsi pendekatan serupa. Rekomendasi berikut berfokus pada perluasan akses terhadap penerapan KA dengan tata kelola yang baik di seluruh sistem keuangan.

TINDAKAN UNTUK PEMERINTAH

Memperluas pemanfaatan KA tingkat lanjut ke institusi keuangan menengah, kecil, dan non-perkotaan		
Prioritas	**Sasaran**	**Pelaksana**
Jangka pendek	Bank dan institusi keuangan menengah dan lebih kecil, termasuk yang beroperasi di luar pusat perkotaan	OJK, institusi keuangan

Gambaran umum

Memperluas pemanfaatan KA tingkat lanjut di institusi keuangan menengah dan kecil dengan membantu mereka mengidentifikasi *use case* dengan pengembalian investasi yang tinggi *(high-ROI use cases)* serta menerapkan teknologi KA dengan tata kelola yang baik pada alur kerja prioritas.

Mekanisme

Akses bersama dan dukungan finansial sebaiknya berfokus pada adopsi yang praktis, bukan pada kepemilikan GPU secara langsung oleh setiap institusi.

- **Program insentif finansial:** mendukung pengadaan perangkat lunak KA tingkat perusahaan, layanan berbasis API, implementasi, serta peningkatan kapasitas staf.
- **Pusat sumber daya bersama:** menyediakan panduan, arsitektur acuan, dukungan evaluasi model, format (*template)* pengadaan, dan akses ke teknologi yang telah disetujui bagi institusi yang memiliki keterbatasan kapasitas internal.

Kasus pemanfaatan tingkat perusahaan yang berhasil, baik dari institusi keuangan besar di Indonesia maupun dari contoh internasional seperti BBVA dan BNY, dapat menjadi titik acuan tentang bagaimana institusi keuangan dapat mengintegrasikan KA ke dalam operasinya.

Hasil yang diharapkan

Institusi keuangan berukuran menengah dan kecil dapat menerapkan KA pada alur kerja prioritas, seperti pencegahan penipuan, respons terhadap penipuan, inklusi keuangan, layanan pelanggan, kepatuhan, dan pengelolaan pengetahuan internal, di bawah tata kelola yang selaras dengan kerangka OJK.