

# **EKONOMI POLITIK INDONESIA PADA ERA AI DAN FRAGMENTASI GLOBAL**

**Produktivitas, Kekuasaan Digital, Ketahanan Nasional, dan Ruang  
Kebijakan Indonesia**

**Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD**

[www.rudyclt.com/cv.pdf](http://www.rudyclt.com/cv.pdf)

**IBM-ASMI**

Institut Bisnis dan Multimedia

- *RudyCT Academic Series 2026*



RudyCT Academic Series

# EKONOMI POLITIK INDONESIA PADA ERA AI DAN FRAGMENTASI GLOBAL

Menavigasi Pertumbuhan, Kedaulatan  
dan Daya Saing di Persimpangan Perubahan



## AI & PRODUKTIVITAS

AI mendorong inovasi, efisiensi, dan pertumbuhan berkelanjutan



## PEKERJAAN & RESKILLING

Mempersiapkan talenta adaptif untuk ekonomi berbasis pengetahuan



## KEDAULATAN DIGITAL

Mengamankan data, teknologi, dan ruang digital nasional



## FRAGMENTASI PERDAGANGAN

Diversifikasi mitra, resiliensi rantai pasok, dan diplomasi ekonomi



## DATA, ENERGI & INFRASTRUKTUR

Fondasi digital & energi untuk daya saing dan kemandirian bangsa



## DEMOKRASI & TATA KELOLA

Kebijakan inklusif, transparan, dan berorientasi masa depan



Oleh:

**Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD**



[www.rudycct.com/cv.pdf](http://www.rudycct.com/cv.pdf)



IBM-ASMI (Institut Bisnis dan Multimedia)



PERTUMBUHAN  
INKLUSIF



KETAHANAN  
NASIONAL



KEADILAN  
SOSIAL



DAYA SAING  
GLOBAL

## Abstrak

Kecerdasan buatan dan fragmentasi global sedang mengubah struktur ekonomi politik dunia secara bersamaan. AI mendorong produktivitas, inovasi, otomatisasi, perdagangan perangkat komputasi, permintaan energi, serta konsentrasi baru pada data, komputasi awan, semikonduktor, model fondasi, dan talenta. Pada saat yang sama, rivalitas geopolitik, perang, tarif, sanksi, pengendalian ekspor, friend-shoring, de-risking, dan penataan ulang rantai pasok mengaburkan batas antara kebijakan ekonomi dan keamanan nasional. Artikel ini menganalisis posisi Indonesia dalam persilangan kedua transformasi tersebut. Indonesia memiliki peluang memanfaatkan pasar domestik besar, bonus demografi, sumber daya mineral, ekonomi digital, posisi ASEAN, dan politik luar negeri bebas aktif. Namun peluang itu disertai risiko ketergantungan pada teknologi asing, ekstraksi data tanpa penciptaan nilai domestik, otomatisasi yang memperlebar ketimpangan, konsentrasi platform, kebutuhan energi serta komputasi yang tinggi, dan tekanan untuk memilih blok teknologi. Artikel membahas ekonomi politik data, komputasi, semikonduktor, platform, pekerjaan, pendidikan, industrialisasi, hilirisasi, energi, perdagangan digital, keamanan siber, pajak, persaingan usaha, perlindungan sosial, tata kelola AI, diplomasi teknologi, dan kedaulatan digital. Argumen utama artikel adalah bahwa AI tidak boleh diperlakukan sekadar sebagai aplikasi bisnis, dan fragmentasi global tidak boleh dipahami hanya sebagai gangguan perdagangan. Keduanya merupakan perubahan institusional yang menentukan siapa menguasai pengetahuan, infrastruktur, standar, pasar, dan ruang kebijakan negara. Indonesia membutuhkan strategi yang menggabungkan difusi AI secara luas, pembangunan kapasitas nasional, keterbukaan yang selektif, perlindungan hak, persaingan yang sehat, pembiayaan inovasi, reskilling, dan kerja sama regional. Tujuan akhirnya bukan autarki teknologi, melainkan kemampuan Indonesia memilih, mengadaptasi, mengawasi, dan menciptakan teknologi dari posisi yang semakin mandiri. Artikel mengusulkan peta jalan 2026–2035, Balanced Scorecard, indikator kedaulatan digital-produktif, serta agenda pendidikan dan riset bagi IBM-ASMI.

## Kata Kunci

ekonomi politik; kecerdasan buatan; fragmentasi global; geoeconomics; kedaulatan digital; platform; produktivitas; pekerjaan; ASEAN; Indonesia

## Ringkasan Eksekutif

AI merupakan transisi makro-kritis. Dampaknya tidak hanya ditentukan kemampuan model terdepan, tetapi oleh kecepatan difusi, kesiapan infrastruktur, kualitas institusi, akses data, talenta, pembiayaan, dan kemampuan organisasi menyerap teknologi.

Fragmentasi global mengubah perdagangan, investasi, teknologi, energi, dan pembiayaan. Tarif, sanksi, export controls, friend-shoring, serta pertimbangan keamanan nasional semakin memengaruhi keputusan yang sebelumnya dianggap ekonomi murni.

Indonesia menghadapi peluang dari pertumbuhan permintaan pusat data, perangkat digital, mineral kritis, layanan digital, dan relokasi rantai pasok. Namun posisi sebagai pemasok bahan mentah atau pasar pengguna saja tidak cukup untuk menghasilkan kedaulatan teknologi.

AI dapat menaikkan produktivitas, tetapi manfaat cenderung terkonsentrasi pada perusahaan dan negara yang memiliki komputasi, data, platform, dan talenta. Kebijakan difusi serta persaingan perlu mencegah digital divide baru.

Pekerjaan tidak hilang secara seragam. Tugas administratif, analitis, kreatif, layanan, dan manajerial akan direkonfigurasi. Reskilling, perlindungan transisi, dan job redesign menjadi kebijakan ekonomi politik, bukan sekadar pelatihan.

Kedaulatan digital tidak sama dengan menutup diri. Indonesia perlu kemampuan memilih vendor, memindahkan data, menggunakan standar terbuka, mengaudit sistem, menjaga infrastruktur kritis, dan mengembangkan ekosistem domestik.

ASEAN merupakan ruang strategis untuk interoperabilitas pembayaran, data, cloud, keamanan, talenta, dan standard AI. Regionalisasi dapat memberi skala tanpa menuntut Indonesia memilih satu blok geopolitik.

Strategi nasional harus menghubungkan AI dengan produktivitas sektor riil, pendidikan, manufaktur, pangan, kesehatan, logistik, lingkungan, dan pelayanan publik. Keberhasilan diukur melalui nilai tambah, pekerjaan, pemerataan, dan ketahanan.

## Daftar Isi

1. Pendahuluan: Dua Transformasi yang Bertemu
2. Ekonomi Politik AI
3. Memahami Fragmentasi Global dan Geoeconomics
4. Posisi Indonesia dalam Ekonomi Dunia
5. AI sebagai General-Purpose Technology
6. Data sebagai Aset Ekonomi dan Politik
7. Komputasi Awan dan Infrastruktur AI
8. Semikonduktor, Mineral Kritis, dan Rantai Pasok
9. Platform Digital dan Konsentrasi Kekuasaan
10. Produktivitas, Difusi, dan Kesenjangan Perusahaan
11. Pekerjaan, Otomatisasi, dan Ketimpangan
12. Pendidikan, Talenta, dan Mobilitas Sosial
13. UMKM dalam Ekonomi Berbasis AI
14. Industri, Hilirisasi, dan Kebijakan Teknologi
15. Energi, Pusat Data, dan Keberlanjutan
16. Perdagangan Digital dan Fragmentasi Regulasi
17. Kedaulatan Digital dan Ketergantungan Teknologi
18. Keamanan Siber, Disinformasi, dan Demokrasi
19. Pajak, Persaingan, dan Pembiayaan Inovasi
20. Negara, BUMN, dan Pengadaan Teknologi
21. ASEAN dan Diplomasi Teknologi Indonesia
22. Skenario Indonesia 2035
23. Indikator Ekonomi Politik AI
24. Peta Jalan 2026-2035
25. Kesimpulan: Keterbukaan Strategis dan Kapasitas Nasional

Glossarium

Daftar Pustaka

## 1. Pendahuluan: Dua Transformasi yang Bertemu

AI mengubah kemampuan produksi dan koordinasi. Dalam konteks 1. pendahuluan: dua transformasi yang bertemu, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda

antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Fragmentasi mengubah arah perdagangan dan investasi. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Keduanya bertemu pada teknologi strategis. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Indonesia berada sebagai pasar, produsen, dan negara berkembang. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Pilihan kebijakan menentukan distribusi manfaat. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **2. Ekonomi Politik AI**

AI adalah teknologi sekaligus struktur kekuasaan. Dalam konteks 2. ekonomi politik ai, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Data dan compute menentukan akses. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Platform membentuk aturan privat. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Kebijakan negara memengaruhi distribusi. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Etika dan ekonomi tidak dapat dipisahkan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator                 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost            |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access      |
| Kedaulatan    | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan     | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak           | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

### 3. Memahami Fragmentasi Global dan Geoeconomics

Ekonomi dan keamanan semakin menyatu. Dalam konteks 3. memahami fragmentasi global dan geoeconomics, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Tarif dan sanksi digunakan strategis. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Rantai pasok diregionalisasi. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Negara menilai sektor strategis. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset

komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Efisiensi dan ketahanan dipertukarkan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

#### **4. Posisi Indonesia dalam Ekonomi Dunia**

Indonesia memiliki pasar besar dan sumber daya. Dalam konteks 4. posisi indonesia dalam ekonomi dunia, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Ketergantungan teknologi tetap tinggi. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

ASEAN memberi posisi regional. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Bebas aktif memberi fleksibilitas. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Produktivitas menentukan leverage. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **5. AI sebagai General-Purpose Technology**

AI memengaruhi banyak sektor. Dalam konteks 5. ai sebagai general-purpose technology, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Difusi lebih penting dari demo. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Complementary investment menentukan. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Produktivitas dapat tertunda. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Institusi membentuk hasil. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **6. Data sebagai Aset Ekonomi dan Politik**

Data memberi insight dan kontrol. Dalam konteks 6. data sebagai aset ekonomi dan politik, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Kepemilikan serta akses tidak seimbang. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Privasi dan inovasi perlu seimbang. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Data publik memiliki nilai strategis. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Governance menentukan kepercayaan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator                 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost            |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access      |
| Kedaulatan    | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan     | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak           | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

## 7. Komputasi Awan dan Infrastruktur AI

Compute menjadi input strategis. Dalam konteks 7. komputasi awan dan infrastruktur ai, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Cloud terkonsentrasi global. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Pusat data membutuhkan energi dan air. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi

kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Vendor lock-in mengurangi pilihan. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Hybrid dan open standards membantu. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **8. Semikonduktor, Mineral Kritis, dan Rantai Pasok**

Chip merupakan infrastruktur AI. Dalam konteks 8. semikonduktor, mineral kritis, dan rantai pasok, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Supply chain sangat terkonsentrasi. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Export controls memengaruhi akses. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Indonesia memiliki mineral penting. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Hilirisasi perlu teknologi dan governance. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## 9. Platform Digital dan Konsentrasi Kekuasaan

Network effects mendorong dominasi. Dalam konteks 9. platform digital dan konsentrasi kekuasaan, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Platform menguasai data dan pasar. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

UMKM bergantung algoritma. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Persaingan tradisional tidak cukup. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Interoperability memberi pilihan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator            |
|---------------|--------------------------------|----------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost       |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access |

|            |                                |                           |
|------------|--------------------------------|---------------------------|
| Kedaulatan | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan  | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak        | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

## 10. Produktivitas, Difusi, dan Kesenjangan Perusahaan

Frontier firms mengadopsi lebih cepat. Dalam konteks 10. produktivitas, difusi, dan kesenjangan perusahaan, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

UMKM menghadapi capability gap. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

AI dapat memperlebar productivity dispersion. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Management quality menjadi mediator. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Policy diffusion diperlukan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## 11. Pekerjaan, Otomatisasi, dan Ketimpangan

AI mengubah tugas bukan hanya pekerjaan. Dalam konteks 11. pekerjaan, otomatisasi, dan ketimpangan, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda

antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

High-skill dan low-skill terdampak berbeda. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Wage bargaining menentukan distribusi. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Job redesign dapat augment atau mengontrol. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Transisi membutuhkan perlindungan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator                 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost            |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access      |
| Kedaulatan    | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan     | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak           | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

## 12. Pendidikan, Talenta, dan Mobilitas Sosial

AI literacy menjadi dasar. Dalam konteks 12. pendidikan, talenta, dan mobilitas sosial, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Talenta terkonsentrasi di kota dan perusahaan besar. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Perguruan tinggi perlu reformasi. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Brain drain dan diaspora memiliki dua sisi. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Akses menentukan mobilitas. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

### **13. UMKM dalam Ekonomi Berbasis AI**

AI menurunkan biaya analisis dan konten. Dalam konteks 13. umkm dalam ekonomi berbasis ai, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Data UMKM sering terfragmentasi. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Platform dependence menciptakan risiko. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Shared services dapat membantu. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset

komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Literasi serta pembiayaan penting. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **14. Industri, Hilirisasi, dan Kebijakan Teknologi**

Industrial policy kembali penting. Dalam konteks 14. industri, hilirisasi, dan kebijakan teknologi, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

AI dapat meningkatkan manufaktur. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Local content perlu capability. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Insentif harus berbasis kinerja. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Hilirisasi digital sama penting dengan mineral. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## 15. Energi, Pusat Data, dan Keberlanjutan

AI membutuhkan listrik besar. Dalam konteks 15. energi, pusat data, dan keberlanjutan, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Energi bersih menentukan daya saing. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Pusat data menciptakan investasi dan beban. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Efisiensi serta lokasi penting. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Green AI perlu diukur. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator                 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost            |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access      |
| Kedaulatan    | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan     | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak           | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

## **16. Perdagangan Digital dan Fragmentasi Regulasi**

Aturan data berbeda antarnegara. Dalam konteks 16. perdagangan digital dan fragmentasi regulasi, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Digital services tumbuh cepat. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Cross-border flow perlu trust. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Standard dapat menjadi barrier. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Indonesia perlu interoperabilitas. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **17. Kedaulatan Digital dan Ketergantungan Teknologi**

Kedaulatan adalah kemampuan memilih. Dalam konteks 17. kedaulatan digital dan ketergantungan teknologi, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Autarki teknologi tidak realistis. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Procurement dan portability menentukan. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian

memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Open source dapat memperluas kapasitas. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Strategic redundancy diperlukan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator                 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost            |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access      |
| Kedaulatan    | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan     | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak           | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

## 18. Keamanan Siber, Disinformasi, dan Demokrasi

AI meningkatkan serangan dan pertahanan. Dalam konteks 18. keamanan siber, disinformasi, dan demokrasi, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Synthetic media mengganggu trust. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Platform memoderasi ruang publik. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi

kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Cyber resilience menjadi ekonomi politik. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Hak dan keamanan perlu seimbang. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **19. Pajak, Persaingan, dan Pembiayaan Inovasi**

Digital value sulit dipajaki. Dalam konteks 19. pajak, persaingan, dan pembiayaan inovasi, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Concentration memberi rent. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Antitrust perlu capability. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Venture finance memengaruhi ownership. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Public funding perlu additionality. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **20. Negara, BUMN, dan Pengadaan Teknologi**

Negara adalah pembeli besar. Dalam konteks 20. negara, bumn, dan pengadaan teknologi, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Procurement membentuk pasar. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

BUMN dapat membangun infrastruktur. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Risiko politisasi dan lock-in ada. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Open contracting serta standard penting. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **21. ASEAN dan Diplomasi Teknologi Indonesia**

ASEAN memberi skala regional. Dalam konteks 21. asean dan diplomasi teknologi indonesia, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan

hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Aturan AI perlu interoperable. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Talent dan research dapat dibagi. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Indonesia dapat menjadi bridge. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Bebas aktif menjadi strategic autonomy. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **22. Skenario Indonesia 2035**

Skenario membantu mengelola uncertainty. Dalam konteks 22. skenario indonesia 2035, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Pilihan antara pengguna dan pencipta. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Fragmentasi dapat menguntungkan atau merugikan. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Institusi menentukan adaptasi. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Regional strategy menjadi kunci. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **23. Indikator Ekonomi Politik AI**

Adopsi saja tidak cukup. Dalam konteks 23. indikator ekonomi politik ai, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Value-added dan distribusi perlu diukur. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Concentration serta dependency penting. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Rights dan trust menjadi indikator. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Dashboard harus multidimensi. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

| Dimensi       | Pertanyaan Kunci               | Indikator                 |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Produktivitas | Apakah AI meningkatkan output? | TFP, unit cost            |
| Distribusi    | Siapa menikmati manfaat?       | Wage, profit, access      |
| Kedaulatan    | Apakah ada pilihan teknologi?  | Portability, vendor share |
| Ketahanan     | Apakah sistem tahan shock?     | Redundancy, cyber         |
| Hak           | Apakah penggunaan accountable? | Audit, remedy             |

## 24. Peta Jalan 2026-2035

Mulai dari fondasi data dan skill. Dalam konteks 24. peta jalan 2026-2035, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Bangun compute serta cyber. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

Dorong diffusion ke sektor riil. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Perkuat competition serta governance. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Kembangkan diplomasi regional. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **25. Kesimpulan: Keterbukaan Strategis dan Kapasitas Nasional**

Indonesia perlu terbuka tetapi selektif. Dalam konteks 25. kesimpulan: keterbukaan strategis dan kapasitas nasional, teknologi tidak bekerja di ruang hampa. Ia masuk ke dalam struktur kepemilikan, regulasi, pasar kerja, birokrasi, dan hubungan internasional yang telah ada. Karena itu, manfaat dan risiko AI akan berbeda antarnegara, sektor, perusahaan, dan kelompok sosial. Analisis ekonomi politik diperlukan untuk melihat siapa memperoleh akses, siapa menentukan aturan, dan siapa menanggung biaya.

Kapasitas nasional memberi bargaining. Fragmentasi global mengubah kalkulasi yang sebelumnya didasarkan pada efisiensi. Negara dan perusahaan kini mempertimbangkan keamanan, asal teknologi, ketahanan pasokan, kontrol data, dan risiko sanksi. Bagi Indonesia, keputusan investasi serta pengadaan tidak hanya menjadi keputusan harga, tetapi juga keputusan ketergantungan jangka panjang.

AI harus menghasilkan nilai sosial. Masalah utama bukan memilih antara keterbukaan atau kemandirian secara mutlak. Keterbukaan memberi teknologi, pasar, modal, dan pengetahuan; kemandirian memberi kemampuan menolak tekanan dan menjaga kepentingan publik. Strategi yang tepat adalah keterbukaan strategis: bekerja sama luas sambil membangun kapasitas domestik, diversifikasi, dan mekanisme keluar.

Fragmentasi menuntut diversifikasi. Distribusi manfaat perlu dianalisis sejak awal. AI dapat menaikkan produktivitas tetapi keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik model, platform, data, dan aset komplementer. Tanpa persaingan, bargaining pekerja, pajak, dan difusi, teknologi dapat memperbesar ketimpangan walaupun PDB meningkat.

Tujuan akhir adalah kesejahteraan dan kedaulatan. Negara memiliki peran sebagai regulator, pembeli, investor, penyedia pendidikan, penjaga hak, dan pelaku diplomasi. Namun negara juga dapat ditangkap oleh vendor atau elite. Capacity, transparency, audit, dan partisipasi diperlukan agar kebijakan teknologi benar-benar melayani kepentingan nasional.

Dari perspektif manajemen, organisasi harus mengubah proses, keputusan, data, kompetensi, dan tata kelola. Membeli lisensi AI tidak sama dengan membangun kapabilitas. Nilai muncul ketika teknologi diintegrasikan dengan strategi, job design, keamanan, dan pembelajaran.

Prinsip kebijakannya adalah produktivitas yang inklusif, kedaulatan yang terbuka, dan ketahanan yang adaptif. Produktivitas harus menyebar, kedaulatan harus memungkinkan kerja sama, dan ketahanan harus memberi kemampuan berubah ketika teknologi atau geopolitik bergeser.

## **Pendalaman Analitis dan Studi Kasus**

### **A. AI sebagai Sumber Kekuasaan Struktural**

Perusahaan yang menguasai komputasi, model, dan platform tidak hanya menjual produk. Mereka menyediakan infrastruktur bagi bisnis, pemerintah, pendidikan, dan media. Ketergantungan tersebut memberi kekuasaan struktural karena pilihan kebijakan harus mempertimbangkan kemungkinan gangguan layanan atau penarikan investasi.

Kekuasaan struktural berbeda dari lobi. Ia muncul dari posisi ekonomi. Negara dapat mengurangi melalui multicloud, portability, open standards, local capability, dan public infrastructure.

Konsentrasi global tidak berarti Indonesia harus meniru seluruh stack. Strategi dapat memilih lapisan dengan comparative advantage: aplikasi sektor, bahasa, data domain, integrasi, keamanan, dan layanan.

Kemitraan dengan perusahaan global diperlukan, tetapi kontrak harus menjaga data, audit, transfer knowledge, serta exit.

Tujuan kebijakan bukan menggantikan monopoli asing dengan monopoli domestik, melainkan membangun ekosistem yang kompetitif.

## **B. AI dan Konsentrasi Global**

UNCTAD memperingatkan bahwa manfaat AI sangat terkonsentrasi pada sedikit negara dan perusahaan, sementara banyak negara berkembang belum memiliki strategi serta representasi dalam governance.

Concentration berasal dari scale economies pada compute, data, talent, dan network. Frontier model membutuhkan investasi besar, sehingga entry barrier tinggi.

Indonesia perlu membedakan frontier competition dan diffusion. Tidak harus memiliki model terbesar untuk menciptakan nilai, tetapi perlu akses serta kemampuan adaptasi.

Public research, shared compute, open models, dan procurement dapat menurunkan hambatan.

Competition policy perlu memperhatikan bundling, self-preferencing, cloud credit, data advantage, dan acquisition startup.

## **C. Goeconomic Fragmentation dan Middle Power Strategy**

Sebagai middle power, Indonesia dapat menghindari binary alignment dengan membangun hubungan dengan AS, Tiongkok, Jepang, Korea, Eropa, India, dan ASEAN. Diversifikasi memberi bargaining.

Namun multi-alignment juga menambah complexity standard, security, dan interoperability. Pemerintah memerlukan kapasitas untuk menilai technology risk.

Sektor tertentu seperti telekomunikasi, cloud pemerintah, energi, dan pertahanan memerlukan screening lebih ketat. Sektor aplikasi konsumen dapat lebih terbuka.

Strategic autonomy tidak berarti netral pada semua isu; Indonesia tetap perlu prinsip hak, keamanan, persaingan, dan kepentingan nasional.

ASEAN dapat memperbesar leverage dengan standard bersama dan procurement regional.

## **D. AI, Pekerjaan, dan Politik Distribusi**

Otomatisasi AI berbeda dari robot industri karena menyentuh tugas kognitif. Administrasi, penulisan, analisis, customer service, desain, dan coding dapat berubah cepat.

Dampak bersih pekerjaan bergantung penciptaan tugas baru, investasi, permintaan, dan kemampuan pekerja pindah. Productivity gain dapat meningkatkan output, tetapi transisi tidak otomatis adil.

Perusahaan dapat menggunakan AI untuk augmentation atau intensifikasi. Jika target naik tanpa autonomy serta upah, pekerja menanggung biaya.

Collective bargaining, consultation, training time, dan portable benefit diperlukan.

Kebijakan harus menilai job quality, bukan hanya jumlah pekerjaan.

## **E. AI dan Ketimpangan Wilayah**

Jakarta dan kota besar memiliki cloud, startup, universitas, dan talenta. Daerah menghadapi konektivitas, listrik, data, dan skill gap. AI dapat memperlebar ketimpangan wilayah.

Digital infrastructure perlu dipandang sebagai layanan dasar produktivitas. Namun pembangunan kabel tanpa capability lokal tidak cukup.

Regional innovation hub, shared services, university network, serta data daerah dapat membantu.

AI untuk pertanian, perikanan, kesehatan, dan logistik perlu didesain sesuai bahasa, kondisi, dan biaya.

Desentralisasi asimetris memberi dukungan lebih pada daerah tertinggal.

## **F. AI dan Bahasa Indonesia serta Bahasa Daerah**

Model global cenderung lebih kuat pada bahasa dominan. Kualitas bahasa Indonesia meningkat, tetapi bahasa daerah dan konteks lokal tertinggal.

Keterbatasan bahasa dapat menjadi ketimpangan akses dan risiko misinformation. Data lokal berkualitas serta evaluation diperlukan.

Pengumpulan data harus menghormati consent, hak budaya, dan benefit sharing. Komunitas bukan sekadar sumber data.

Perguruan tinggi dapat membangun corpus, benchmark, dan tools terbuka.

Bahasa merupakan bagian kedaulatan epistemik: kemampuan teknologi memahami cara masyarakat berpikir dan berkomunikasi.

## **G. AI dalam Pemerintahan**

Pemerintah dapat menggunakan AI untuk pelayanan, fraud detection, planning, dan administrasi. Nilai potensial besar, tetapi keputusan publik membutuhkan due process serta accountability.

Pengadaan AI sering bergantung vendor karena birokrasi kurang capability. Contract harus mencakup model change, data, audit, bias, security, dan exit.

High-impact decision seperti bantuan, izin, pajak, atau penegakan perlu human review dan appeal.

Public sector AI register meningkatkan transparansi.

Pemerintah harus menjadi smart buyer, bukan sekadar pengguna.

## **H. Data Center dan Politik Energi**

Pusat data menarik investasi, tetapi menggunakan listrik, air, lahan, serta jaringan. Nilai tambah domestik bergantung pekerjaan, supplier, dan pajak.

Jika listrik berasal fosil, ekspansi AI dapat meningkatkan emisi. Clean energy availability menjadi keunggulan lokasi.

Tarif khusus perlu transparan dan tidak memindahkan biaya ke konsumen.

Water stress serta lokasi perlu environmental assessment.

Indonesia dapat menghubungkan data center dengan energi terbarukan, grid investment, dan heat reuse jika feasible.

## **I. Semikonduktor dan Mineral Kritis**

Permintaan AI meningkatkan semikonduktor, server, mineral, dan baterai. Indonesia memiliki nikel, tembaga, timah, serta posisi manufaktur tertentu.

Hilirisasi harus melampaui smelting menuju material, komponen, engineering, recycling, dan research.

Export restrictions dapat mendorong investasi tetapi juga konflik perdagangan. Policy consistency dan performance discipline penting.

Environmental and labor standard menentukan akses pasar.

Strategi tidak harus mengejar fab terdepan yang sangat mahal; packaging, testing, power electronics, dan supply services dapat lebih realistis.

## **J. Pembiayaan dan Kepemilikan Startup**

Startup AI membutuhkan modal, tetapi venture capital dapat mengarahkan strategi ke pasar global serta exit cepat. Ownership teknologi domestik dapat berpindah.

Foreign capital bermanfaat untuk scale dan network. Kebijakan tidak perlu membatasi secara kaku, tetapi mendorong co-investment, pension fund, dan domestic institutional capital.

Public funding perlu additionality dan milestone, bukan political selection.

IP, founder mobility, dan acquisition rules memengaruhi ecosystem.

Tujuan adalah menciptakan perusahaan produktif, bukan hanya valuasi.

## **Sepuluh Studi Kasus Analitis**

### **Kasus 1: Cloud Pemerintah**

Pemerintah memilih satu penyedia cloud global karena harga dan kecepatan. Setelah beberapa tahun, biaya pindah tinggi dan data tersebar. Solusi: portability, multicloud, open API, audit, dan exit plan.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

### **Kasus 2: AI untuk Rekrutmen**

Perusahaan menggunakan model global yang tidak sesuai bahasa serta data Indonesia. Bias muncul. Solusi: local validation, fairness test, human review, dan appeal.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

### **Kasus 3: UMKM di Platform**

AI ranking membantu penjualan tetapi fee dan visibility tidak transparan. Solusi: explanation, portability, collective representation, dan competition.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 4: Pusat Data di Daerah**

Investasi besar menjanjikan pekerjaan, tetapi listrik serta air menjadi beban. Solusi: full cost, clean energy, local supplier, dan community agreement.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 5: Model Bahasa Indonesia**

Konsorsium kampus dan industri membangun model. Pertanyaan muncul mengenai data, lisensi, dan akses. Solusi: governance, open benchmark, tiered access, dan benefit sharing.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 6: AI dalam Bansos**

Model menilai kelayakan tetapi data lama mengecualikan warga. Solusi: due process, appeal, human review, dan audit distribution.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 7: Export Control Chip**

Akses accelerator tertentu dibatasi karena geopolitik. Indonesia terdampak walau bukan pihak konflik. Solusi: supplier diversification, efficient models, regional compute, dan diplomacy.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 8: AI di Tambang**

AI meningkatkan produktivitas dan keselamatan, tetapi mengurangi pekerjaan lokal. Solusi: transition plan, reskilling, supplier development, dan revenue sharing.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 9: Disinformasi Pemilu**

Synthetic media menyebar cepat. Solusi: provenance, platform response, media literacy, fact-check, dan penegakan yang menghormati kebebasan.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

#### **Kasus 10: BUMN AI Platform**

BUMN membangun platform nasional, tetapi berisiko monopoli dan politisasi. Solusi: open standard, independent governance, competition, dan public service mandate.

Kasus ini menunjukkan bahwa solusi teknis selalu memiliki dimensi kepemilikan, insentif, hak, dan kapasitas. Evaluasi harus menilai value, dependency, distribution, dan remedy.

## Lima Skenario Indonesia 2035

### Skenario 1: Pasar Besar, Nilai Tambah Kecil

Indonesia menjadi pengguna AI dan lokasi pusat data, tetapi model, cloud, chip, dan keuntungan dikuasai luar. Produktivitas naik terbatas dan dependency tinggi.

### Skenario 2: Oligarki Digital Domestik

Kelompok besar lokal bermitra dengan platform global dan menguasai data, media, keuangan, serta layanan. Inovasi ada, tetapi persaingan dan demokrasi melemah.

### Skenario 3: Autarki Teknologi yang Mahal

Indonesia membatasi teknologi asing tanpa capability memadai. Biaya naik, kualitas tertinggal, dan bisnis kehilangan daya saing.

### Skenario 4: ASEAN Digital Production Hub

Indonesia mengembangkan aplikasi, data domain, pusat data hijau, packaging chip, talenta, dan layanan regional. Standard ASEAN memberi skala.

### Skenario 5: Ekonomi AI Inklusif dan Tangguh

AI tersebar ke UMKM, sektor publik, dan daerah; competition, rights, talent, dan open infrastructure kuat; Indonesia menjaga hubungan multi-blok dan menciptakan nilai domestik.

## Balanced Scorecard Ekonomi Politik AI Indonesia

| Perspektif    | Tujuan        | Indikator                | Risiko        |
|---------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Produktivitas | Difusi luas   | TFP, adoption            | Concentration |
| Industri      | Nilai tambah  | Local value, export      | Enclave       |
| Pekerjaan     | Transisi adil | Job quality, wage        | Displacement  |
| Kedaulatan    | Pilihan       | Portability, supplier    | Lock-in       |
| Data          | Trust         | Quality, privacy         | Extraction    |
| Energi        | Bersih        | PUE, renewables          | Carbon        |
| Demokrasi     | Integrity     | Transparency, provenance | Manipulation  |
| Regional      | Leverage      | ASEAN projects           | Fragmentation |

## Dua Puluh Lima Indikator Utama

1. Produktivitas perusahaan pengguna AI.
2. Tingkat adopsi AI UMKM.
3. Pangsa nilai tambah digital domestik.

4. Pangsa cloud provider dan concentration.
5. Kapasitas komputasi yang tersedia domestik.
6. Proporsi energi bersih pusat data.
7. Jumlah talenta AI per wilayah.
8. Kesenjangan upah akibat AI.
9. Pekerja yang mendapat reskilling.
10. Job quality dan autonomy.
11. Jumlah model bahasa lokal berkualitas.
12. Data portability dan interoperability.
13. Public AI register.
14. Jumlah insiden AI dan penyelesaian.
15. Vendor lock-in pada pemerintah.
16. Belanja R&D AI.
17. Startup yang scale secara produktif.
18. Pangsa ekspor jasa digital.
19. Nilai transaksi digital ASEAN.
20. Ketergantungan impor hardware kritis.
21. Local supplier pada pusat data.
22. Merger dan concentration platform.
23. Trust masyarakat terhadap AI.
24. Indeks kesiapan siber.
25. Pangsa pengadaan berbasis open standard.

## **Peta Jalan 2026-2035**

### **Tahap 1: Fondasi dan Tata Kelola (2026-2027)**

Bangun strategi nasional yang menghubungkan AI, industri, tenaga kerja, data, energi, dan diplomasi. Bentuk AI register, risk framework, serta baseline capability.

### **Tahap 2: Difusi Produktif (2026-2029)**

Sediakan extension service, voucher, shared platform, dan pelatihan bagi UMKM, rumah sakit, sekolah, pertanian, manufaktur, dan pemerintah daerah.

### **Tahap 3: Infrastruktur Strategis (2027-2031)**

Kembangkan compute, cloud interoperability, data exchange, cyber, energi bersih, dan pusat data dengan local value serta environmental standard.

#### **Tahap 4: Talenta dan Riset (2026-2032)**

Reformasi kurikulum, vocational training, scholarship, diaspora network, shared research compute, dan model bahasa lokal.

#### **Tahap 5: Persaingan dan Hak (2027-2033)**

Perkuat antitrust digital, data protection, algorithmic accountability, worker voice, consumer remedy, dan audit vendor.

#### **Tahap 6: Industri dan Ekspor (2028-2035)**

Dorong aplikasi sektor, chip packaging, electronics, robotics, cybersecurity, digital services, dan green data center.

#### **Tahap 7: ASEAN Strategic Autonomy (2028-2035)**

Bangun standard interoperable, regional compute, payment, talent mobility, safety cooperation, dan joint procurement.

### **Agenda Seratus Hari**

1. Susun inventaris aset, vendor, model, data, dan use case AI pemerintah.
2. Bentuk gugus ekonomi politik AI lintas kementerian.
3. Audit ketergantungan cloud dan hardware kritis.
4. Pilih sepuluh sektor prioritas difusi AI.
5. Bentuk program AI extension untuk UMKM.
6. Tetapkan standar procurement, portability, dan audit.
7. Luncurkan program reskilling berbasis pekerjaan.
8. Buat benchmark bahasa Indonesia dan daerah.
9. Mulai dialog ASEAN mengenai compute dan AI governance.
10. Publikasikan dashboard produktivitas, pekerjaan, concentration, dan rights.

### **Implikasi bagi IBM-ASMI**

IBM-ASMI dapat mengembangkan konsentrasi studi Ekonomi Politik Digital dan AI yang menggabungkan manajemen strategis, ekonomi, data, etika, kebijakan, dan geopolitik.

Mahasiswa perlu belajar bahwa adopsi AI adalah keputusan organisasi dan politik: siapa memiliki data, vendor mana dipilih, pekerjaan bagaimana berubah, dan risiko siapa menanggung.

Laboratorium dapat menggunakan studi kasus UMKM, rumah sakit, pendidikan, layanan publik, dan platform. Setiap proyek wajib memiliki value case, stakeholder map, risk, governance, dan distribution analysis.

Riset dapat menguji AI capability, productivity, organizational learning, job quality, dependency, dan performance dengan PLS-SEM atau mixed methods.

IBM-ASMI dapat membangun Indonesia AI Political Economy Observatory yang memantau adoption, investment, trade, talent, energy, concentration, dan regulation.

Program eksekutif dapat melatih pimpinan menjadi smart buyer dan orchestrator, bukan hanya pengguna tools. Procurement, contract, vendor, cyber, dan change menjadi materi inti.

Etika, demokrasi, dan sustainability perlu menjadi bagian setiap mata kuliah AI. Manajer harus bertanggung jawab atas dampak sosial dan tidak dapat menyalahkan algoritma.

Kampus dapat menjadi living laboratory dengan penggunaan AI yang transparan, aman, evaluatif, dan melibatkan mahasiswa serta dosen.

## Glossarium

**AI diffusion:** Penyebaran penggunaan AI dari perusahaan terdepan ke seluruh ekonomi.

**Compute:** Sumber daya komputasi untuk melatih dan menjalankan model.

**Data sovereignty:** Kemampuan negara dan masyarakat mengatur data sesuai hukum serta kepentingan.

**Digital sovereignty:** Kemampuan memilih, mengendalikan, dan mengawasi teknologi digital.

**Export controls:** Pembatasan ekspor teknologi atau barang strategis.

**Foundation model:** Model besar yang dapat digunakan untuk berbagai tugas.

**Fragmentasi global:** Pemisahan atau penataan ulang hubungan ekonomi akibat geopolitik serta kebijakan.

**Friend-shoring:** Pemindahan rantai pasok ke negara yang dianggap mitra terpercaya.

**General-purpose technology:** Teknologi yang memengaruhi banyak sektor dan menghasilkan inovasi turunan.

**Geoeconomics:** Penggunaan instrumen ekonomi untuk tujuan strategis dan geopolitik.

**Interoperability:** Kemampuan sistem berbeda bekerja dan bertukar data.

**Kedaulatan digital:** Kapasitas mempertahankan pilihan dan kontrol dalam ekosistem digital.

**Model lock-in:** Ketergantungan yang membuat pergantian model sulit atau mahal.

**Network effect:** Nilai layanan meningkat ketika pengguna bertambah.

**Open standards:** Standar yang dapat digunakan secara luas dan tidak dikunci satu vendor.

**Platform economy:** Ekonomi yang dimediasi platform digital antara banyak kelompok pengguna.

**Reskilling:** Pengembangan keterampilan baru untuk pekerjaan yang berubah.

**Strategic autonomy:** Kemampuan bertindak mandiri tanpa menutup kerja sama.

**Techno-nationalism:** Kebijakan yang mengaitkan teknologi dengan kekuatan dan identitas nasional.

**Vendor lock-in:** Ketergantungan pada penyedia tertentu karena biaya pindah tinggi.

## Daftar Pustaka

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). Artificial intelligence, automation and work. In The economics of artificial intelligence. University of Chicago Press.  
<https://doi.org/10.7208/chicago/9780226613475.003.0008>
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? Journal of Economic Perspectives, 29(3), 3-30.  
<https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Barhoumi, K., et al. (2026). Global economic and financial implications of artificial intelligence. IMF Notes, 2026(2). <https://doi.org/10.5089/9798229042482.068>
- Baldwin, R. (2016). The great convergence. Harvard University Press.  
<https://doi.org/10.4159/9780674972667>
- Cerutti, E. M., et al. (2025). The global impact of AI: Mind the gap. IMF Working Paper 2025/076.  
<https://doi.org/10.5089/9798229008570.001>
- Goldfarb, A., Taska, B., & Teodoridis, F. (2023). Could machine learning be a general purpose technology? Journal of Economic Perspectives, 37(1), 123-148. <https://doi.org/10.1257/jep.37.1.123>
- International Monetary Fund. (2023). Geoeconomic fragmentation and the future of multilateralism. IMF Staff Discussion Note 2023/001. <https://doi.org/10.5089/9798400229046.006>
- International Monetary Fund. (2026). World economic outlook update: Global economy in crosscurrents of war and technology. IMF.
- OECD. (2024). Explanatory memorandum on the updated OECD definition of an AI system. OECD Artificial Intelligence Papers. <https://doi.org/10.1787/623da898-en>
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence and management: The automation-augmentation paradox. Academy of Management Review, 46(1), 192-210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- UN Trade and Development. (2025). Technology and Innovation Report 2025: Inclusive artificial intelligence for development. United Nations.
- UN Trade and Development. (2026). Key statistics and trends in international trade 2025: Geoeconomic forces influence the dynamics of international trade. United Nations.
- World Bank. (2025). Indonesia economic prospects: Digital foundations for growth. World Bank.
- World Bank. (2026). Indonesia economic prospects: Managing risks, unlocking productivity. World Bank.
- World Trade Organization. (2023). World trade report 2023: Re-globalization for a secure, inclusive and sustainable future. WTO.

## Catatan Kontekstual 2026

IMF pada Juli 2026 menggambarkan ekonomi global berada dalam arus silang perang dan teknologi. Pertumbuhan tetap bertahan tetapi tidak merata; shock perang membebani pengimpor energi, sementara permintaan yang terkait AI menguntungkan negara dalam rantai nilai teknologi.

UNCTAD pada 2026 melaporkan bahwa perdagangan global tetap meningkat, tetapi pertumbuhannya semakin tidak merata. AI, semikonduktor, mineral kritis, baterai, dan kendaraan listrik menjadi sumber utama pertumbuhan sektor tertentu, sementara fragmentasi serta harga energi menambah risiko.

Bank Dunia menilai ekonomi Indonesia tetap tangguh sekitar 5 persen, tetapi reformasi produktivitas, fondasi digital, pekerjaan berkualitas, dan kemampuan mengelola risiko eksternal menjadi kunci. Artikel ini menggunakan konteks tersebut tanpa menetapkan proyeksi sebagai kepastian.

Kondisi teknologi, konflik, regulasi, dan pasar berubah cepat. Naskah ini menggunakan informasi yang tersedia sampai Agustus 2026 dan menekankan kerangka strategis, bukan prediksi satu arah.

## Penutup Reflektif

Indonesia tidak dapat memilih untuk berada di luar AI atau fragmentasi global. Keduanya sudah membentuk harga, investasi, pekerjaan, keamanan, dan hubungan internasional. Pilihannya adalah menjadi objek atau menjadi aktor yang semakin mampu.

AI berpotensi menaikkan produktivitas, tetapi teknologi tidak memiliki mekanisme otomatis untuk membagi manfaat. Institusi, persaingan, pekerjaan, pendidikan, dan pajak menentukan siapa memperoleh hasil.

Fragmentasi dapat memberi peluang relokasi dan diversifikasi, tetapi juga mengurangi pasar serta teknologi. Indonesia perlu menjaga banyak hubungan dan menghindari ketergantungan tunggal.

Kedaulatan digital bukan membuat semua sendiri. Ia adalah kemampuan memahami, memilih, memindahkan, mengaudit, mengamankan, dan bila perlu menolak. Kapasitas tersebut harus dibangun pada negara, perusahaan, kampus, dan masyarakat.

Kebijakan industri teknologi perlu disiplin. Insentif harus menghasilkan capability, supplier, ekspor, dan learning. Proteksi tanpa kinerja hanya menciptakan rente.

Pekerja harus ditempatkan sebagai subjek transformasi. Reskilling, voice, job design, dan perlindungan transisi menentukan legitimasi sosial AI.

ASEAN memberi ruang Indonesia membangun skala serta strategic autonomy. Kerja sama regional lebih realistis daripada autarki dan lebih kuat daripada negosiasi sendiri-sendiri.

Demokrasi perlu dilindungi dari disinformasi, surveillance, dan konsentrasi platform, tetapi penegakan tidak boleh menjadi alasan membatasi kebebasan secara sewenang-wenang.

Energi dan lingkungan menjadi batas nyata. Ekonomi AI yang boros listrik serta air dapat mengalihkan biaya kepada masyarakat. Green compute dan full-cost governance diperlukan.

Pada akhirnya, ekonomi politik AI Indonesia harus menjawab satu pertanyaan: apakah teknologi memperbesar kemampuan seluruh bangsa, atau hanya memperbesar kekuasaan pihak yang sudah kuat?

Jawaban yang diharapkan adalah strategi keterbukaan yang cerdas, pembangunan kapasitas yang konsisten, serta tata kelola yang memastikan AI melayani produktivitas, keadilan, demokrasi, dan keberlanjutan Indonesia.

## Catatan Penulis

Artikel ini disusun untuk kepentingan pengajaran, diskusi akademik, dan pengembangan kebijakan. IBM-ASMI ditulis lengkap sebagai Institut Bisnis dan Multimedia. Naskah menggunakan literatur akademik dan perkembangan kebijakan yang tersedia sampai Agustus 2026.

## **Pendalaman Lanjutan: Arena Kebijakan Strategis**

### **A. Politik Standar dan Sertifikasi AI**

Standar teknis tidak netral. Ia menentukan definisi kualitas, keamanan, interoperabilitas, dan kelayakan pasar. Negara atau perusahaan yang lebih dahulu menetapkan standar memperoleh keuntungan first-mover, sementara negara lain menjadi pengikut. Indonesia perlu berpartisipasi aktif pada forum internasional dan ASEAN agar standar mencerminkan konteks negara berkembang, bahasa lokal, serta struktur UMKM.

Sertifikasi dapat meningkatkan kepercayaan, tetapi juga menjadi hambatan masuk bila biaya dan prosedur terlalu berat. Pendekatan berbasis risiko diperlukan: sistem berisiko rendah cukup memenuhi dokumentasi sederhana, sedangkan sistem berdampak tinggi memerlukan evaluasi independen, audit data, keamanan, dan mekanisme banding.

Standar terbuka memberi peluang bagi perusahaan kecil untuk terhubung dengan ekosistem. Sebaliknya, protokol proprietary dapat memperkuat lock-in. Pemerintah sebagai pembeli besar dapat mendorong open standards melalui pengadaan.

Indonesia perlu mengembangkan laboratorium pengujian, benchmark bahasa Indonesia, serta kapasitas conformity assessment. Tanpa kemampuan tersebut, sertifikasi akan bergantung pada lembaga luar dan biaya meningkat.

Politik standar juga berkaitan dengan nilai. Konsep fairness, explainability, dan safety tidak selalu memiliki implementasi tunggal. Partisipasi akademisi, industri, pekerja, konsumen, dan kelompok rentan diperlukan.

### **B. AI, Hak Kekayaan Intelektual, dan Ekonomi Kreatif**

Generative AI menimbulkan pertanyaan mengenai data pelatihan, hak cipta, atribusi, gaya, dan kompensasi. Indonesia memiliki ekonomi kreatif, bahasa, motif, musik, pengetahuan tradisional, serta ekspresi budaya yang berisiko digunakan tanpa benefit sharing.

Perlindungan terlalu ketat dapat menghambat inovasi, sedangkan perlindungan terlalu lemah dapat memindahkan nilai kepada platform. Kebijakan perlu membedakan penggunaan transformatif, reproduksi, dan komersialisasi. Mekanisme lisensi kolektif dapat dipertimbangkan.

Pencipta membutuhkan alat provenance dan metadata agar karya dapat dilacak. Platform juga perlu menyediakan opt-out atau kontrak yang jelas pada penggunaan data.

Pengetahuan tradisional memerlukan pendekatan berbeda dari hak cipta individual. Komunitas harus memiliki suara dan manfaat. Digitalisasi arsip tanpa governance dapat memperbesar ekstraksi.

Ekonomi kreatif dapat menggunakan AI untuk produksi, distribusi, penerjemahan, dan pemasaran. Kebijakan harus memastikan pencipta lokal memiliki akses tools, pelatihan, dan bargaining terhadap platform.

### **C. AI, Sektor Keuangan, dan Stabilitas Sistemik**

AI digunakan untuk kredit, fraud, trading, customer service, dan compliance. Efisiensi meningkat, tetapi model yang serupa dapat menghasilkan perilaku seragam dan memperbesar procyclicality. Ketika banyak lembaga menggunakan data serta vendor sama, kesalahan dapat menjadi sistemik.

Credit scoring dapat memperluas inklusi bila menggunakan data alternatif, tetapi juga menimbulkan bias, privasi, dan exclusion. Nasabah memerlukan penjelasan yang bermakna dan kanal koreksi.

Algorithmic trading serta AI treasury dapat mempercepat reaksi pasar. Regulator perlu observability dan circuit breaker. Model risk management harus mencakup generative serta agentic AI.

Bank yang bergantung cloud atau model eksternal menghadapi concentration risk. Exit, resilience, dan third-party supervision penting.

Financial inclusion bukan hanya jumlah akun, tetapi kualitas akses, biaya, perlindungan, dan kemampuan memahami keputusan otomatis.

#### **D. AI dalam Pertanian dan Ketahanan Pangan**

AI dapat membantu prediksi cuaca, penyakit, pemupukan, irigasi, harga, dan logistik. Bagi petani kecil, manfaat bergantung konektivitas, data lokal, bahasa, serta model bisnis. Solusi yang baik harus murah, dapat dipercaya, dan bekerja dalam kondisi lapangan.

Platform agritech dapat mengumpulkan data lahan dan transaksi. Data tersebut bernilai bagi kredit serta perdagangan, tetapi petani perlu hak akses, portability, dan penjelasan mengenai penggunaan.

Precision agriculture dapat meningkatkan efisiensi, tetapi teknologi mahal dapat memperlebar ketimpangan antara perusahaan besar dan petani kecil. Shared equipment, koperasi, dan extension service menjadi pengimbang.

Prediksi yang salah dapat menyebabkan kerugian langsung. Model perlu divalidasi pada agroekologi lokal dan selalu disertai pengetahuan penyuluh serta petani.

Ketahanan pangan memerlukan diversifikasi, bukan hanya optimasi satu komoditas. AI harus digunakan untuk mendukung sistem pangan yang tahan iklim dan adil.

#### **E. AI dalam Perikanan dan Ekonomi Biru**

AI dapat mendukung pemantauan kapal, prediksi stok, identifikasi spesies, budidaya, serta rantai dingin. Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki peluang besar, tetapi data laut dan kapasitas pengawasan masih tidak merata.

Sistem pengawasan dapat mengurangi IUU fishing, namun juga menimbulkan isu privasi serta beban nelayan kecil. Regulasi harus proporsional dan menyediakan dukungan perangkat.

Prediksi lokasi ikan dapat meningkatkan efisiensi tetapi berisiko mempercepat eksploitasi. Model harus dikaitkan kuota, kawasan konservasi, dan batas ekologis.

Data genetika dan bioprospeksi laut memiliki nilai tinggi. Benefit sharing dan perlindungan pengetahuan lokal diperlukan agar nilai tidak diekstraksi oleh perusahaan luar.

Kebijakan AI maritim perlu menyatukan ekonomi, ekologi, keamanan, dan hak masyarakat pesisir.

#### **F. AI dalam Kesehatan dan Industri Farmasi**

AI dapat membantu diagnosis, triase, penelitian obat, administrasi, dan perencanaan kapasitas. Manfaat sosial besar, tetapi kesalahan berdampak pada keselamatan serta keadilan.

Data kesehatan sangat sensitif. Penggunaan untuk pelatihan memerlukan dasar hukum, keamanan, tujuan, dan governance. Rumah sakit kecil tidak boleh menjadi pemasok data tanpa memperoleh manfaat.

Model global mungkin kurang akurat pada populasi Indonesia. Dataset lokal, validation, dan post-market monitoring diperlukan.

Industri farmasi dapat menggunakan AI untuk discovery, tetapi akses compute dan data terkonsentrasi. Public-private research dengan aturan IP serta public benefit dapat membantu.

AI tidak boleh menjadi alasan mengurangi tenaga kesehatan tanpa menilai beban kerja, empati, dan continuity of care.

### **G. AI, Pendidikan, dan Politik Pengetahuan**

Generative AI mengubah penulisan, penilaian, penelitian, dan hubungan dosen-mahasiswa. Institusi pendidikan harus bergerak dari larangan umum menuju literasi, integritas, dan desain tugas yang menilai pemahaman serta aplikasi.

Ketergantungan pada platform asing dapat memengaruhi kurikulum, data mahasiswa, dan biaya. Kampus perlu kebijakan vendor, privacy, dan alternatif terbuka.

AI dapat memperluas tutoring serta akses bahasa, tetapi kualitas berbeda dan hallucination berbahaya. Dosen tetap berperan sebagai kurator, mentor, dan penilai.

Kesenjangan perangkat serta literasi dapat memperbesar ketimpangan. Kebijakan kampus harus menyediakan akses dan dukungan.

Perguruan tinggi juga harus menjadi produsen pengetahuan, bukan hanya pengguna. Research compute, corpus lokal, dan kolaborasi lintas kampus diperlukan.

### **H. AI dan Manajemen Sumber Daya Alam**

AI digunakan untuk pemetaan hutan, pertambangan, emisi, bencana, dan biodiversitas. Data satelit serta sensor memberi observability, tetapi keputusan tetap politis: izin, penegakan, dan distribusi manfaat.

Perusahaan dapat menggunakan AI untuk ESG reporting, namun model serta data dapat dipilih untuk greenwashing. Independent verification diperlukan.

Pemantauan hutan dapat memperkuat masyarakat adat jika akses data terbuka, tetapi juga menjadi surveillance jika digunakan tanpa consent.

Prediksi bencana dan iklim memberi manfaat publik. Infrastruktur data sebaiknya diperlakukan sebagai public good dan dibagi antarinstansi.

Teknologi tidak menggantikan penyelesaian konflik tenurial, korupsi, dan kelemahan enforcement.

### **I. AI dan Birokrasi Indonesia**

Birokrasi dapat memperoleh manfaat dari otomatisasi dokumen, pelayanan, analisis, dan pengawasan. Namun struktur insentif yang salah dapat membuat AI hanya mempercepat proses yang tidak perlu.

Reformasi harus dimulai dari simplifikasi dan redesign. Digitizing bureaucracy tanpa perubahan aturan menghasilkan digital red tape.

ASN memerlukan AI literacy, procurement skill, data governance, dan kemampuan challenge vendor. Talenta teknologi perlu jalur karier yang kompetitif.

Penggunaan AI untuk evaluasi ASN atau keputusan disiplin harus memiliki transparansi serta appeal. Sistem tidak boleh memperkuat bias organisasi.

Kementerian dan daerah perlu shared platform dengan fleksibilitas lokal. Fragmentasi aplikasi pemerintah menciptakan biaya dan keamanan.

## **J. AI dan Politik Fiskal**

AI dapat meningkatkan administrasi pajak, kepatuhan, targeting, dan spending review. Namun data serta model harus dikelola agar tidak menghasilkan profiling yang diskriminatif.

Investasi AI pemerintah memerlukan appraisal, lifecycle cost, dan manfaat terukur. Belanja perangkat tanpa integrasi proses sering tidak produktif.

Insentif pajak untuk pusat data atau teknologi perlu additionality, local value, energi, dan sunset. Competition antarnegara dapat mengurangi penerimaan.

AI dapat mengubah basis pajak ketika keuntungan terkonsentrasi pada aset tak berwujud dan perusahaan global. Kerja sama internasional serta kapasitas transfer pricing penting.

Penerimaan tambahan dari produktivitas dapat digunakan untuk reskilling, pendidikan, dan perlindungan transisi agar manfaat lebih merata.

## **K. AI, Militer, dan Dual-Use Technology**

Banyak teknologi AI bersifat dual-use: cloud, vision, drones, cyber, dan semikonduktor dapat digunakan sipil maupun militer. Hal ini membuat export control dan investasi semakin politis.

Indonesia perlu menilai security risk tanpa menghambat seluruh inovasi. Screening berbasis sektor serta use-case lebih tepat daripada larangan luas.

Pengadaan pertahanan AI membutuhkan oversight, testing, rules of engagement, dan human accountability. Autonomous weapon menimbulkan dilema etika serta hukum.

Dual-use research di kampus memerlukan disclosure serta governance. Academic freedom dan keamanan harus diseimbangkan.

Industri pertahanan dapat membangun capability, tetapi risiko secrecy dan rent harus dikendalikan.

## **L. AI dan Perubahan Struktur Kelas Menengah**

Pekerjaan administrasi, analisis, dan layanan yang menopang kelas menengah perkotaan menghadapi perubahan cepat. AI dapat meningkatkan produktivitas, tetapi juga mengurangi entry-level roles dan menekan upah pada pekerjaan rutin kognitif.

Career ladder perlu didesain ulang. Jika tugas pemula diotomasi, organisasi harus menyediakan apprenticeship, simulation, dan mentoring baru.

Kelas menengah yang tertekan dapat memengaruhi konsumsi, politik, dan trust. Kebijakan pekerjaan berkualitas menjadi bagian stabilitas demokrasi.

Pendidikan tinggi tidak boleh hanya menambah gelar. Kompetensi problem framing, komunikasi, domain, dan AI collaboration lebih penting.

Perlindungan sosial untuk pekerja formal dan independen perlu portable agar transisi tidak menghancurkan keamanan keluarga.

## **M. AI dan Ketimpangan Gender**

Paparan AI berbeda menurut pekerjaan dan gender. Perempuan banyak berada pada administrasi, layanan, pendidikan, serta pekerjaan care yang mengalami perubahan berbeda.

AI rekrutmen dan kredit dapat mengulang bias historis. Data serta fairness test harus memperhatikan gender dan intersectionality.

Reskilling perlu menyediakan waktu, childcare, dan akses agar tidak hanya dinikmati pekerja dengan sumber daya.

Care economy dapat dibantu AI untuk administrasi dan koordinasi, tetapi aspek manusia tidak dapat diganti secara sederhana.

Partisipasi perempuan dalam desain, research, dan governance AI penting agar teknologi tidak dibangun dari perspektif sempit.

## **N. Diplomasi Data dan Cross-Border Data Flow**

Data lintas batas mendukung cloud, perdagangan, riset, dan layanan. Namun data juga menyangkut privasi, keamanan, kompetisi, dan law enforcement.

Aturan yang terlalu ketat dapat menghambat ekonomi digital, sementara keterbukaan tanpa safeguard dapat memindahkan nilai dan risiko. Trusted data flow dengan certification serta accountability menjadi jalan tengah.

Indonesia perlu menyelaraskan UU, perjanjian perdagangan, dan ASEAN. Ketidakpastian regulasi meningkatkan biaya bisnis.

Data localization sebaiknya berbasis risiko dan criticality, bukan kewajiban universal. Portability serta access pemerintah perlu due process.

Diplomasi data adalah bagian diplomasi ekonomi karena menentukan siapa dapat menawarkan layanan digital.

## **O. Etika AI sebagai Kebijakan Industri**

Etika sering dianggap biaya kepatuhan, padahal trust, safety, dan quality dapat menjadi keunggulan industri. Negara yang memiliki standard jelas dapat menarik investasi berkualitas.

Governance yang terlalu kabur menghasilkan risiko hukum dan menahan adopsi. Governance terlalu berat dapat melindungi incumbent. Proportionality penting.

Indonesia dapat mengembangkan testing, audit, safety, dan compliance services sebagai industri baru. Kebutuhan regional akan tumbuh.

Etika juga mencakup pekerjaan, lingkungan, dan distribusi, bukan hanya bias model. Full impact assessment diperlukan untuk proyek besar.

Perusahaan yang bertanggung jawab perlu melaporkan penggunaan material, energy, data, incident, serta remedy.

## **Dua Belas Tesis Ekonomi Politik AI Indonesia**

Pertama, AI adalah teknologi produktivitas sekaligus teknologi kekuasaan; kebijakan harus menilai keduanya.

Kedua, fragmentasi global membuat teknologi menjadi instrumen keamanan dan diplomasi.

Ketiga, Indonesia tidak perlu membuat seluruh stack, tetapi harus menguasai lapisan strategis dan kemampuan integrasi.

Keempat, difusi ke UMKM dan daerah lebih penting bagi kesejahteraan daripada beberapa proyek frontier.

Kelima, data publik dan bahasa lokal adalah aset nasional yang harus dikelola untuk manfaat bersama.

Keenam, compute, energi, cloud, dan cyber adalah infrastruktur ekonomi baru.

Ketujuh, produktivitas tanpa bargaining dan redistribusi dapat memperbesar ketimpangan.

Kedelapan, open standards dan portability merupakan instrumen kedaulatan serta persaingan.

Kesembilan, ASEAN adalah skala strategis paling realistis bagi Indonesia.

Kesepuluh, kebijakan industri AI harus berbasis kinerja, bukan proteksi permanen.

Kesebelas, demokrasi memerlukan perlindungan dari disinformasi dan surveillance sekaligus perlindungan kebebasan.

Keduabelas, tujuan akhir bukan status teknologi, melainkan kemampuan bangsa menciptakan kesejahteraan, keadilan, dan ketahanan.

## **Kesimpulan Akhir yang Diperluas**

Era AI dan fragmentasi global menandai berakhirnya pemisahan sederhana antara kebijakan teknologi, ekonomi, keamanan, dan sosial. Keputusan mengenai cloud, chip, data, platform, energi, dan talenta kini menentukan daya saing sekaligus ruang kedaulatan.

Indonesia memiliki modal strategis: pasar besar, populasi muda, sumber daya, demokrasi, dan posisi ASEAN. Namun modal tersebut tidak otomatis berubah menjadi kekuatan. Ia memerlukan institusi, organisasi, research, dan kebijakan yang konsisten.

Risiko terbesar adalah Indonesia menjadi pasar pengguna dan pemasok input, sementara nilai tambah, standar, dan pengetahuan berada di luar. Risiko lain adalah nilai digital dikuasai oleh oligarki domestik yang bersekutu dengan platform global.

Jawaban terhadap risiko bukan penutupan. Autarki akan mahal dan memperlambat inovasi. Indonesia memerlukan diversifikasi hubungan, open standards, portabilitas, public capacity, dan selective protection pada infrastruktur kritis.

AI perlu dihubungkan dengan transformasi sektor riil. Pertanian, manufaktur, kesehatan, pendidikan, perikanan, logistik, energi, dan pemerintah harus menjadi arena produktivitas. Aplikasi konsumen saja tidak cukup.

Pekerja dan masyarakat harus memperoleh manfaat melalui pekerjaan lebih baik, layanan, pendidikan, dan perlindungan hak. Tanpa legitimasi sosial, transformasi akan menghadapi resistensi dan polarisasi.

Kebijakan persaingan harus diperbarui untuk menghadapi platform, cloud, data, dan model fondasi. Konsentrasi teknologi dapat berubah menjadi konsentrasi politik dan ekonomi yang sulit dikoreksi.

Pendidikan dan perguruan tinggi memiliki tugas ganda: menghasilkan talenta serta menjaga kebebasan pengetahuan. Kampus harus menjadi produsen corpus, benchmark, penelitian, dan kritik kebijakan.

BUMN dan pengadaan publik dapat membentuk pasar, tetapi harus terbuka, profesional, dan tidak mengunci negara pada satu vendor atau kelompok.

ASEAN dapat membangun strategic autonomy melalui interoperabilitas, talent mobility, regional compute, pembayaran, standard, dan koordinasi keamanan. Indonesia sebaiknya memimpin secara inklusif.

Keberlanjutan tidak boleh menjadi catatan kaki. AI dan pusat data membutuhkan energi, air, mineral, dan perangkat. Keunggulan jangka panjang akan dimiliki sistem yang efisien serta rendah karbon.

Demokrasi juga harus beradaptasi. Provenance konten, transparansi iklan, literasi, dan accountability platform diperlukan, tetapi kebijakan harus tetap menjaga kebebasan berekspresi serta due process.

Strategi Indonesia pada akhirnya dapat diringkas sebagai keterbukaan strategis, kapasitas nasional, difusi produktif, persaingan sehat, perlindungan hak, dan kerja sama regional.

Jika prinsip tersebut diterapkan, AI dapat menjadi alat untuk memperluas kemampuan ekonomi serta sosial Indonesia, sementara fragmentasi global dapat dihadapi tanpa kehilangan fleksibilitas dan martabat kebijakan.

Jika tidak, teknologi baru hanya akan memperbarui pola lama: ekstraksi sumber daya, ketergantungan, ketimpangan, dan konsentrasi. Persimpangan ini menuntut pilihan yang sadar dan institusi yang mampu belajar.

## **Lampiran Aplikatif: Transformasi Sektor dan Institusi**

### **1. Transformasi Manufaktur Berbasis AI**

Industri manufaktur Indonesia menghadapi dua tekanan: kebutuhan meningkatkan produktivitas dan tuntutan menyesuaikan rantai pasok yang semakin terfragmentasi. AI dapat digunakan untuk predictive maintenance, quality inspection, demand planning, design, dan energy management. Namun manfaat terbesar muncul bila perusahaan memiliki data proses, tenaga teknis, dan kemampuan integrasi. Pabrik yang hanya membeli sensor serta aplikasi tanpa redesign akan memperoleh hasil terbatas.

Kebijakan industri perlu membangun supplier domestik untuk sensor, software, maintenance, automation integration, dan cybersecurity. Fokus semata pada mesin impor membuat nilai tambah kembali keluar. Polytechnic, SMK, universitas, dan perusahaan perlu membangun apprenticeship yang terkait kebutuhan nyata.

AI juga dapat mengubah struktur pasar. Perusahaan besar lebih cepat mengadopsi dan menurunkan biaya, sementara perusahaan kecil tertinggal. Cluster-based extension, shared laboratory, and concessional finance dapat mencegah gap semakin besar.

Export competitiveness memerlukan standard kualitas dan traceability. AI dapat membantu, tetapi data supply chain harus interoperable. Pemerintah dapat mendukung standard serta platform netral, bukan memberi satu perusahaan kontrol atas seluruh ekosistem.

Keberhasilan manufaktur AI perlu diukur melalui produktivitas, kualitas, ekspor, supplier lokal, pekerjaan teknis, dan efisiensi energi. Jumlah robot atau lisensi bukan indikator cukup.

### **2. Transformasi Logistik dan Pelabuhan**

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki biaya logistik tinggi dan struktur perdagangan yang bergantung pelabuhan. AI dapat mengoptimalkan jadwal kapal, yard, customs risk, trucking, inventory, dan route. Penghematan waktu dapat meningkatkan daya saing banyak sektor sekaligus.

Namun integrasi data antaroperator, kementerian, pelabuhan, dan perusahaan menjadi kendala. Setiap pihak memiliki sistem dan kepentingan. Data exchange perlu standard, governance, security, serta batas penggunaan komersial.

Platform logistik dominan dapat memperoleh data strategis mengenai harga, arus barang, dan pelanggan. Competition dan data portability perlu dijaga. Digitalisasi tidak boleh mengganti monopoli fisik dengan monopoli data.

Otomatisasi pelabuhan mengubah pekerjaan operator, administrator, dan pengemudi. Transition plan, reskilling, dan safety harus menjadi bagian investasi.

AI logistics juga perlu resilience. Sistem yang paling efisien dalam kondisi normal belum tentu tahan perang, bencana, atau gangguan siber. Scenario dan manual fallback penting.

### **3. Transformasi Pariwisata dan Ekonomi Kreatif**

AI dapat membantu personalisasi perjalanan, penerjemahan, pemasaran, revenue management, dan crowd management. Daerah dapat menjangkau wisatawan global dengan biaya lebih rendah. Namun platform global dapat mengambil komisi dan data terbesar.

Destinasi perlu mengembangkan data governance agar informasi pengunjung digunakan untuk pelayanan dan carrying capacity, bukan surveillance. UMKM lokal perlu akses analytics serta kanal langsung.

Generative AI dapat memperluas produksi konten, tetapi juga menciptakan homogenisasi visual dan narasi. Identitas lokal, budaya, serta keaslian harus dilindungi melalui human creative direction.

Fragmentasi geopolitik dapat mengubah arus wisata dan konektivitas. Diversifikasi negara asal serta pasar domestik menjadi strategi ketahanan.

Keberhasilan pariwisata AI diukur dari lama tinggal, belanja lokal, distribusi manfaat, kepuasan, dan dampak lingkungan, bukan hanya jumlah kunjungan.

### **4. Transformasi Perdagangan dan Ekspor Jasa**

AI mengurangi biaya memasuki pasar internasional melalui penerjemahan, research, marketing, coding, dan customer service. Ini memberi peluang bagi perusahaan Indonesia mengeksport jasa profesional, desain, software, pendidikan, dan konten.

Namun akses platform pembayaran, cloud, dan marketplace menentukan. Fees, exchange rate, tax, dan compliance dapat mengurangi margin. Diplomasi digital perlu mempermudah cross-border services.

Kualitas, trust, serta intellectual property menjadi penting. Sertifikasi dan portfolio nasional dapat membantu penyedia kecil. Pemerintah serta asosiasi dapat membangun export readiness program.

Fragmentasi data regulation menciptakan biaya. Perusahaan harus memahami lokasi data, privacy, dan client requirements. Shared compliance services dapat membantu UMKM.

Ekspor jasa digital memberikan devisa tanpa logistik fisik besar, tetapi membutuhkan human capital dan internet berkualitas. Ini adalah jalur diversifikasi yang strategis.

### **5. Transformasi Energi dan Jaringan Listrik**

AI dapat memperkirakan permintaan, mengoptimalkan pembangkit, mendeteksi gangguan, dan mengintegrasikan energi terbarukan. Jaringan yang lebih cerdas mengurangi biaya serta emisi. Namun cyber risk meningkat karena sistem energi menjadi lebih terhubung.

Perusahaan teknologi dan vendor energi dapat memperoleh akses data kritis. Procurement perlu security certification, local capability, source code arrangement, dan incident response.

Data center serta industri AI meningkatkan permintaan listrik. Perencanaan perlu mencegah crowding out pengguna lain atau penggunaan captive fossil yang memperburuk emisi.

Flexible demand, storage, smart meter, dan distributed energy dapat memberi resilience. Consumer data harus dilindungi dan tarif harus adil.

Indonesia dapat menjadikan energi bersih sebagai daya tarik investasi AI. Keunggulan ini memerlukan reformasi grid dan kepastian pembelian energi.

## **6. Transformasi Hukum dan Regulasi**

AI membantu legal research, drafting, compliance, dan dispute management. Bagi pemerintah, teknologi dapat mempercepat harmonisasi aturan. Namun kualitas output bergantung sumber dan model dapat mengarah preseden atau pasal.

Law firms besar lebih mampu mengadopsi, sehingga access to justice dapat timpang. Public legal aid dan open legal data dapat memperluas manfaat.

Penggunaan AI oleh pengadilan atau penegak hukum berisiko tinggi. Recommendation tidak boleh menggantikan independensi hakim, due process, dan hak terdakwa.

Regulatory sandbox dapat menguji inovasi, tetapi tidak boleh menjadi jalur privilege bagi perusahaan tertentu. Kriteria, durasi, hasil, dan exit harus terbuka.

Indonesia membutuhkan regulasi yang adaptif: principle-based, risk-based, dan dapat diperbarui. Terlalu detail akan cepat usang, terlalu umum menimbulkan ketidakpastian.

## **7. Transformasi Media dan Industri Informasi**

AI menurunkan biaya produksi berita, transkripsi, terjemahan, dan analisis. Newsroom kecil dapat meningkatkan produktivitas. Namun content farms dan synthetic media dapat membanjiri ruang informasi.

Platform menentukan distribusi serta monetisasi. Media lokal dapat kehilangan revenue dan bergantung algoritma. Bargaining, public-interest support, dan direct subscription menjadi pengimbang.

Penggunaan AI dalam jurnalisme perlu disclosure, verification, editorial accountability, dan perlindungan sumber. Otomatisasi tidak boleh menghapus tanggung jawab redaksi.

Fragmentasi informasi dapat mengikuti blok geopolitik, bahasa, dan platform. Indonesia perlu media yang mampu menjelaskan dunia dari perspektif nasional tetapi tetap kritis serta terbuka.

AI literacy publik adalah kebijakan demokrasi. Warga perlu memahami provenance, manipulation, dan uncertainty tanpa kehilangan kepercayaan pada seluruh informasi.

## **8. Transformasi Riset dan Ilmu Pengetahuan**

AI mempercepat pencarian literatur, analisis data, simulasi, dan penemuan. Negara yang memiliki research infrastructure akan memperoleh productivity gain lebih besar. Indonesia perlu shared compute serta data repository bagi kampus.

Ketergantungan pada database, journal, dan cloud asing menciptakan biaya serta vulnerability. Open science, repository nasional, dan collaboration regional membantu.

AI-generated text meningkatkan risiko integritas, tetapi juga dapat membantu bahasa dan akses. Kebijakan harus menilai kontribusi intelektual, disclosure, verification, dan responsibility.

Research agenda dapat dipengaruhi donor dan vendor. Public funding perlu menjaga academic freedom dan kebutuhan nasional.

Kinerja riset tidak boleh hanya publikasi. Capability, data, instrument, talent, patent, policy, dan social impact perlu diukur.

## **9. Transformasi Pemerintah Daerah**

Daerah memiliki kebutuhan berbeda dan kapasitas tidak merata. AI dapat membantu pajak, perizinan, kesehatan, bencana, dan planning, tetapi solusi nasional yang terlalu seragam dapat gagal pada konteks lokal.

Shared national platform mengurangi duplikasi, sementara local configuration menjaga relevansi. Governance perlu menjelaskan data owner, vendor, dan tanggung jawab incident.

Daerah kaya dapat membeli sistem lebih cepat dan memperlebar gap. Equalization fund dan technical assistance perlu memasukkan digital capability.

Local university serta community dapat menjadi partner evaluasi. Procurement yang transparan mencegah proyek AI menjadi label baru tanpa outcome.

Indikator keberhasilan harus berupa layanan, revenue, inclusion, dan resilience, bukan jumlah aplikasi.

## **10. Transformasi Diplomasi Ekonomi**

Diplomasi Indonesia perlu menggabungkan perdagangan, investasi, data, teknologi, energi, dan keamanan. Kedutaan serta perwakilan memerlukan technology intelligence untuk memahami vendor, standard, dan supply chain.

Perjanjian ekonomi baru semakin memasukkan digital trade, source code, data flow, cybersecurity, dan AI. Negosiator harus menyeimbangkan akses pasar dengan policy space.

Indonesia dapat membangun coalition dengan negara berkembang mengenai compute access, language diversity, benefit sharing, dan representation dalam governance AI.

ASEAN centrality memberi platform, tetapi perbedaan anggota perlu dijembatani. Indonesia dapat mendorong minimum interoperability serta mutual recognition.

Diplomasi teknologi yang berhasil menghasilkan learning, joint research, supplier development, dan access, bukan hanya investasi headline.

## **Penutup Lampiran**

Transformasi sektor menunjukkan bahwa AI selalu berinteraksi dengan struktur lama: kepemilikan, tenaga kerja, regulasi, data, dan geografi. Karena itu, satu kebijakan horizontal tidak cukup; setiap sektor membutuhkan desain khusus dalam kerangka nasional yang konsisten.

Fragmentasi global memperbesar nilai capability domestik. Ketika akses teknologi, energi, pembayaran, atau pasar dapat berubah karena konflik, negara dan perusahaan memerlukan alternatif serta pengetahuan internal.

Indonesia sebaiknya tidak mengukur keberhasilan dari jumlah proyek AI, tetapi dari perubahan produktivitas, nilai tambah, layanan, ketahanan, hak, dan pemerataan. Pengukuran yang salah akan mendorong belanja simbolik.

Pendidikan manajemen perlu menghasilkan pemimpin yang mampu menilai teknologi sebagai sistem ekonomi politik. Mereka harus memahami vendor, kontrak, pekerjaan, keamanan, dan stakeholder, bukan hanya fitur produk.

Pilihan hari ini akan membentuk dependency selama bertahun-tahun. Keputusan mengenai standard, data, cloud, talenta, dan energi perlu diperlakukan sebagai investasi institusional jangka panjang.

## **Lampiran Strategis Tambahan: Kelembagaan, Pasar, dan Masyarakat**

### **1. Kelembagaan Nasional untuk Koordinasi AI**

Indonesia memerlukan mekanisme koordinasi yang melampaui satu kementerian karena AI menyentuh industri, pendidikan, ketenagakerjaan, keamanan, perdagangan, energi, keuangan, dan hak warga. Fragmentasi birokrasi dapat menghasilkan kebijakan saling bertentangan, duplikasi investasi, dan celah tanggung jawab. Sebuah kerangka nasional perlu menetapkan pembagian peran, forum keputusan, data bersama, serta jalur eskalasi.

Koordinasi tidak selalu membutuhkan lembaga baru. Penguatan forum lintas kementerian dengan sekretariat profesional, target, anggaran, dan public reporting dapat lebih efektif. Lembaga baru tanpa kewenangan atau capability hanya menambah lapisan.

Keterlibatan industri diperlukan karena pemerintah tidak memiliki seluruh informasi teknis. Namun konsultasi harus plural, transparan, dan mencakup UMKM, pekerja, akademisi, konsumen, daerah, serta masyarakat sipil agar tidak terjadi capture.

Kebijakan nasional perlu memisahkan fungsi promosi dan pengawasan. Unit yang mengejar investasi tidak seharusnya menjadi satu-satunya penilai risiko. Independent assurance serta audit menjaga kredibilitas.

Koordinasi juga membutuhkan common taxonomy mengenai AI, risk, critical infrastructure, dan incident. Tanpa bahasa bersama, data antarinstansi tidak dapat dibandingkan.

Kelembagaan yang baik harus mampu belajar. Review tahunan menilai teknologi, geopolitik, dampak pekerjaan, dan perubahan pasar, lalu memperbarui strategi tanpa menunggu krisis.

### **2. Peran Bank Indonesia dan Otoritas Keuangan**

AI dan fragmentasi global memengaruhi sistem moneter melalui produktivitas, investasi, perdagangan perangkat, arus modal, serta konsentrasi penyedia teknologi. Bank sentral perlu memasukkan AI sebagai transisi makro yang dapat mengubah inflasi, pekerjaan, dan stabilitas keuangan.

Financial institutions menggunakan model eksternal untuk credit, fraud, dan trading. Regulator perlu memahami model risk, third-party risk, dan concentration. Ketergantungan banyak bank pada satu cloud atau model dapat menciptakan single point of failure.

Sistem pembayaran digital dan cross-border linkage memberi Indonesia posisi strategis ASEAN. Interoperability, cyber, data protection, dan competition harus berjalan bersama.

AI dapat meningkatkan supervisory technology, tetapi regulator harus menjaga kualitas data serta due process. Red flag bukan bukti pelanggaran dan keputusan tetap membutuhkan investigasi.

Central bank research dapat membantu mengukur productivity diffusion, labor transition, dan digital concentration. Kolaborasi dengan kampus serta data terbuka memperkuat.

Kebijakan keuangan juga dapat mendorong green data center, financing startup, dan reskilling melalui insentif prudent tanpa menciptakan bubble teknologi.

### **3. Peran Kementerian Keuangan dan APBN**

APBN dapat menjadi instrumen transformasi melalui pendidikan, riset, compute, data, cyber, dan procurement. Namun AI mudah menjadi label untuk memperoleh anggaran. Setiap program membutuhkan problem statement, baseline, outcome, readiness, dan lifecycle cost.

Belanja teknologi sering fokus pada pembangunan awal, sementara maintenance, license, model update, security, dan training kurang. Total cost of ownership harus dihitung agar sistem tidak terbengkalai.

Tax incentive bagi data center, chip, atau R&D perlu transparan, berbasis additionality, memiliki sunset, serta menilai pekerjaan, energi, supplier, dan transfer knowledge. Insentif tanpa performance menciptakan rente.

AI dapat meningkatkan tax administration dan spending review, tetapi penggunaan data harus memiliki legal basis serta remedy. Efficiency tidak boleh menghapus hak wajib pajak atau penerima layanan.

Public procurement memberi pasar awal bagi perusahaan lokal. Namun local preference perlu quality serta competition. Open standards lebih berkelanjutan daripada memilih vendor karena nasionalitas.

Fiscal risk juga mencakup BUMN teknologi, guarantee, dan long-term cloud contract. Laporan risiko fiskal sebaiknya mencantumkan dependency digital yang material.

### **4. Kelembagaan Perlindungan Data dan Hak Digital**

Pelindungan data merupakan fondasi trust. Warga harus mengetahui tujuan penggunaan, pihak yang mengakses, jangka simpan, serta hak koreksi. AI meningkatkan risiko karena data dapat digunakan untuk inferensi baru yang tidak diperkirakan saat dikumpulkan.

Otoritas perlindungan data membutuhkan independensi, anggaran, tenaga teknis, dan kewenangan. Tanpa enforcement, kewajiban hanya administratif. Namun enforcement perlu memberi panduan serta proportionality bagi UMKM.

Data protection harus berkoordinasi dengan competition karena data portability dan access memiliki dua sisi. Membuka data dapat meningkatkan persaingan tetapi juga menambah privacy risk.

Children, health, biometric, location, and financial data memerlukan perlindungan lebih. Consent tidak selalu cukup karena ketimpangan bargaining dan ketidakpahaman.

AI-generated profile dapat memengaruhi kredit, pekerjaan, atau layanan. Warga membutuhkan hak penjelasan, contest, dan human review pada keputusan penting.

Hak digital juga mencakup akses, accessibility, freedom of expression, dan tidak didiskriminasi. Governance harus memandang warga sebagai subjek, bukan sumber data.

### **5. Peran KPPU dan Persaingan Digital**

Pasar digital memiliki karakter multi-sided, zero-price, network effects, data advantage, dan ecosystem bundling. Analisis harga konsumen saja dapat gagal melihat dominasi. KPPU memerlukan data science, ekonomi platform, dan kewenangan investigasi yang memadai.

Merger startup sering terjadi sebelum revenue besar, tetapi dapat menghilangkan pesaing potensial atau mengakuisisi talent serta data. Threshold berbasis nilai transaksi dan strategic asset dapat dipertimbangkan.

Self-preferencing terjadi ketika platform memberi keuntungan pada layanan sendiri. Interoperability dan non-discrimination dapat menjadi remedy selain pemecahan.

Cloud credit dan bundling model dengan software dapat mengunci startup. Transparansi contract serta portability penting. Procurement pemerintah dapat mempengaruhi struktur pasar.

Competition policy harus berkoordinasi dengan consumer protection, labor, data, dan sector regulator. Dominasi platform berdampak pada pedagang, pekerja, dan informasi.

Tujuan akhir bukan menghukum skala, tetapi memastikan innovation, entry, choice, dan bargaining tetap hidup.

## **6. Peran Serikat Pekerja dan Dialog Sosial**

Pekerja memiliki pengetahuan tentang tugas, risiko, dan dampak implementasi AI. Keterlibatan mereka dapat memperbaiki desain serta mengurangi resistance. Dialog sosial perlu dimulai sebelum deployment, bukan setelah pengurangan tenaga.

Serikat dapat merundingkan transparency, monitoring, workload, reskilling, redeployment, dan sharing productivity gain. Isu AI bukan hanya jumlah pekerja tetapi kualitas serta autonomy.

Pekerja informal dan platform sulit terorganisasi. Sectoral association, digital union, dan legal support dapat memperluas voice. Algoritma tidak boleh menjadi alasan menghindari tanggung jawab pemberi kerja.

Transition agreement dapat menetapkan no-surprise principle, waktu training, income support, dan review. Tidak semua perusahaan mampu sama, sehingga policy support diperlukan bagi UMKM.

Worker data harus dilindungi. Productivity monitoring yang terlalu rinci dapat menciptakan surveillance, stress, dan diskriminasi. Proportionality serta appeal penting.

Dialog sosial juga memperkuat legitimacy kebijakan nasional. Transformasi yang dianggap hanya menguntungkan pemilik modal akan menghadapi penolakan politik.

## **7. Peran Masyarakat Sipil dan Media**

Masyarakat sipil dapat melakukan audit, pendidikan, pendampingan korban, serta advokasi. Mereka membantu membawa perspektif kelompok yang kurang terwakili dalam kebijakan teknologi.

Akses terhadap informasi, model card, impact assessment, procurement, dan incident diperlukan agar oversight nyata. Kerahasiaan bisnis dapat dilindungi tanpa menutup seluruh proses.

Media perlu memiliki kemampuan meliput AI secara kritis, membedakan hype, bukti, dan risiko. Ketergantungan pada iklan platform dapat memengaruhi coverage, sehingga model pendanaan jurnalisme penting.

Fact-checking dan provenance membantu menghadapi disinformasi, tetapi fokus hanya pada konten dapat mengabaikan incentives platform serta polarization. Research access dibutuhkan.

Civil society sendiri perlu transparency sumber dana serta methodology agar kredibel. Kritik tidak boleh didasarkan ketakutan teknologi semata.

Kolaborasi kampus, media, dan komunitas dapat membangun AI literacy publik dalam bahasa yang mudah tetapi tidak menyederhanakan secara menyesatkan.

## **8. Peran Koperasi dan Ekonomi Solidaritas Digital**

Koperasi dapat menjadi model kepemilikan platform, data, dan layanan yang lebih tersebar. Petani, nelayan, pekerja, atau pedagang dapat memiliki sistem bersama dan berbagi manfaat AI.

Platform cooperative menghadapi tantangan modal, teknologi, dan scale. Dukungan public infrastructure, procurement, dan technical assistance dapat membantu tanpa menghilangkan governance anggota.

Data cooperative memungkinkan anggota menentukan penggunaan dan pembagian manfaat. Namun governance, privacy, dan professional management tetap diperlukan.

Koperasi dapat mengagregasi demand untuk cloud, software, training, dan hedging sehingga UMKM memperoleh harga lebih baik. Shared AI service menjadi jalan difusi.

Demokrasi internal harus nyata. Digital voting dan transparency membantu, tetapi elite capture koperasi tetap mungkin. Audit serta pendidikan anggota penting.

Ekonomi solidaritas tidak mengganti perusahaan swasta, tetapi menambah pluralitas kepemilikan dan countervailing power.

## **9. Peran Pemerintah Provinsi dan Kota**

Kota merupakan tempat konsentrasi talenta, data, layanan, dan startup. Pemerintah kota dapat menggunakan AI untuk transportasi, sampah, kesehatan, perizinan, dan bencana. Namun smart city dapat berubah menjadi vendor-driven surveillance bila governance lemah.

Provinsi dapat menyediakan shared data, procurement, cyber, and training bagi kabupaten/kota. Ini mengurangi duplication serta kesenjangan kapasitas.

Urban data platform perlu access rules, privacy, security, dan public benefit. Warga harus mengetahui penggunaan sensor serta memiliki complaint channel.

AI untuk planning dapat memperbaiki tata ruang, tetapi model harus terbuka pada challenge dan tidak menggantikan deliberasi masyarakat.

Kota dapat menarik data center serta startup melalui talent dan infrastructure, tetapi incentive perlu menilai housing, water, energy, and inequality.

Indikator smart city harus berupa waktu layanan, keselamatan, emisi, inclusion, dan trust, bukan jumlah sensor.

## **10. Peran Perguruan Tinggi dan Pendidikan Vokasi**

Perguruan tinggi memiliki fungsi pendidikan, riset, kritik, dan pelayanan. Mereka perlu menghasilkan talenta yang mampu bekerja dengan AI sekaligus memahami etika, organisasi, ekonomi, dan konteks Indonesia.

Kurikulum harus adaptif tetapi tidak mengejar tools yang cepat usang. Fondasi matematika, statistik, domain, problem solving, komunikasi, dan humanities tetap penting.

Pendidikan vokasi perlu berhubungan dengan perusahaan melalui apprenticeship, equipment, instructor exchange, dan outcome pekerjaan. Sertifikat singkat harus memiliki quality assurance.

Research compute dan data dapat dibagi melalui konsorsium agar kampus daerah tidak tertinggal. Funding perlu mendukung maintenance dan technical staff.

Academic integrity berubah dengan generative AI. Penilaian harus menguji proses, reasoning, application, dan disclosure. Pelarangan total tidak berkelanjutan.

Kampus juga perlu menjaga independence dari vendor. Partnership harus terbuka, tidak menjadikan mahasiswa captive user, dan memastikan hasil riset dapat memberi manfaat publik.

## **Penegasan Akhir tentang Kapasitas Negara dan Masyarakat**

Kemampuan Indonesia menghadapi AI dan fragmentasi global tidak akan ditentukan oleh satu strategi atau satu kementerian. Ia ditentukan oleh jaringan institusi yang mampu berkoordinasi, bersaing, mengawasi, dan belajar.

Kapasitas negara bukan berarti kontrol mutlak. Negara yang cakap menciptakan aturan jelas, menyediakan infrastruktur, melindungi hak, dan membuka ruang inovasi serta kritik.

Kapasitas pasar juga penting. Persaingan, pembiayaan, supplier, dan mobilitas talenta menentukan apakah teknologi tersebar atau terkonsentrasi.

Kapasitas sosial berupa serikat, koperasi, media, masyarakat sipil, dan kampus memastikan transformasi tidak hanya mencerminkan kepentingan perusahaan serta birokrasi.

Indonesia membutuhkan institusi yang mampu membuat keputusan di bawah ketidakpastian. Pilot, evaluation, transparency, dan correction lebih penting daripada klaim kepastian.

Fragmentasi global dapat berubah cepat. Teknologi hari ini dapat dibatasi besok. Diversifikasi, open standards, dan local knowledge memberi ketahanan yang tidak dapat dibeli dalam satu krisis.

AI memberi kesempatan mempercepat pembangunan, tetapi juga memperbesar kelemahan. Birokrasi yang tidak terkoordinasi menjadi lebih cepat tidak terkoordinasi; pasar terkonsentrasi menjadi lebih kuat; pendidikan timpang menjadi lebih timpang.

Karena itu, transformasi AI harus menjadi transformasi institusi. Teknologi merupakan pengungkit, sedangkan arah dan distribusinya ditentukan politik ekonomi.

Pilihan Indonesia bukan antara menjadi negara teknologi atau negara sosial. Teknologi harus menjadi sarana memperkuat produktivitas, kesejahteraan, demokrasi, dan keberlanjutan secara bersamaan.

Dengan kapasitas nasional yang inklusif dan kerja sama internasional yang cerdas, Indonesia dapat bergerak dari pasar pengguna menuju ekonomi yang mampu menciptakan, mengadaptasi, dan mengatur teknologi secara bertanggung jawab.