

TRANSFORMASI DIGITAL DAN MASA DEPAN TARAF HIDUP MASYARAKAT INDONESIA

Oleh

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

www.rudycl.com/cv.pdf

2026

TRANSFORMASI DIGITAL DAN MASA DEPAN TARAF HIDUP MASYARAKAT INDONESIA

Teknologi digital yang inklusif, produktif, aman, dan berpusat pada manusia menjadi kunci peningkatan kesejahteraan masyarakat Indonesia di masa depan.



PILAR UTAMA



Oleh:
Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

www.rudycr.com/cv.pdf

IBM-ASMI
(Institut Bisnis dan Multimedia)



INOVASI DIGITAL UNTUK KESEJAHTERAAN INDONESIA

Abstrak

Transformasi digital telah berkembang dari sekadar proses komputerisasi menjadi perubahan sistemik yang mengubah cara masyarakat bekerja, berusaha, belajar, memperoleh layanan kesehatan, bertransaksi, berkomunikasi, dan berpartisipasi dalam kehidupan publik. Artikel ini membahas hubungan antara transformasi digital dan masa depan taraf hidup masyarakat Indonesia dengan menempatkan kesejahteraan sebagai ukuran utama keberhasilan digitalisasi. Argumen pokoknya adalah bahwa perluasan konektivitas dan pertumbuhan ekonomi digital tidak otomatis menghasilkan kesejahteraan yang merata. Manfaat digitalisasi baru menjadi nyata apabila teknologi meningkatkan produktivitas, menciptakan pekerjaan berkualitas, memperkuat UMKM, memperluas akses pendidikan dan kesehatan, menurunkan biaya transaksi, meningkatkan kualitas pelayanan publik, serta memperbesar kemampuan rumah tangga menghadapi risiko. Pada saat yang sama, transformasi digital membawa tantangan berupa kesenjangan akses, ketimpangan keterampilan, pekerjaan platform yang rentan, konsentrasi kekuatan ekonomi pada platform besar, risiko keamanan siber, pelanggaran privasi, disinformasi, dan potensi disrupsi akibat artificial intelligence. Dengan menggunakan pendekatan naratif-konseptual dan konteks Indonesia, artikel ini mengembangkan kerangka 'Rantai Transmisi Kesejahteraan Digital' yang menghubungkan konektivitas, kapabilitas, adopsi produktif, produktivitas, pendapatan, pembentukan aset, ketahanan, dan kualitas hidup. Kesimpulannya, masa depan taraf hidup masyarakat Indonesia sangat dipengaruhi oleh kemampuan negara, dunia usaha, pendidikan, dan masyarakat untuk memastikan transformasi digital yang inklusif, produktif, aman, beretika, dan berpusat pada manusia.

Kata Kunci: transformasi digital; taraf hidup; ekonomi digital; produktivitas; pekerjaan; UMKM; artificial intelligence; inklusi digital; layanan publik; kesejahteraan; Indonesia

1. Pendahuluan: Dari Digitalisasi Menuju Kesejahteraan

Transformasi digital menjadi salah satu kekuatan perubahan terbesar dalam kehidupan ekonomi dan sosial kontemporer. Dalam pengertian sempit, digitalisasi dapat dipahami sebagai penggantian proses manual dengan perangkat elektronik atau aplikasi. Namun transformasi digital jauh lebih mendalam. Ia mengubah model bisnis, hubungan produsen dan konsumen, struktur pekerjaan, pola organisasi, sistem pendidikan, tata kelola pemerintahan, perilaku masyarakat, dan bahkan cara nilai ekonomi diciptakan serta didistribusikan. Karena itu, pertanyaan terpenting bukan lagi apakah masyarakat akan terdigitalisasi, melainkan bagaimana digitalisasi tersebut akan memengaruhi taraf hidup.

Taraf hidup mencakup lebih dari pendapatan nominal. Ia berkaitan dengan kemampuan rumah tangga memperoleh pangan, perumahan, pendidikan, kesehatan, mobilitas, keamanan, informasi, pekerjaan yang layak, waktu luang, lingkungan yang baik, dan peluang untuk meningkatkan kehidupan. Transformasi digital dapat memengaruhi seluruh dimensi tersebut. Telemedicine dapat

menurunkan biaya akses kesehatan; pembelajaran daring memperluas pilihan pendidikan; pembayaran digital mengurangi biaya transaksi; platform perdagangan memperbesar pasar UMKM; kecerdasan buatan dapat meningkatkan produktivitas pekerja; dan layanan pemerintah digital dapat mengurangi waktu serta biaya administratif. Akan tetapi, manfaat yang sama dapat tidak dirasakan oleh mereka yang tidak memiliki konektivitas, perangkat, keterampilan, identitas digital, atau daya tawar ekonomi.

Karena itu, artikel ini menempatkan kesejahteraan sebagai tujuan akhir transformasi digital. Keberhasilan tidak dinilai hanya dari jumlah aplikasi, pengguna internet, startup, transaksi daring, atau pusat data, tetapi dari sejauh mana teknologi memperbesar kapabilitas manusia dan memperbaiki kehidupan sehari-hari. Perspektif ini penting bagi Indonesia karena ukuran pasar digital yang besar harus diterjemahkan menjadi produktivitas, pekerjaan bernilai tambah tinggi, pendapatan riil, pelayanan publik yang lebih baik, dan pemerataan kesempatan.

2. Lanskap Transformasi Digital Indonesia

Indonesia memiliki basis digital yang besar. Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024 yang diterbitkan BPS menunjukkan bahwa 72,78 persen penduduk telah mengakses internet pada 2024, meningkat dari 69,21 persen pada 2023. Pada tahun yang sama, sektor informasi dan komunikasi tumbuh 7,57 persen dan menyumbang sekitar 4,34 persen terhadap PDB. Angka tersebut menunjukkan bahwa digitalisasi telah menjadi bagian penting dari kehidupan masyarakat dan aktivitas ekonomi, sekaligus memperlihatkan bahwa kontribusi langsung sektor TIK terhadap PDB masih lebih kecil daripada dampak tidak langsungnya terhadap sektor lain.

Kementerian Komunikasi dan Digital pada 2026 menempatkan transformasi digital dalam kerangka Terhubung, Tumbuh, dan Terjaga. Kerangka ini penting karena mengoreksi pandangan bahwa konektivitas merupakan tujuan akhir. Terhubung berarti akses dan infrastruktur; Tumbuh berarti teknologi menghasilkan produktivitas, inovasi, dan kegiatan ekonomi; sedangkan Terjaga berarti masyarakat terlindungi melalui keamanan, tata kelola, etika, dan kepercayaan. Ketiga unsur tersebut perlu hadir bersamaan. Konektivitas tanpa pertumbuhan produktif dapat hanya menjadikan masyarakat konsumen; pertumbuhan tanpa perlindungan dapat memperbesar eksploitasi dan risiko; perlindungan tanpa inovasi dapat menghambat manfaat teknologi.

Pada Juni 2026, pemerintah menyebut nilai ekonomi digital Indonesia telah mencapai sekitar US\$100 miliar dan merupakan yang terbesar di ASEAN, dengan proyeksi dapat meningkat jauh lebih besar pada 2030. Besarnya nilai tersebut merupakan peluang, tetapi ukuran pasar tidak sama dengan peningkatan kesejahteraan. Pertanyaan kebijakan yang lebih penting adalah berapa banyak nilai tambah yang tinggal di Indonesia, berapa banyak pekerjaan produktif yang diciptakan, seberapa jauh UMKM memperoleh manfaat, dan apakah peningkatan teknologi mengangkat pendapatan rumah tangga.

3. Transformasi Digital sebagai Teknologi Serbaguna

Teknologi digital memiliki karakter general purpose technology: pengaruhnya melintasi hampir semua sektor. Internet, komputasi awan, data analytics, AI, Internet of Things, pembayaran digital, dan platform dapat digunakan di pertanian, manufaktur, logistik, kesehatan, pendidikan, jasa keuangan, pemerintahan, dan perdagangan. Nilai ekonominya tidak hanya berasal dari industri teknologi, tetapi dari cara sektor nonteknologi menggunakannya.

Seorang petani yang menggunakan data cuaca dan harga dapat mengambil keputusan yang lebih baik. Sebuah pabrik yang menerapkan predictive maintenance dapat mengurangi waktu berhenti mesin. Rumah sakit yang mengintegrasikan rekam medis dapat mengurangi pengulangan pemeriksaan. Pemerintah daerah yang menggunakan data geospasial dapat mengalokasikan infrastruktur lebih tepat. UMKM yang menggunakan e-commerce dapat menjangkau pelanggan di luar wilayah. Dengan demikian, transformasi digital meningkatkan taraf hidup terutama melalui peningkatan produktivitas dan kualitas layanan.

Namun sejarah teknologi menunjukkan adanya productivity paradox. Investasi teknologi tidak selalu segera meningkatkan hasil karena organisasi perlu mengubah proses, keterampilan, tata kelola, dan budaya kerja. Komputer yang dipasang pada proses birokrasi yang buruk hanya mendigitalkan ketidakefisienan. Karena itu, digital transformation berbeda dari digitization. Transformasi berarti mendesain ulang sistem berdasarkan kemampuan baru teknologi.

4. Rantai Transmisi Kesejahteraan Digital

Artikel ini mengusulkan Rantai Transmisi Kesejahteraan Digital dengan delapan mata rantai: konektivitas, akses perangkat, literasi dan keterampilan, adopsi produktif, produktivitas, pendapatan, pembentukan aset dan ketahanan, serta kualitas hidup. Rantai ini membantu menjelaskan mengapa internet saja tidak cukup. Seseorang yang terhubung tetapi tidak memiliki keterampilan mungkin hanya menjadi konsumen hiburan. Seorang pelaku usaha yang terampil tetapi tidak memiliki akses pembiayaan mungkin tidak mampu mengadopsi teknologi. Perusahaan yang digital tetapi menghadapi logistik buruk tidak memperoleh manfaat maksimal.

Mata rantai pertama adalah konektivitas yang terjangkau dan berkualitas. Kedua adalah perangkat yang memadai. Ketiga adalah kapabilitas manusia untuk menggunakan teknologi secara aman dan produktif. Keempat adalah integrasi teknologi ke aktivitas bernilai tambah. Kelima adalah kenaikan produktivitas melalui efisiensi, inovasi, atau perluasan pasar. Keenam adalah mekanisme yang memastikan peningkatan produktivitas diterjemahkan menjadi pendapatan pekerja atau keuntungan usaha. Ketujuh adalah kemampuan rumah tangga mengubah pendapatan menjadi tabungan, aset, pendidikan, kesehatan, dan perlindungan. Kedelapan adalah peningkatan kualitas hidup.

Jika salah satu mata rantai lemah, transformasi digital dapat menghasilkan pertumbuhan tanpa kesejahteraan. Karena itu, kebijakan harus mengukur keseluruhan rantai, bukan hanya indikator akses.

5. Produktivitas sebagai Jembatan Utama

Produktivitas adalah mekanisme paling penting yang menghubungkan teknologi dengan taraf hidup jangka panjang. Masyarakat tidak dapat menikmati peningkatan pendapatan riil berkelanjutan tanpa peningkatan kemampuan menghasilkan nilai per satuan tenaga kerja, modal, waktu, atau sumber daya. Digitalisasi dapat meningkatkan produktivitas melalui otomatisasi tugas rutin, pengurangan biaya informasi, perbaikan koordinasi, optimasi persediaan, pengurangan waktu tunggu, dan peningkatan kualitas keputusan.

World Bank pada akhir 2025 menekankan bahwa tantangan Indonesia bukan sekadar menciptakan pekerjaan, tetapi menciptakan pekerjaan bernilai tambah lebih tinggi dan berupah lebih baik. Hal ini penting karena pertumbuhan ekonomi yang bertumpu pada pekerjaan produktivitas rendah dapat menghasilkan banyak aktivitas tanpa perbaikan besar dalam taraf hidup. Digitalisasi seharusnya menjadi sarana structural upgrading, bukan sekadar menambah kanal transaksi.

Dalam praktik manajemen, produktivitas digital membutuhkan redesign pekerjaan. AI, misalnya, dapat membantu pegawai menganalisis dokumen, memprediksi permintaan, atau menyiapkan alternatif keputusan. Tetapi organisasi harus menentukan pembagian kerja antara manusia dan mesin, standar akurasi, tanggung jawab, serta pengukuran kinerja. Tanpa perubahan tersebut, teknologi berisiko menambah kompleksitas dan beban kerja.

6. Pekerjaan, AI, dan Masa Depan Pendapatan

Artificial intelligence menjadi pusat diskusi mengenai masa depan pekerjaan karena mampu mengotomatisasi sebagian tugas kognitif yang sebelumnya dianggap hanya dapat dilakukan manusia. Dampaknya bukan hanya eliminasi pekerjaan, tetapi perubahan isi pekerjaan. Sebagian tugas akan digantikan, sebagian diperkuat, dan pekerjaan baru akan muncul. Karena itu, unit analisis yang lebih tepat sering kali adalah task, bukan occupation.

Bagi Indonesia, peluang besar terdapat pada augmentation. Tenaga kesehatan dapat menggunakan AI sebagai pendukung diagnosis, guru dapat menggunakannya untuk menyiapkan materi yang adaptif, pekerja keuangan dapat mengotomatisasi analisis rutin, dan UMKM dapat memanfaatkan generative AI untuk pemasaran, desain, dan layanan pelanggan. Jika dirancang sebagai co-pilot, AI dapat menaikkan produktivitas pekerja tanpa menghilangkan peran manusia.

Namun manfaat produktivitas tidak otomatis menjadi kenaikan upah. Jika pasar tenaga kerja lemah atau keuntungan teknologi terkonsentrasi pada pemilik modal dan platform, ketimpangan dapat meningkat. Karena itu, agenda AI harus terhubung dengan pendidikan, bargaining power, perlindungan sosial, kompetisi, dan kebijakan ketenagakerjaan. Tujuannya adalah memastikan manusia memperoleh bagian yang wajar dari nilai tambah yang diciptakan teknologi.

7. Reskilling dan Upskilling sebagai Infrastruktur Manusia

Keterampilan merupakan infrastruktur transformasi digital yang sama pentingnya dengan jaringan fiber optic atau pusat data. Infrastruktur fisik memungkinkan konektivitas, sedangkan keterampilan

memungkinkan masyarakat mengubah konektivitas menjadi nilai. Kesenjangan keterampilan dapat menyebabkan perusahaan mengadopsi teknologi tetapi mengimpor tenaga ahli, sementara pekerja lokal tertinggal.

Reskilling berarti mempersiapkan seseorang untuk peran yang berbeda, sedangkan upskilling meningkatkan kompetensi dalam pekerjaan yang sama atau berdekatan. Keduanya harus menjadi bagian dari pembelajaran sepanjang hayat. Model pendidikan yang mengandalkan satu kali gelar di awal kehidupan semakin tidak memadai ketika teknologi berubah cepat. Perguruan tinggi, sekolah vokasi, perusahaan, pemerintah, dan platform pembelajaran perlu membangun ekosistem micro-credential, sertifikasi, magang, dan pelatihan berbasis kebutuhan nyata.

Keterampilan digital juga tidak identik dengan coding. Kemampuan problem solving, komunikasi, kolaborasi, literasi data, critical thinking, keamanan digital, dan penggunaan AI secara bertanggung jawab justru menjadi kompetensi lintas pekerjaan. Transformasi digital yang human-centered memperkuat manusia, bukan sekadar mengejar penggantian tenaga kerja.

8. UMKM Digital dan Demokratisasi Pasar

UMKM memperoleh peluang besar dari digitalisasi karena teknologi dapat menurunkan barrier to entry. Sebelumnya, pelaku usaha kecil memerlukan lokasi fisik strategis, jaringan distribusi, dan biaya pemasaran besar. Kini, marketplace, media sosial, pembayaran digital, logistics platform, dan cloud tools memungkinkan usaha kecil menjangkau konsumen lebih luas dengan modal relatif terbatas.

Namun digitalisasi UMKM tidak boleh dinilai hanya dari jumlah akun marketplace. Tahap pertama adalah digital presence, tahap kedua digital transaction, tahap ketiga digital management, dan tahap keempat data-driven growth. UMKM yang sekadar menerima pembayaran digital belum tentu mengalami kenaikan produktivitas. Manfaat lebih besar muncul ketika data penjualan digunakan untuk mengelola persediaan, memahami pelanggan, merencanakan produksi, dan memperoleh pembiayaan.

Ketergantungan terhadap platform juga menciptakan risiko. Komisi, perubahan algoritma, biaya iklan, dan kepemilikan data dapat mengurangi daya tawar. Karena itu, strategi nasional perlu memperkuat interoperabilitas, kompetisi, literasi kontrak digital, dan kemampuan UMKM membangun merek serta basis pelanggan sendiri.

9. Ekonomi Platform dan Pekerjaan Fleksibel

Platform digital telah menciptakan bentuk kerja baru pada transportasi, pengantaran, jasa profesional, kreatif, dan pekerjaan lepas. Keunggulannya adalah fleksibilitas, kemudahan masuk pasar, dan kemampuan mempertemukan permintaan dan penawaran secara cepat. Bagi sebagian pekerja, platform menjadi sumber pendapatan utama; bagi yang lain, sumber tambahan.

Masalahnya, fleksibilitas dapat disertai ketidakpastian pendapatan, ketergantungan pada algoritma, biaya kendaraan atau peralatan yang ditanggung pekerja, serta perlindungan sosial yang tidak

memadai. Rating dan deactivation dapat memiliki konsekuensi besar tanpa prosedur banding yang seimbang. Transformasi digital yang meningkatkan taraf hidup memerlukan desain kelembagaan yang mengakui fleksibilitas tetapi tetap menjamin fairness.

Konsep portable benefits layak dipertimbangkan: perlindungan sosial mengikuti pekerja ketika berpindah platform atau jenis pekerjaan. Transparansi algoritmik, mekanisme keberatan, dan kejelasan status kontraktual juga menjadi bagian penting dari ekonomi platform yang berkeadilan.

10. Inklusi Keuangan Digital

Pembayaran digital, mobile banking, e-wallet, fintech, dan layanan keuangan berbasis data dapat memperluas inklusi keuangan. Rumah tangga dan usaha dapat melakukan transaksi dengan biaya lebih rendah, membangun jejak transaksi, menerima transfer, dan mengakses produk keuangan. Bagi UMKM, data transaksi dapat membantu penilaian kredit ketika agunan tradisional terbatas.

Namun inklusi keuangan harus dibedakan dari financialization berlebihan. Akses kredit yang mudah dapat berubah menjadi jebakan utang jika literasi rendah atau algoritma pemasaran agresif. Perlindungan konsumen, transparansi bunga dan biaya, responsible lending, serta mekanisme pengaduan harus berkembang seiring inovasi.

Keuangan digital dapat meningkatkan taraf hidup bila membantu masyarakat menabung, berinvestasi, mengelola risiko, dan memperoleh modal produktif. Jika hanya mendorong konsumsi impulsif atau utang jangka pendek, manfaatnya menjadi terbatas.

11. Pendidikan Digital dan Mobilitas Sosial

Pendidikan adalah salah satu kanal terkuat melalui mana transformasi digital dapat meningkatkan taraf hidup antargenerasi. Materi berkualitas dapat didistribusikan ke wilayah yang sebelumnya kekurangan sumber belajar. Guru dapat menggunakan platform untuk berbagi praktik. Mahasiswa dapat mengakses kuliah dunia, jurnal, simulasi, dan AI tutor.

Namun teknologi tidak menggantikan pedagogi. Learning management system yang canggih tidak menjamin pembelajaran jika desain instruksional lemah. Bahkan, digitalisasi dapat memperbesar kesenjangan antara siswa yang memiliki perangkat, ruang belajar, dukungan keluarga, dan literasi tinggi dengan mereka yang tidak memilikinya.

Karena itu, pendidikan digital harus memadukan infrastruktur, kompetensi guru, kurikulum, konten, asesmen, dan safeguarding. Tujuannya bukan membuat semua pembelajaran daring, tetapi menggunakan teknologi pada bagian yang benar-benar meningkatkan kualitas, personalisasi, akses, dan efisiensi.

12. Transformasi Digital Kesehatan

Kesehatan digital mencakup rekam medis elektronik, telemedicine, e-prescription, diagnostic support, remote monitoring, dan analitik populasi. Potensinya besar bagi negara kepulauan karena jarak geografis merupakan penghalang nyata terhadap layanan spesialis.

Transformasi digital dapat mengurangi perjalanan yang tidak perlu, mempercepat rujukan, menghindari pengulangan tes, dan meningkatkan kontinuitas perawatan. Namun data kesehatan sangat sensitif. Sistem harus menjamin keamanan, interoperabilitas, informed consent, serta pembatasan penggunaan sekunder data.

AI di bidang kesehatan perlu diposisikan sebagai decision support, terutama ketika data lokal dan validasi klinis belum memadai. Human oversight, audit, dan tanggung jawab profesional tetap diperlukan. Taraf hidup meningkat bukan ketika rumah sakit memiliki teknologi paling baru, tetapi ketika teknologi tersebut menghasilkan akses, mutu, keselamatan, dan keterjangkauan yang lebih baik.

13. Pemerintahan Digital dan Biaya Kehidupan

Layanan publik digital dapat meningkatkan taraf hidup dengan mengurangi transaction cost yang selama ini sering tersembunyi. Warga menghabiskan waktu, ongkos transportasi, dokumen, dan kehilangan jam kerja untuk mengurus administrasi. Jika layanan dapat dilakukan secara digital dengan identitas yang terpercaya dan data yang terintegrasi, biaya tersebut berkurang.

Digital government juga memungkinkan bantuan sosial lebih cepat, pembayaran non-tunai, perizinan transparan, dan monitoring program. Namun digital-first tidak boleh menjadi digital-only. Sebagian warga tetap membutuhkan layanan tatap muka karena usia, disabilitas, keterbatasan literasi, atau konektivitas.

Prinsip once-only juga penting: warga tidak seharusnya berulang kali menyerahkan data yang sudah dimiliki pemerintah. Interoperabilitas dapat meningkatkan efisiensi, tetapi harus dibangun dengan governance yang kuat agar integrasi tidak berubah menjadi pengawasan berlebihan.

14. Smart City dan Kualitas Hidup Perkotaan

Smart city seharusnya bukan proyek pemasangan sensor dan layar, melainkan penggunaan data dan teknologi untuk menyelesaikan masalah perkotaan. Kemacetan, sampah, banjir, pelayanan kesehatan, perizinan, keamanan, kualitas udara, dan transportasi dapat dikelola lebih baik jika data digunakan secara real-time.

Nilai smart city perlu diukur dalam menit perjalanan yang berkurang, kualitas udara yang membaik, respons darurat yang lebih cepat, penggunaan energi yang lebih efisien, dan layanan publik yang lebih mudah. Kota yang dipenuhi aplikasi tetapi tetap macet dan sulit diakses belum dapat disebut smart secara substantif.

Partisipasi warga penting agar teknologi memecahkan masalah yang benar. Data kota harus diperlakukan sebagai infrastruktur publik dengan aturan akses, keamanan, dan akuntabilitas yang jelas.

15. Desa Digital dan Pemerataan Wilayah

Transformasi digital tidak boleh berhenti di pusat pertumbuhan. Desa dapat memperoleh manfaat besar dari konektivitas melalui e-commerce, telemedicine, pendidikan, layanan pemerintah, informasi pertanian, dan promosi wisata. Digitalisasi dapat mengurangi economic distance meskipun jarak geografis tetap ada.

Namun konektivitas desa harus terhubung dengan ekonomi produktif lokal. Internet cepat tanpa logistik, listrik stabil, keterampilan, atau akses pasar tidak akan menghasilkan transformasi. Pendekatan desa digital seharusnya mengidentifikasi sektor unggulan kemudian merancang teknologi untuk memperkuat rantai nilai tersebut.

Pemerataan digital juga mengandung dimensi keadilan wilayah. Bila wilayah maju memperoleh manfaat AI dan broadband lebih cepat, gap produktivitas dapat meningkat. Karena itu, investasi publik pada wilayah tertinggal mempunyai nilai ekonomi dan sosial sekaligus.

16. Pertanian Presisi dan Kesejahteraan Petani

Teknologi digital dapat membantu pertanian melalui sensor, citra satelit, drone, data cuaca, marketplace input, traceability, dan informasi harga. Petani dapat mengurangi penggunaan pupuk atau air, memilih waktu tanam lebih baik, dan mengakses pasar.

Namun petani kecil sering menghadapi fragmentasi lahan, keterbatasan modal, dan literasi digital. Model koperasi, penyuluhan digital, machinery sharing, dan layanan berbasis kelompok dapat menurunkan biaya adopsi. Teknologi harus dirancang berdasarkan kebutuhan petani, bukan sekadar ketersediaan perangkat.

Peningkatan taraf hidup petani memerlukan perubahan share of value yang diterima. Data dan platform dapat memperpendek rantai, tetapi juga dapat menciptakan perantara digital baru. Transparansi harga dan bargaining power tetap penting.

17. Industri 4.0 dan Naik Kelas Manufaktur

Manufaktur digital menggunakan robotics, IoT, digital twin, AI, dan sistem terintegrasi untuk meningkatkan kualitas, fleksibilitas, dan efisiensi. Bagi Indonesia, transformasi manufaktur penting karena sektor ini dapat menciptakan pekerjaan produktif dan ekosistem pemasok.

Tantangan utamanya adalah dualisme. Perusahaan besar dapat mengadopsi otomatisasi, sementara pemasok kecil tertinggal. Jika gap teknologi terlalu besar, local content dan upgrading rantai pasok menjadi sulit. Program transformasi perlu mencakup technical assistance, standardisasi, pembiayaan mesin, dan pengembangan talenta.

Industrialisasi digital yang berhasil tidak hanya mengimpor mesin, tetapi membangun kemampuan engineering, maintenance, software, integrasi sistem, dan inovasi lokal.

18. Logistik Digital dan Penurunan Biaya Ekonomi

Sebagai negara kepulauan, Indonesia menghadapi biaya logistik yang memengaruhi harga barang dan daya saing. Digitalisasi dapat meningkatkan tracking, optimasi rute, integrasi pelabuhan, warehouse management, dan marketplace logistik.

Manfaat kesejahteraan muncul ketika biaya distribusi turun dan persaingan memastikan efisiensi diteruskan ke konsumen serta produsen. Harga pangan yang lebih stabil dan akses pasar yang lebih luas bagi produsen daerah merupakan contoh dampak langsung.

Namun digital logistics tetap membutuhkan infrastruktur fisik. Tidak ada algoritma yang dapat menggantikan jalan yang rusak atau pelabuhan yang tidak memadai. Transformasi digital dan investasi fisik harus dirancang sebagai komplementer.

19. Ekonomi Kreatif dan Peluang Generasi Muda

Platform digital membuka pasar bagi musik, desain, video, game, animasi, fotografi, pendidikan, dan berbagai jasa kreatif. Generasi muda dapat menjangkau audiens global tanpa struktur distribusi tradisional.

Namun creator economy juga mengandung winner-takes-most dynamics. Sebagian kecil kreator memperoleh pendapatan besar, sementara banyak yang menghadapi volatilitas. Kepemilikan intellectual property, monetisasi, kontrak platform, dan literasi keuangan menjadi penting.

Kebijakan dapat membantu melalui perlindungan hak cipta, akses pembiayaan, inkubasi, pendidikan kewirausahaan, dan promosi ekspor jasa digital. Ekonomi kreatif seharusnya dipandang sebagai industri berbasis pengetahuan, bukan sekadar aktivitas sampingan.

20. Perempuan, Disabilitas, dan Inklusi Digital

Teknologi dapat memperluas partisipasi kelompok yang sebelumnya menghadapi hambatan mobilitas atau norma sosial. Kerja jarak jauh, usaha daring, dan layanan digital dapat memberi fleksibilitas bagi perempuan atau penyandang disabilitas.

Tetapi teknologi juga dapat mereplikasi bias. AI recruitment yang dilatih dari data historis dapat mempertahankan diskriminasi. Platform yang tidak memenuhi accessibility standard mengecualikan pengguna disabilitas. Kekerasan berbasis gender dapat berpindah ke ruang daring.

Transformasi digital inklusif harus menerapkan universal design, audit bias, keamanan, dan kebijakan anti-harassment. Inklusi bukan tambahan setelah teknologi selesai dibuat, melainkan prinsip desain sejak awal.

21. Kesenjangan Digital: Access, Skills, dan Outcomes

Digital divide mempunyai setidaknya tiga lapisan. First-level divide adalah akses perangkat dan konektivitas. Second-level divide adalah keterampilan dan kualitas penggunaan. Third-level divide adalah perbedaan outcome yang diperoleh dari penggunaan teknologi.

Dua orang yang sama-sama memiliki smartphone dapat memperoleh hasil sangat berbeda. Yang satu menggunakannya untuk belajar, bekerja, dan mengembangkan bisnis; yang lain terutama untuk konsumsi pasif. Kesenjangan ini dipengaruhi pendidikan, pendapatan, bahasa, lingkungan sosial, dan kualitas platform.

Karena itu, target kebijakan perlu bergerak dari connected population menuju empowered population. Indikator yang relevan mencakup kemampuan memperoleh pekerjaan, pendapatan digital, pemanfaatan layanan kesehatan, keberhasilan belajar, dan pengembangan usaha.

22. Data sebagai Infrastruktur Ekonomi

Data sering disebut sebagai sumber daya baru, tetapi analogi tersebut perlu hati-hati. Data dapat digunakan berulang kali dan nilainya meningkat ketika digabungkan. Karena itu, governance data menentukan siapa yang dapat menciptakan nilai.

Perusahaan besar memiliki keuntungan karena volume data pengguna. Pemerintah memiliki data administratif yang penting bagi layanan. Masyarakat adalah subjek yang haknya harus dilindungi. Ekosistem yang sehat memerlukan kualitas, interoperability, portability, security, dan aturan penggunaan.

Open data pemerintah dapat mendorong inovasi bila privasi terlindungi. Data portability dapat mengurangi lock-in. Data governance yang baik memungkinkan nilai ekonomi tanpa mengorbankan hak individu.

23. Privasi, Keamanan Siber, dan Kepercayaan

Ekonomi digital bergantung pada trust. Jika masyarakat takut rekening dicuri, data disalahgunakan, atau identitas dipalsukan, adopsi teknologi akan terganggu. Keamanan siber bukan biaya tambahan, melainkan fondasi kegiatan ekonomi digital.

Risiko mencakup phishing, ransomware, kebocoran data, social engineering, deepfake, dan serangan terhadap infrastruktur penting. AI memperbesar kemampuan serangan sekaligus pertahanan. Organisasi perlu menerapkan security-by-design, zero-trust principles, incident response, dan pendidikan pengguna.

Privasi juga memiliki dimensi ekonomi. Pengguna harus mengetahui data apa yang dikumpulkan, untuk tujuan apa, berapa lama disimpan, dan dengan siapa dibagikan. Consent yang formal tetapi tidak dipahami bukan perlindungan yang memadai.

24. Disinformasi dan Kualitas Ruang Publik

Taraf hidup juga dipengaruhi kualitas informasi. Disinformasi dapat mengganggu kesehatan, investasi, hubungan sosial, dan kepercayaan terhadap institusi. Algoritma yang mengoptimalkan engagement dapat memprioritaskan konten emosional dibanding akurasi.

Solusinya tidak sederhana karena terlalu banyak kontrol dapat mengancam kebebasan berekspresi. Pendekatan yang lebih seimbang mencakup literasi media, transparansi platform, fact-checking, penelitian independen, dan mekanisme akuntabilitas.

AI generatif memperbesar skala produksi konten sintetis. Karena itu, kemampuan masyarakat melakukan verifikasi dan memahami provenance informasi menjadi kompetensi kewargaan baru.

25. Persaingan dan Konsentrasi Platform

Ekonomi digital memiliki network effects yang dapat menghasilkan konsentrasi. Platform besar menjadi semakin menarik karena semakin banyak pengguna, data, dan pemasok yang bergabung. Skala dapat menghasilkan efisiensi, tetapi juga menciptakan gatekeeper power.

Ketika sebuah platform menguasai akses ke pasar, ia dapat menentukan komisi, ranking, aturan data, dan ketentuan hubungan. UMKM dan pekerja dapat kehilangan daya tawar. Karena itu, kebijakan persaingan perlu memahami karakter pasar digital, termasuk data advantage, bundling, self-preferencing, dan switching cost.

Tujuan regulasi bukan menghukum perusahaan besar, melainkan menjaga contestability, inovasi, dan distribusi nilai yang sehat.

26. Kedaulatan dan Kemandirian Digital

Indonesia perlu membedakan antara keterhubungan global dan ketergantungan strategis. Ekonomi digital bersifat global; menutup diri akan mengurangi inovasi. Tetapi ketergantungan total pada teknologi, cloud, semikonduktor, software, atau platform asing juga menciptakan risiko.

Kemandirian digital bukan autarki. Ia berarti kemampuan memilih, mengelola risiko, membangun kapasitas lokal, dan mempertahankan kendali pada fungsi kritis. Pengembangan talenta, industri perangkat lunak, pusat data, keamanan siber, dan riset AI merupakan bagian dari strategic capability.

Nilai ekonomi digital sebaiknya semakin banyak tercipta dan berputar di dalam negeri melalui pekerjaan, pajak, inovasi, kepemilikan intellectual property, dan rantai pemasok.

27. Transformasi Digital Hijau

Digitalisasi dapat membantu agenda lingkungan melalui smart grid, efisiensi energi, optimasi transportasi, precision agriculture, monitoring hutan, dan circular economy. Namun sektor digital sendiri menggunakan energi dan sumber daya melalui pusat data, perangkat, jaringan, dan e-waste.

Karena itu, transformasi digital harus dievaluasi berdasarkan net environmental impact. AI yang sangat komputasional perlu mempertimbangkan efisiensi energi. Procurement pemerintah dan perusahaan dapat mensyaratkan energy efficiency dan circular design.

Green digitalization dapat menciptakan pekerjaan baru sekaligus menurunkan biaya lingkungan. Integrasi agenda digital dan hijau akan menjadi sumber daya saing masa depan.

28. Peran Pemerintah: Dari Regulator menjadi Orkestrator

Transformasi digital melibatkan pemerintah, platform, operator telekomunikasi, universitas, sekolah, perusahaan, UMKM, komunitas, dan masyarakat. Tidak ada aktor tunggal yang dapat mengendalikan seluruh proses. Peran pemerintah karena itu berkembang dari regulator menjadi orkestrator ekosistem.

Orkestrasi berarti memastikan infrastruktur, aturan, talenta, pembiayaan, standardisasi, riset, dan perlindungan bergerak dalam arah yang konsisten. Pemerintah juga merupakan pembeli teknologi besar dan dapat menggunakan procurement untuk mendorong inovasi serta standardisasi.

Regulasi perlu adaptif. Aturan yang terlalu lambat meninggalkan risiko, sedangkan aturan yang terlalu preskriptif dapat membekukan inovasi. Prinsip-based regulation, regulatory sandbox, dan evaluation loop dapat membantu.

29. Peran Perguruan Tinggi dan Pendidikan Manajemen

Perguruan tinggi memiliki tiga fungsi utama: menghasilkan talenta, riset, dan kepemimpinan intelektual. Di era AI, pendidikan manajemen perlu melampaui penggunaan aplikasi. Mahasiswa harus memahami bagaimana teknologi mengubah strategy, organization, operations, marketing, finance, human resources, governance, dan ethics.

Manajer masa depan harus dapat bekerja dengan data dan AI, tetapi juga memahami keterbatasan model. Mereka perlu mampu bertanya: masalah bisnis apa yang sebenarnya diselesaikan, data apa yang digunakan, siapa yang bertanggung jawab, siapa yang memperoleh manfaat, dan risiko apa yang diciptakan.

Universitas juga harus menjadi living laboratory transformasi digital dengan tata kelola yang baik. Eksperimen pada AI tutoring, administration, research support, dan analytics dapat menghasilkan pembelajaran yang kemudian dibagikan kepada masyarakat.

30. Peran Kepemimpinan dan Budaya Organisasi

Banyak transformasi digital gagal bukan karena teknologi, tetapi karena kepemimpinan dan budaya. Organisasi membeli sistem baru tetapi tetap mempertahankan silo, proses lama, dan insentif yang tidak sesuai. Pegawai melihat digitalisasi sebagai ancaman, bukan alat.

Pemimpin harus menjelaskan purpose transformasi, menghubungkannya dengan masalah nyata, dan melibatkan pengguna sejak awal. Psychological safety penting agar pegawai berani

bereksperimen dan melaporkan kegagalan. Continuous learning harus menjadi bagian dari sistem kerja.

Transformasi digital yang berkelanjutan membutuhkan ambidexterity: mengeksplorasi sistem yang sudah efektif sambil mengeksplorasi model baru. Ini adalah tantangan manajemen, bukan semata tantangan teknis.

31. Risiko Ketimpangan dan Polarisasi

Teknologi dapat meningkatkan total output sekaligus memperbesar ketimpangan. Pekerja berpendidikan tinggi dapat memperoleh productivity premium dari AI, sementara pekerjaan rutin menghadapi tekanan. Perusahaan besar memiliki modal lebih besar untuk mengadopsi teknologi dibanding UMKM. Kota besar memiliki ekosistem digital lebih kuat dibanding daerah.

Jika pola ini dibiarkan, digital transformation menghasilkan divergence. Karena itu, kebijakan harus sengaja membangun diffusion. Pelatihan, infrastruktur, pembiayaan UMKM, technical extension, dan transfer pengetahuan diperlukan agar teknologi menyebar.

Kesejahteraan digital harus dinilai secara distribusional. Pertumbuhan rata-rata tidak cukup jika kelompok bawah tidak mengalami peningkatan capability dan pendapatan.

32. Transformasi Digital dan Kelas Menengah

Masa depan kelas menengah Indonesia sangat tergantung pada pekerjaan yang produktif dan pendapatan yang stabil. Digitalisasi dapat mendukung pembentukan kelas menengah melalui pekerjaan profesional, usaha digital, layanan modern, dan efisiensi yang menurunkan biaya hidup.

Namun jika digitalisasi terutama menciptakan pekerjaan gig dengan pendapatan volatil, maka ekspansi kelas menengah menjadi lebih rapuh. World Bank menyoroti tantangan kualitas pekerjaan dan tekanan upah riil dalam beberapa tahun terakhir. Artinya, digitalisasi harus menghasilkan occupational upgrading.

Kebijakan pekerjaan, pendidikan, industri, UMKM, dan teknologi perlu dipadukan. Kelas menengah yang kuat bukan produk konsumsi digital, tetapi hasil dari produktivitas, aset, perlindungan, dan mobilitas sosial.

33. Indikator Taraf Hidup Digital

Untuk menilai transformasi digital, indikator perlu melampaui penetrasi internet. Artikel ini mengusulkan Digital Living Standards Scorecard dengan tujuh dimensi: akses, kemampuan, produktivitas, pendapatan, layanan, keamanan, dan pemerataan.

Akses mengukur konektivitas, perangkat, dan keterjangkauan. Kemampuan mengukur literasi digital dan AI. Produktivitas mengukur adopsi teknologi pada perusahaan dan pekerja. Pendapatan mengukur upah, pendapatan usaha, dan stabilitas kerja. Layanan mencakup pendidikan, kesehatan,

keuangan, dan pemerintah. Keamanan mencakup fraud, privasi, dan trust. Pemerataan mengukur gap wilayah, gender, usia, dan kelompok sosial.

Scorecard membantu menghindari vanity metrics. Negara dapat memiliki pengguna internet tinggi tetapi outcome kesejahteraan rendah jika penggunaan tidak produktif atau manfaat terkonsentrasi.

34. Roadmap Indonesia 2026-2045

Roadmap transformasi digital menuju Indonesia 2045 dapat dibagi ke empat horizon. Horizon pertama adalah universal meaningful connectivity: akses harus berkualitas, terjangkau, dan disertai perangkat. Horizon kedua adalah universal digital capability: seluruh warga memiliki kemampuan dasar, sementara pekerja memperoleh keterampilan yang relevan dengan AI.

Horizon ketiga adalah productive digitalization: UMKM, industri, pertanian, layanan publik, pendidikan, dan kesehatan mengintegrasikan teknologi ke proses inti. Horizon keempat adalah sovereign and trusted digital society: Indonesia memiliki kapasitas inovasi, keamanan, data governance, dan institusi yang mampu menjaga manfaat teknologi.

Setiap horizon perlu diukur dengan outcome. Fokus kebijakan harus terus bergeser dari infrastructure built menuju lives improved.

35. Studi Ilustratif: Rumah Tangga dalam Ekonomi Digital

Bayangkan sebuah keluarga di Kabupaten Bogor. Ayah menjalankan usaha makanan kecil, ibu bekerja paruh waktu, dan anak mereka kuliah. Pada tahap pertama, keluarga memperoleh internet stabil dan pembayaran digital. Dampaknya masih kecil. Pada tahap kedua, usaha menggunakan marketplace dan social media sehingga pasar meluas. Pada tahap ketiga, data penjualan digunakan untuk merencanakan persediaan dan AI membantu membuat konten promosi. Pendapatan mulai meningkat.

Ibu mengikuti pelatihan digital dan memperoleh pekerjaan administrasi jarak jauh. Anak menggunakan pembelajaran daring dan AI tutor untuk meningkatkan kemampuan bahasa dan analitik. Keluarga menggunakan telemedicine untuk konsultasi awal dan aplikasi pemerintah untuk layanan administrasi. Waktu dan biaya transaksi turun.

Tetapi keluarga juga menghadapi phishing, pinjaman daring, perubahan algoritma platform, dan kebutuhan keterampilan baru. Jika ada perlindungan konsumen, literasi, jaminan sosial, dan ekosistem bisnis yang fair, manfaat digitalisasi menjadi lebih besar dan tahan lama. Kasus hipotetis ini menggambarkan bahwa peningkatan taraf hidup berasal dari kombinasi teknologi dan institusi.

36.1. Transformasi Digital sebagai Perubahan Sistem Sosio-Teknis

Transformasi digital sebaiknya dipahami sebagai perubahan sosio-teknis, yakni perubahan yang terjadi pada saat teknologi, manusia, organisasi, aturan, dan budaya saling menyesuaikan. Pandangan ini penting karena kegagalan digitalisasi sering terjadi ketika organisasi hanya memperbarui perangkat tetapi tidak memperbarui prosedur dan insentif. Sebuah layanan publik,

misalnya, dapat memiliki portal daring yang baik tetapi tetap meminta dokumen fisik karena aturan internal belum berubah. Dalam situasi demikian, masyarakat justru menanggung dua jenis biaya: biaya digital dan biaya manual.

Pendekatan sosio-teknis mengingatkan bahwa desain teknologi harus berjalan bersama reformasi proses. Perusahaan yang mengimplementasikan AI perlu mengubah alur keputusan, mekanisme pemeriksaan, dan pengembangan kompetensi. Sekolah yang menerapkan platform pembelajaran perlu menyesuaikan peran guru dan asesmen. Rumah sakit yang menggunakan rekam medis elektronik perlu membangun standar data dan integrasi antarunit. Dengan cara ini, transformasi digital benar-benar mengubah kemampuan sistem, bukan sekadar penampilan permukaannya.

36.2. Digital Public Infrastructure sebagai Fondasi Bersama

Digital Public Infrastructure atau DPI merujuk pada lapisan digital yang dapat digunakan secara luas untuk identitas, pembayaran, pertukaran data, atau layanan publik. Nilainya terletak pada sifatnya sebagai shared infrastructure. Jika identitas digital, autentikasi, pembayaran, dan pertukaran data tersedia dengan standar terbuka dan aman, berbagai layanan dapat dibangun di atas fondasi yang sama tanpa mengulang investasi.

Bagi masyarakat, DPI yang baik dapat mengurangi friction ketika mengakses bantuan sosial, membuka usaha, membayar kewajiban, atau memperoleh layanan kesehatan. Bagi UMKM, standar pembayaran dan identitas yang interoperabel dapat menurunkan biaya integrasi. Akan tetapi, karena DPI berada di pusat banyak layanan, risiko governance juga besar. Sistem harus memiliki pembatasan penggunaan, audit, mekanisme koreksi data, perlindungan privasi, dan ketahanan siber. Infrastruktur digital publik yang efisien tetapi tidak dipercaya masyarakat akan kehilangan legitimasi dan manfaat jangka panjang.

36.3. Transformasi Digital dan Biaya Transaksi

Salah satu kontribusi ekonomi digital yang sering kurang terlihat adalah penurunan biaya transaksi. Sebelum digitalisasi, mencari informasi harga, menemukan pemasok, mengirim dokumen, memeriksa status pembayaran, atau mengurus izin memerlukan waktu dan biaya yang besar. Teknologi pencarian, platform, pembayaran elektronik, dan integrasi data dapat mengurangi search cost, coordination cost, dan verification cost.

Penurunan biaya transaksi sangat penting bagi rumah tangga berpendapatan rendah dan UMKM karena biaya tetap yang kecil sekalipun dapat menjadi proporsi besar dari pendapatan mereka. Seorang pedagang yang tidak perlu menutup toko untuk mengurus administrasi memperoleh tambahan waktu produktif. Seorang pekerja migran yang dapat mengirim uang dengan biaya lebih rendah mempertahankan bagian pendapatan yang lebih besar untuk keluarganya. Namun, biaya transaksi dapat muncul kembali dalam bentuk baru seperti platform fee, biaya iklan, subscription, atau switching cost. Karena itu, manfaat digitalisasi perlu dihitung secara neto, bukan hanya berdasarkan kemudahan yang terlihat.

36.4. Artificial Intelligence dan Demokratisasi Keahlian

Generative AI mempunyai potensi mendemokratisasi sebagian bentuk keahlian karena kemampuan menulis, menerjemahkan, menganalisis, merancang, atau membuat kode dapat diakses oleh pengguna nonspesialis. Bagi UMKM, hal ini dapat mengurangi biaya memperoleh layanan profesional sederhana. Bagi pelajar, AI dapat menyediakan penjelasan tambahan. Bagi pekerja kantor, AI dapat mempercepat pembuatan draft dan analisis.

Namun demokratisasi keahlian tidak berarti hilangnya kebutuhan terhadap ahli. Semakin penting suatu keputusan, semakin dibutuhkan kemampuan memverifikasi hasil. AI dapat menghasilkan kesalahan yang tampak meyakinkan. Oleh karena itu, literasi AI harus mencakup kemampuan menyusun pertanyaan, memeriksa sumber, memahami probabilitas kesalahan, menjaga kerahasiaan data, dan mengetahui kapan harus meminta pertimbangan manusia. Kesejahteraan meningkat ketika AI memperluas akses terhadap kemampuan sambil tetap menjaga kualitas dan tanggung jawab.

36.5. Ekonomi Digital dan Produktivitas Sektor Publik

Transformasi digital sering dibicarakan dalam konteks sektor swasta, padahal peningkatan produktivitas pemerintah dapat memberikan manfaat besar kepada masyarakat. Setiap pengurangan waktu proses izin, peningkatan akurasi data, atau pengurangan kebocoran anggaran pada akhirnya membebaskan sumber daya yang dapat digunakan untuk pelayanan lain. Digital procurement, data analytics, dan otomasi administrasi dapat meningkatkan kapasitas negara tanpa harus memperbesar birokrasi secara proporsional.

Tantangannya adalah public sector productivity sulit diukur karena output pemerintah tidak selalu memiliki harga pasar. Oleh sebab itu, indikator harus berorientasi pada waktu layanan, biaya per transaksi, error rate, kepuasan, akses, dan outcome. Digitalisasi yang hanya menghasilkan lebih banyak dashboard belum tentu produktif. Sistem informasi harus membantu pengambilan keputusan dan pelayanan, bukan memperbanyak pelaporan yang tidak digunakan.

36.6. Literasi AI untuk Masyarakat Umum

Ketika AI menjadi bagian dari mesin pencari, aplikasi kantor, media sosial, dan layanan keuangan, literasi AI tidak lagi hanya kebutuhan teknis. Masyarakat perlu memahami bahwa hasil AI dapat salah, bias, atau dipengaruhi data pelatihan. Mereka juga perlu mengenali risiko deepfake, synthetic voice, dan manipulasi informasi.

Program literasi publik sebaiknya bersifat praktis. Warga perlu belajar memverifikasi informasi, melindungi data pribadi, mengenali penipuan, dan menggunakan AI untuk kegiatan produktif. Pelatihan untuk guru akan berbeda dengan pelatihan untuk petani, aparat desa, atau pelaku UMKM. Contextualization merupakan kunci karena teknologi hanya bermanfaat bila terkait dengan masalah nyata yang dihadapi pengguna.

Dengan literasi yang baik, masyarakat tidak sekadar menjadi penerima teknologi, tetapi memiliki agency untuk memilih kapan dan bagaimana teknologi digunakan.

36.7. Transformasi Digital dan Biaya Hidup

Dampak digitalisasi terhadap biaya hidup bersifat ganda. Di satu sisi, e-commerce dan platform dapat memperbesar persaingan, memudahkan perbandingan harga, mengurangi biaya perjalanan, dan menurunkan biaya transaksi. Layanan digital juga dapat mengurangi biaya administrasi dan memberi akses pada produk yang sebelumnya sulit ditemukan.

Di sisi lain, rumah tangga kini menghadapi kategori pengeluaran baru: paket data, perangkat, subscription, cloud storage, keamanan, dan biaya digital lainnya. Ketika sekolah, pekerjaan, dan layanan publik semakin bergantung pada internet, konektivitas berubah dari barang pilihan menjadi kebutuhan dasar. Karena itu, keterjangkauan internet dan perangkat mempunyai implikasi langsung terhadap kesejahteraan. Kebijakan universal service, kompetisi operator, dan perangkat terjangkau menjadi bagian dari kebijakan sosial modern.

36.8. Remote Work dan Geografi Kesempatan

Kerja jarak jauh dapat memisahkan sebagian pekerjaan dari lokasi fisik perusahaan. Secara teoritis, hal ini memungkinkan pekerja di kota kecil memperoleh pekerjaan untuk perusahaan di pusat ekonomi tanpa harus pindah. Dampaknya dapat mengurangi tekanan urbanisasi, memperluas distribusi pendapatan, dan memungkinkan pekerja mempertahankan jaringan keluarga.

Namun remote work lebih mudah bagi pekerjaan berbasis pengetahuan dibanding pekerjaan pelayanan atau manufaktur. Selain itu, pekerja membutuhkan ruang, koneksi, perangkat, dan kemampuan komunikasi yang baik. Organisasi juga harus mengembangkan trust-based management dan pengukuran berbasis hasil. Jika seluruh keuntungan remote work hanya dinikmati kelompok profesional, kesenjangan dapat meningkat. Karena itu, investasi konektivitas dan keterampilan di daerah menjadi prasyarat agar geografi kesempatan benar-benar meluas.

36.9. Pembayaran Digital dan Formalisasi Ekonomi

Jejak transaksi digital dapat membantu usaha kecil membangun catatan penjualan yang sebelumnya tidak terdokumentasi. Hal ini dapat memudahkan bookkeeping, pengajuan pembiayaan, dan pengelolaan arus kas. Dalam jangka panjang, digital payment dapat menjadi pintu menuju formalisasi usaha.

Akan tetapi, formalisasi harus memberikan manfaat yang jelas. Jika pelaku usaha melihat digitalisasi hanya sebagai alat pengawasan atau beban pajak, mereka dapat menghindarinya. Pemerintah perlu menghubungkan formalisasi dengan akses kredit, pengadaan, perlindungan, pelatihan, dan simplifikasi administrasi. Kontrak sosial yang sehat adalah ketika transparansi meningkat bersamaan dengan pelayanan yang lebih baik.

Dengan desain yang tepat, digitalisasi dapat mengurangi ekonomi bayangan tanpa mematikan usaha mikro yang masih rentan.

36.10. Digitalisasi Rantai Pasok dan Resiliensi

Pandemi dan ketegangan geopolitik menunjukkan bahwa efisiensi saja tidak cukup; rantai pasok juga harus resilien. Teknologi digital membantu perusahaan melihat pemasok, stok, pengiriman, dan

risiko secara lebih cepat. Digital twin dan analytics dapat digunakan untuk membuat skenario gangguan.

Bagi Indonesia, visibilitas rantai pasok penting karena geografi kepulauan dan ketergantungan pada komponen tertentu. Pemerintah dan industri dapat menggunakan data untuk mengenali single points of failure dan mengembangkan pemasok alternatif. Namun data supply chain bersifat sensitif sehingga perlu standar akses dan keamanan.

Resiliensi digital yang baik mengurangi probabilitas kekurangan barang, gangguan produksi, dan lonjakan harga; semuanya berhubungan langsung dengan taraf hidup.

36.11. Digital Entrepreneurship dan Mobilitas Ekonomi

Kewirausahaan digital menawarkan jalur mobilitas ekonomi karena biaya memulai usaha tertentu menjadi lebih rendah. Penjual dapat memulai dari rumah, kreator dapat memonetisasi keterampilan, dan penyedia jasa dapat menjangkau klien lintas wilayah. Model no-code bahkan memungkinkan sebagian orang membangun layanan digital tanpa kemampuan programming tinggi.

Namun survival rate usaha digital tetap menjadi tantangan. Pasar online sangat kompetitif dan biaya akuisisi pelanggan dapat meningkat. Karena itu, program kewirausahaan perlu mengajarkan unit economics, cash-flow management, customer retention, branding, dan penggunaan data. Pembiayaan juga harus disesuaikan dengan karakter aset tak berwujud.

Kewirausahaan digital dapat memperkuat kelas menengah jika usaha mampu bertumbuh dari self-employment menuju organisasi produktif yang menciptakan pekerjaan.

36.12. Kecerdasan Buatan dan Keputusan Manajerial

Dalam bidang manajemen, AI menggeser proses keputusan dari intuition-only menuju kombinasi judgement dan analytics. Model dapat mengidentifikasi pola penjualan, risiko pelanggan, kebutuhan maintenance, atau kemungkinan turnover. Namun keputusan manajerial tetap mengandung tujuan, nilai, dan trade-off yang tidak dapat diselesaikan hanya dengan prediksi.

Manajer harus membedakan prediction dari decision. AI mungkin memprediksi siapa yang berisiko berhenti bekerja, tetapi keputusan intervensi memerlukan pertimbangan etika, biaya, privasi, dan hubungan manusia. Governance harus menetapkan keputusan mana yang dapat diotomatisasi, mana yang memerlukan review, dan siapa yang bertanggung jawab ketika hasil salah.

Organisasi yang matang menggunakan AI untuk memperluas ruang pilihan dan memperbaiki informasi, bukan untuk menghapus akuntabilitas manusia.

36.13. Transformasi Digital dan Modal Sosial

Teknologi memengaruhi bukan hanya modal ekonomi, tetapi juga modal sosial. Grup komunitas, platform kolaborasi, dan jaringan profesional dapat memperkuat pertukaran informasi serta koordinasi. Masyarakat dapat mengorganisasi bantuan, mempromosikan usaha lokal, atau mengakses jejaring yang sebelumnya jauh.

Namun media sosial juga dapat memperkuat polarisasi, konflik, dan ruang gema. Desain platform serta literasi pengguna menentukan apakah konektivitas memperkuat trust atau merusaknya. Modal

sosial penting bagi kesejahteraan karena memengaruhi dukungan ketika krisis, peluang kerja, dan kemampuan komunitas menyelesaikan masalah bersama.

Transformasi digital yang sehat seharusnya memperkuat kemampuan masyarakat bekerja sama, bukan sekadar meningkatkan jumlah interaksi.

36.14. Etika sebagai Komponen Daya Saing Digital

Etika sering dianggap sebagai pembatas inovasi, padahal dalam jangka panjang ia merupakan sumber kepercayaan dan daya saing. Perusahaan yang mampu menjelaskan penggunaan data, menjaga keamanan, dan mengembangkan AI yang dapat dipertanggungjawabkan memiliki peluang memperoleh kepercayaan pelanggan dan mitra.

Dalam konteks global, persyaratan data governance, cybersecurity, dan responsible AI semakin menjadi bagian dari akses pasar. Oleh karena itu, kemampuan mematuhi standard bukan hanya kewajiban hukum, tetapi capability bisnis. UMKM yang masuk rantai global juga akan menghadapi tuntutan traceability dan keamanan data.

Indonesia dapat menjadikan trusted digital economy sebagai diferensiasi: inovatif tetapi tetap melindungi manusia.

36.15. Kesiapan Organisasi terhadap AI

Kesiapan AI bukan sekadar memiliki anggaran membeli software. Organisasi memerlukan data yang berkualitas, proses yang terdokumentasi, cybersecurity, talenta, governance, dan use case yang jelas. Tanpa elemen tersebut, proyek AI mudah berubah menjadi eksperimen mahal tanpa return.

Pendekatan yang efektif dimulai dari masalah bernilai tinggi dan risiko terukur. Organisasi dapat menjalankan pilot, membandingkan hasil sebelum dan sesudah, kemudian scale jika manfaat terbukti. Change management harus melibatkan pekerja sejak awal agar teknologi dipandang sebagai alat peningkatan kemampuan.

Kesiapan juga mencakup kemampuan menghentikan sistem ketika risiko lebih besar daripada manfaat. Ini adalah tanda kematangan, bukan kegagalan inovasi.

36.16. Keadilan Antargenerasi dalam Transformasi Digital

Generasi muda akan menerima manfaat terbesar sekaligus risiko jangka panjang dari pilihan digital hari ini. Investasi pendidikan, keamanan, dan infrastruktur dapat menjadi aset antargenerasi. Sebaliknya, ketergantungan pada platform, kehilangan privasi, atau sistem AI yang bias dapat meninggalkan masalah yang sulit dikoreksi.

Keadilan antargenerasi berarti membangun teknologi yang tidak hanya mengoptimalkan manfaat jangka pendek. Data anak, misalnya, harus memperoleh perlindungan lebih kuat karena konsekuensinya dapat berlangsung sepanjang hidup. Pendidikan harus membekali kemampuan adaptasi, bukan hanya keterampilan untuk teknologi saat ini.

Kebijakan digital 2026 harus dibaca sebagai keputusan mengenai struktur kesempatan Indonesia pada 2045.

36.17. Digital Well-Being dan Kualitas Kehidupan

Lebih banyak waktu di ruang digital tidak selalu berarti kehidupan lebih baik. Digital well-being mencakup kemampuan menggunakan teknologi tanpa merusak kesehatan mental, tidur, hubungan sosial, atau konsentrasi. Platform dirancang untuk engagement sehingga pengguna membutuhkan self-regulation dan lingkungan desain yang bertanggung jawab.

Bagi anak dan remaja, isu ini semakin penting karena pengalaman digital membentuk kebiasaan dan perkembangan sosial. Keluarga, sekolah, perusahaan teknologi, dan pemerintah memiliki peran berbeda. Pendekatan ekstrem yang menganggap semua teknologi berbahaya sama tidak tepatnya dengan pandangan bahwa seluruh penggunaan digital selalu positif.

Kesejahteraan digital berarti teknologi berada di bawah kendali tujuan manusia, bukan sebaliknya.

36.18. Dari Transformasi Digital ke Human Flourishing

Pada tingkat paling mendasar, tujuan pembangunan bukan memaksimalkan penggunaan teknologi, melainkan memperbesar kemampuan manusia menjalani kehidupan yang bernilai. Konsep human flourishing membantu menempatkan transformasi digital dalam perspektif yang lebih luas: kesehatan, pengetahuan, hubungan sosial, pekerjaan bermakna, kreativitas, kebebasan, keamanan, dan partisipasi.

Teknologi dapat memperkuat semua unsur tersebut, tetapi juga dapat mengurangnya jika dirancang hanya untuk efisiensi atau monetisasi. Oleh karena itu, evaluasi akhir harus kembali pada pertanyaan manusiawi: apakah orang memiliki lebih banyak pilihan, lebih banyak keamanan, lebih banyak kesempatan belajar, lebih banyak kendali atas hidup, dan kemampuan yang lebih besar untuk berkontribusi kepada masyarakat.

Dengan perspektif ini, transformasi digital menjadi bagian dari pembangunan manusia. Teknologi penting, tetapi manusia tetap merupakan tujuan.

36.19. Skenario Transformasi Digital yang Inklusif

Skenario inklusif terjadi ketika perluasan teknologi disertai difusi manfaat yang luas. Pemerintah memperluas konektivitas berkualitas, pendidikan menghasilkan keterampilan yang relevan, perusahaan mengadopsi teknologi dengan strategi peningkatan kompetensi pekerja, UMKM memperoleh pendampingan, dan regulasi menjaga kompetisi serta perlindungan konsumen. Dalam skenario ini, produktivitas meningkat secara gradual tetapi luas, dan sebagian besar rumah tangga merasakan manfaat melalui pendapatan, harga yang lebih efisien, layanan publik yang lebih baik, serta risiko yang lebih rendah.

Ciri penting skenario inklusif adalah adanya mekanisme translasi dari productivity gain menuju welfare gain. Keuntungan teknologi tidak berhenti pada neraca perusahaan, tetapi juga muncul dalam bentuk upah, pekerjaan baru, investasi, pajak, dan layanan. Pemerintah menggunakan data untuk menargetkan dukungan, tetapi tetap menjaga privasi. Pendidikan tidak hanya menyiapkan sedikit talenta elit, melainkan memperluas kemampuan dasar digital seluruh populasi. Daerah tidak sekadar menjadi konsumen aplikasi dari pusat, tetapi mengembangkan use case berdasarkan kebutuhan lokal.

Skenario ini tidak menghilangkan disrupsi. Sebagian pekerjaan tetap berubah atau hilang. Perbedaannya adalah masyarakat memiliki sistem adaptasi: reskilling mudah diakses, perlindungan sosial fleksibel, dan pasar kerja mampu menciptakan jalur baru. Dengan demikian, transformasi digital berfungsi sebagai mekanisme mobilitas sosial.

36.20. Skenario Transformasi Digital yang Terkonsentrasi

Skenario kedua adalah digitalisasi yang cepat tetapi terkonsentrasi. Infrastruktur berkembang dan transaksi digital meningkat, tetapi kemampuan produktif hanya dimiliki perusahaan besar dan kelompok pekerja berpendidikan tinggi. UMKM masuk platform sebagai penjual tetapi tidak menguasai data atau pelanggan. Pekerja gig bertambah, namun pendapatan tidak stabil. AI meningkatkan produktivitas perusahaan, tetapi keuntungan terutama dinikmati pemilik modal.

Secara makro, skenario ini dapat tetap menghasilkan pertumbuhan ekonomi digital yang impresif. Namun indikator kesejahteraan menunjukkan hasil yang lebih lemah: wage share stagnan, ketimpangan keterampilan membesar, dan perbedaan wilayah semakin tajam. Rumah tangga menjadi semakin tergantung pada layanan digital tetapi tidak memiliki bargaining power terhadap platform atau penyedia kredit.

Skenario ini mengingatkan bahwa angka gross merchandise value, jumlah transaksi, atau jumlah pengguna tidak dapat menjadi satu-satunya ukuran keberhasilan. Negara perlu melihat distribusi ownership, productivity, dan income. Kebijakan persaingan, pendidikan, perpajakan, ketenagakerjaan, dan dukungan UMKM menjadi instrumen penting untuk mencegah konsentrasi manfaat.

36.21. Skenario Disrupsi AI yang Tidak Terkelola

Skenario ketiga muncul jika adopsi AI berlangsung lebih cepat daripada kemampuan institusi menyesuaikan diri. Perusahaan mengotomatisasi fungsi administrasi dan layanan pelanggan, tetapi program reskilling tertinggal. Pendidikan masih mengajarkan keterampilan rutin. Regulasi perlindungan data dan keputusan algoritmik belum matang. Masyarakat menghadapi peningkatan deepfake, fraud, dan kebingungan informasi.

Dalam skenario ini, produktivitas beberapa sektor dapat meningkat bersamaan dengan ketidakpastian sosial. Pekerja yang kehilangan tugas rutin belum tentu segera berpindah ke tugas bernilai lebih tinggi. Tekanan pada pendapatan dapat menurunkan konsumsi dan memperbesar keresahan. Perusahaan juga menghadapi risiko karena keputusan AI yang tidak diaudit dapat menimbulkan kesalahan, diskriminasi, atau sengketa.

Pencegahannya bukan menghentikan AI, melainkan meningkatkan adaptive capacity. Negara perlu mempercepat pendidikan dan perlindungan, organisasi harus menerapkan responsible adoption, dan pekerja harus memiliki akses pembelajaran sepanjang hayat. Kecepatan inovasi perlu diimbangi kecepatan pembentukan institusi.

36.22. Transformasi Digital dan Perubahan Struktur Konsumsi

Digitalisasi mengubah bukan hanya cara pendapatan diperoleh, tetapi juga pola konsumsi. Streaming menggantikan sebagian pembelian media fisik; transportasi daring mengubah mobilitas;

e-commerce mengubah perilaku belanja; layanan subscription mengubah kepemilikan menjadi akses. Perubahan tersebut dapat meningkatkan convenience dan pilihan, tetapi juga mengubah struktur pengeluaran rumah tangga.

Ekonomi berbasis subscription dapat menimbulkan small recurring costs yang jika dijumlahkan menjadi signifikan. Personalisasi iklan dan recommendation system juga meningkatkan kemampuan perusahaan mendorong konsumsi. Karena itu, literasi finansial digital semakin penting. Rumah tangga perlu memahami total cost, bukan hanya harga awal.

Di sisi positif, digitalisasi memungkinkan price comparison dan akses pasar yang lebih luas. Konsumen di daerah dapat memperoleh barang yang sebelumnya sulit tersedia. Jika kompetisi sehat dan logistik efisien, consumer surplus meningkat. Dampak akhir terhadap taraf hidup bergantung pada kemampuan rumah tangga mengendalikan konsumsi dan pada struktur pasar.

36.23. Transformasi Digital dan Sistem Jaminan Sosial

Perubahan bentuk kerja menantang sistem jaminan sosial yang dirancang berdasarkan hubungan kerja formal jangka panjang. Pekerja platform, freelancer, self-employed, dan pekerja multi-job dapat mengalami pendapatan yang berubah-ubah dan berpindah antarstatus. Jika manfaat sosial hanya melekat pada satu employer, banyak pekerja tertinggal.

Sistem masa depan perlu lebih portable dan person-centered. Kontribusi dapat diakumulasi dari berbagai sumber dan mengikuti individu. Teknologi digital dapat membantu pencatatan kontribusi mikro, pembayaran otomatis, dan integrasi manfaat. Namun desain harus sederhana agar pekerja berpendapatan rendah tidak menghadapi beban administratif.

Jaminan sosial digital juga perlu mempertimbangkan risiko baru seperti displacement akibat otomatisasi atau kehilangan pendapatan karena perubahan algoritma platform. Tujuannya bukan menjamin setiap pekerjaan lama bertahan, tetapi memastikan masyarakat memiliki keamanan yang cukup untuk beradaptasi.

36.24. Transformasi Digital dan Produktivitas Waktu

Taraf hidup dipengaruhi bukan hanya uang, tetapi waktu. Teknologi dapat mengurangi waktu menunggu, perjalanan, antrean, dan pekerjaan administratif. Layanan pemerintah daring, telemedicine, remote banking, dan otomasi rumah tangga menciptakan time savings yang memiliki nilai ekonomi dan sosial.

Namun teknologi juga dapat mengaburkan batas antara kerja dan kehidupan pribadi. Pesan kerja terus masuk di luar jam kantor, pekerja platform menunggu order tanpa kompensasi, dan attention economy menarik waktu pengguna. Karena itu, produktivitas waktu perlu dihitung dua arah.

Organisasi dapat menerapkan right-to-disconnect, meeting discipline, asynchronous work, dan otomasi tugas rutin. Pemerintah dapat mengukur citizen time cost pada layanan publik. Jika transformasi digital mengembalikan waktu kepada manusia untuk keluarga, belajar, istirahat, dan aktivitas sosial, kontribusinya terhadap kesejahteraan jauh lebih besar daripada yang tercermin dalam PDB.

36.25. Transformasi Digital dan Sistem Kesehatan Preventif

Digital health berpotensi menggeser fokus dari pengobatan episodik menuju pencegahan dan monitoring berkelanjutan. Wearable devices, reminder system, teleconsultation, dan data population health dapat membantu mendeteksi risiko lebih awal. Bagi penyakit kronis, pemantauan yang baik dapat mencegah komplikasi mahal.

Namun preventif digital tidak boleh menghasilkan surveillance medicine yang berlebihan. Tidak semua data perlu dikumpulkan, dan tidak semua prediksi harus menjadi intervensi. Evidence-based medicine tetap menjadi dasar. Sistem juga harus memperhitungkan false positive yang dapat menimbulkan kecemasan dan biaya.

Jika dirancang tepat, kesehatan digital dapat meningkatkan healthy life expectancy, mengurangi biaya rumah tangga, dan menjaga produktivitas. Ini merupakan salah satu kanal terkuat antara teknologi dan taraf hidup.

36.26. Transformasi Digital dalam Pendidikan Tinggi Indonesia

Perguruan tinggi Indonesia menghadapi peluang sekaligus tekanan besar. AI dapat membantu riset, administrasi, pembelajaran adaptif, dan akses literatur. Namun model pendidikan yang hanya menilai kemampuan menghasilkan teks rutin semakin mudah digantikan mesin. Kurikulum perlu bergeser menuju analisis, sintesis, judgement, creativity, collaboration, dan problem framing.

Assessment juga harus berubah. Tugas yang dapat diselesaikan AI tanpa pemahaman perlu didesain ulang. Dosen dapat meminta mahasiswa mempertanggungjawabkan proses, data, asumsi, dan keputusan. AI literacy harus disertai academic integrity dan kemampuan verifikasi.

Perguruan tinggi yang berhasil akan menjadi tempat manusia belajar menggunakan AI secara kritis, bukan tempat yang mencoba mempertahankan dunia sebelum AI. Dengan demikian, pendidikan tinggi menjadi mesin mobilitas sosial sekaligus mekanisme adaptasi nasional.

36.27. Transformasi Digital dan Ketahanan Rumah Tangga

Ketahanan rumah tangga adalah kemampuan menghadapi shock tanpa kehilangan fondasi kesejahteraan. Digitalisasi dapat memperkuat ketahanan melalui akses informasi, transfer sosial cepat, layanan keuangan, peluang pendapatan tambahan, dan komunikasi darurat. Pada masa bencana atau krisis, sistem digital memungkinkan respons lebih cepat.

Namun ketergantungan digital juga menciptakan vulnerability baru. Gangguan jaringan, akun diretas, kehilangan perangkat, atau penipuan dapat mengganggu akses terhadap uang dan layanan. Karena itu, masyarakat memerlukan backup mechanisms, autentikasi yang aman, dan jalur layanan alternatif.

Digital resilience berarti mampu menggunakan teknologi untuk pulih dari shock sambil tetap memiliki opsi ketika sistem digital gagal. Pendekatan ini penting bagi negara kepulauan yang menghadapi bencana alam dan gangguan infrastruktur.

36.28. Dari Ekonomi Digital ke Ekonomi Berbasis Pengetahuan

Tahap paling maju dari transformasi digital bukan sekadar meningkatnya transaksi online, tetapi berkembangnya ekonomi berbasis pengetahuan. Dalam ekonomi ini, nilai diciptakan melalui riset, software, desain, data, ilmu pengetahuan, intellectual property, dan kemampuan organisasi. Negara tidak hanya mengonsumsi teknologi, tetapi menghasilkan solusi dan standar.

Indonesia memiliki universitas, talenta muda, perusahaan, dan pasar besar yang dapat menjadi basis learning economy. Tantangannya adalah menghubungkan riset dengan industri, memperkuat pembiayaan inovasi, dan membangun career path bagi ilmuwan serta engineer. Kebijakan pengadaan pemerintah juga dapat menjadi demand untuk inovasi lokal.

Peralihan menuju ekonomi pengetahuan sangat penting bagi peningkatan taraf hidup karena pekerjaan berbasis pengetahuan cenderung memiliki produktivitas dan upah lebih tinggi. Transformasi digital seharusnya menjadi kendaraan menuju upgrading tersebut, bukan berhenti pada konsumsi aplikasi.

36.29. Strategi Implementasi: Prioritas, Urutan, dan Kapasitas

Transformasi digital nasional tidak dapat dijalankan sekaligus pada seluruh bidang dengan intensitas yang sama. Pemerintah dan organisasi perlu menentukan prioritas berdasarkan kombinasi manfaat publik, kesiapan teknologi, kesiapan institusi, dan risiko. Use case dengan manfaat tinggi dan risiko relatif terkendali dapat didahulukan, sedangkan sistem yang menyangkut hak dasar atau keputusan berisiko tinggi memerlukan pengujian lebih ketat.

Urutan implementasi juga penting. Data yang belum bersih tidak seharusnya langsung dijadikan bahan sistem AI berskala besar. Proses yang belum jelas tidak seharusnya diotomatisasi. Organisasi sebaiknya memulai dari simplifikasi proses, standardisasi data, penguatan keamanan, peningkatan keterampilan, lalu mengadopsi otomatisasi atau AI. Dengan urutan ini, teknologi memperkuat organisasi yang sehat, bukan mempercepat kekacauan.

Kapasitas implementasi harus diperlakukan sebagai aset. Banyak kebijakan gagal bukan karena gagasan buruk, tetapi karena kurangnya project management, procurement, change management, dan evaluasi. Investasi pada capability aparatur dan manajer karena itu merupakan bagian inti transformasi digital.

36.30. Kerangka Evaluasi Dampak Transformasi Digital

Setiap program digital perlu memiliki theory of change yang menjelaskan bagaimana input teknologi menghasilkan outcome kesejahteraan. Misalnya, program broadband desa tidak cukup diukur dari kilometer jaringan. Evaluasi perlu melihat apakah harga akses turun, penggunaan meningkat, UMKM memperoleh pasar, siswa memperoleh pembelajaran, dan pendapatan berubah.

Kerangka evaluasi dapat memadukan indikator teknis, ekonomi, sosial, dan distribusional. Indikator teknis mencakup uptime, latency, dan keamanan. Indikator ekonomi mencakup produktivitas, biaya transaksi, investasi, dan pendapatan. Indikator sosial mencakup akses pendidikan, kesehatan, dan kepuasan. Indikator distribusional mengukur siapa yang memperoleh manfaat dan siapa yang tertinggal.

Evaluasi juga perlu membandingkan manfaat dengan total cost of ownership, termasuk maintenance, licensing, training, cybersecurity, dan replacement. Dengan pendekatan ini, pemerintah dapat menghentikan proyek yang tidak efektif dan memperluas program yang terbukti menghasilkan dampak.

36.31. Prinsip Manajemen Risiko Digital

Risiko digital tidak dapat dihilangkan seluruhnya, tetapi dapat dikelola secara proporsional. Organisasi perlu mengidentifikasi aset kritis, ancaman, vulnerability, probabilitas, dan dampak. Sistem untuk hiburan jelas memerlukan kontrol berbeda dari sistem kesehatan, keuangan, atau identitas.

Prinsip risk-based governance memungkinkan inovasi tetap bergerak tanpa mengabaikan keselamatan. Sistem berisiko tinggi membutuhkan dokumentasi, testing, audit, human review, dan incident reporting yang lebih kuat. Selain itu, organisasi perlu memiliki business continuity plan agar layanan tetap berjalan ketika sistem digital terganggu.

Budaya risiko juga penting. Pegawai harus merasa aman melaporkan kesalahan dan insiden tanpa takut ditutupi demi reputasi. Learning organization akan memperbaiki sistem dari near-miss sebelum berubah menjadi krisis besar. Kepercayaan digital dibangun dari kemampuan mengakui, menangani, dan belajar dari kegagalan.

36.32. Agenda Kolaborasi Nasional untuk Kesejahteraan Digital

Transformasi digital yang meningkatkan taraf hidup memerlukan kolaborasi lintas sektor. Pemerintah menyediakan kebijakan, infrastruktur dasar, dan perlindungan. Dunia usaha menciptakan inovasi, investasi, dan pekerjaan. Perguruan tinggi menghasilkan ilmu, talenta, dan evaluasi independen. Organisasi masyarakat sipil mewakili kepentingan kelompok rentan dan membantu menjaga akuntabilitas. Komunitas lokal memastikan solusi sesuai konteks.

Kolaborasi sebaiknya dibangun melalui shared goals, bukan hanya forum seremonial. Misalnya, target peningkatan produktivitas UMKM dapat menghubungkan operator, bank, marketplace, universitas, pemerintah daerah, dan koperasi dalam program yang sama. Data outcome dapat digunakan bersama untuk mengevaluasi keberhasilan.

Dalam jangka panjang, kekuatan digital Indonesia bukan hanya jumlah pengguna atau aplikasi, tetapi kapasitas kolektif untuk belajar dan beradaptasi. Negara yang mampu membangun kolaborasi berbasis kepercayaan akan lebih cepat mengubah teknologi baru menjadi manfaat sosial yang luas. Inilah fondasi utama agar transformasi digital menjadi transformasi kesejahteraan.

36.33. Prinsip Dasar Transformasi Digital untuk Kesejahteraan

Dari seluruh pembahasan dapat dirumuskan beberapa prinsip dasar. Pertama, teknologi adalah sarana, sedangkan kesejahteraan manusia adalah tujuan. Kedua, akses harus diikuti kemampuan agar masyarakat tidak berhenti sebagai konsumen digital. Ketiga, adopsi harus menghasilkan produktivitas yang nyata, bukan sekadar modernisasi simbolik. Keempat, kenaikan produktivitas perlu diterjemahkan menjadi pendapatan, pekerjaan berkualitas, layanan yang lebih baik, dan

penurunan biaya hidup. Kelima, keamanan, privasi, etika, dan persaingan merupakan bagian dari desain ekonomi digital, bukan urusan tambahan setelah inovasi terjadi.

Keenam, kebijakan perlu memperhatikan distribusi manfaat. Teknologi yang menaikkan rata-rata pendapatan tetapi memperbesar ketimpangan wilayah atau keterampilan memerlukan intervensi korektif. Ketujuh, transformasi digital harus adaptif karena teknologi berubah lebih cepat daripada siklus kebijakan tradisional. Evaluasi, eksperimen, regulatory sandbox, dan mekanisme pembelajaran menjadi penting. Kedelapan, manusia perlu mempertahankan kemampuan judgement dan agency ketika semakin banyak keputusan dibantu algoritma.

Prinsip-prinsip tersebut mengarah pada satu kesimpulan manajerial: keberhasilan transformasi digital tidak ditentukan oleh seberapa banyak teknologi yang dimiliki suatu organisasi atau negara, melainkan oleh seberapa baik teknologi tersebut diintegrasikan dengan manusia, proses, institusi, dan tujuan sosial. Indonesia memiliki peluang untuk menjadikan transformasi digital sebagai salah satu mesin utama peningkatan taraf hidup, tetapi peluang tersebut hanya terwujud melalui orkestrasi kebijakan yang konsisten, investasi pada modal manusia, dan tata kelola yang menumbuhkan kepercayaan.

Dalam perspektif pembangunan nasional, transformasi digital juga harus ditempatkan sebagai proses pembentukan kapasitas. Infrastruktur yang dibangun hari ini akan kehilangan nilainya apabila tidak diikuti kemampuan masyarakat untuk memanfaatkannya. Sebaliknya, investasi pada pendidikan dan keterampilan akan memberikan hasil yang terbatas jika warga tidak memiliki akses pada jaringan, perangkat, pekerjaan, dan pasar. Karena itu, kebijakan digital perlu dirancang sebagai paket yang saling melengkapi. Pemerintah pusat, daerah, perguruan tinggi, perusahaan, koperasi, dan komunitas perlu berbagi tanggung jawab dalam memperkuat rantai dari konektivitas menuju kesejahteraan. Prinsip ini sekaligus menegaskan bahwa transformasi digital yang bermakna bukan proyek satu kementerian atau satu sektor, melainkan agenda pembangunan nasional yang harus terintegrasi dengan strategi industri, ketenagakerjaan, pendidikan, kesehatan, perlindungan sosial, tata ruang, dan lingkungan.

37. Kesimpulan

Transformasi digital akan menjadi salah satu penentu terpenting masa depan taraf hidup masyarakat Indonesia. Namun teknologi bukan kekuatan otomatis yang selalu menghasilkan kemajuan. Dampaknya bergantung pada desain institusi, distribusi keterampilan, struktur pasar, kualitas regulasi, kapasitas organisasi, dan pilihan sosial.

Indonesia memiliki modal besar berupa pasar digital luas, populasi muda, penggunaan internet yang meningkat, ekosistem usaha yang dinamis, dan arah kebijakan yang semakin menekankan konektivitas, pertumbuhan, dan perlindungan. Tantangan berikutnya adalah mengubah skala digital menjadi kualitas kesejahteraan.

Paradigma yang diperlukan adalah human-centered digital transformation. Konektivitas harus menjadi kapabilitas; kapabilitas harus menjadi produktivitas; produktivitas harus menjadi pendapatan; pendapatan harus menjadi aset dan ketahanan; dan seluruh proses harus bermuara

pada kualitas hidup yang lebih baik. Dengan demikian, masa depan digital Indonesia bukan sekadar masyarakat yang lebih terkoneksi, melainkan masyarakat yang lebih produktif, adil, aman, berdaya, dan sejahtera.

Rekomendasi Kebijakan

- Mempercepat meaningful connectivity yang tidak hanya mengukur cakupan jaringan, tetapi juga kualitas, keterjangkauan, perangkat, dan kemampuan penggunaan.
- Menjadikan literasi digital, literasi data, dan literasi AI sebagai kompetensi dasar nasional dari sekolah hingga pembelajaran sepanjang hayat.
- Menghubungkan program digitalisasi UMKM dengan peningkatan produktivitas, pembiayaan, logistik, data, dan kemampuan masuk ke rantai nilai yang lebih tinggi.
- Membangun sistem reskilling dan upskilling modular yang mudah diakses pekerja, termasuk micro-credentials yang diakui dunia usaha.
- Mengembangkan kerangka perlindungan pekerja platform yang menjaga fleksibilitas sekaligus memberikan jaminan sosial, transparansi algoritma, dan mekanisme keberatan.
- Memperkuat persaingan pasar digital agar network effects tidak berubah menjadi kekuatan gatekeeper yang merugikan inovasi, UMKM, dan konsumen.
- Menerapkan privacy-by-design, security-by-design, dan human oversight untuk sistem AI yang memengaruhi hak, kesehatan, pekerjaan, atau layanan publik.
- Mendorong interoperabilitas data dan layanan pemerintah dengan prinsip once-only, tetapi disertai audit, minimisasi data, dan mekanisme akuntabilitas.
- Memperkuat kapasitas digital pemerintah daerah dan desa agar manfaat transformasi tidak terkonsentrasi di kota besar.
- Mengintegrasikan agenda transformasi digital dengan transformasi hijau, kebijakan industri, pendidikan, kesehatan, ketenagakerjaan, dan perlindungan sosial.
- Mengukur transformasi digital dengan Digital Living Standards Scorecard yang berorientasi pada outcome kesejahteraan.
- Menempatkan perguruan tinggi sebagai pusat pengembangan talenta, riset terapan, etika AI, dan pendampingan transformasi bagi industri serta masyarakat.

Glossarium

Artificial Intelligence (AI): Sistem komputasi yang melakukan tugas seperti prediksi, pengenalan pola, pembuatan konten, atau pengambilan keputusan berbasis data.

Augmentation: Penggunaan teknologi untuk memperkuat kemampuan manusia, bukan menggantikannya sepenuhnya.

Cloud Computing: Penyediaan sumber daya komputasi melalui jaringan sesuai kebutuhan.

Data Governance: Aturan dan proses mengenai kualitas, akses, keamanan, penggunaan, serta pertanggungjawaban data.

Digital Divide: Kesenjangan akses, keterampilan, penggunaan, dan manfaat teknologi digital.

Digital Economy: Aktivitas ekonomi yang sangat bergantung pada teknologi digital, data, jaringan, dan platform.

Digital Inclusion: Kondisi ketika seluruh kelompok masyarakat memiliki akses dan kemampuan memperoleh manfaat teknologi.

Digital Living Standards: Kerangka untuk mengukur bagaimana teknologi memengaruhi kualitas hidup masyarakat.

Digital Platform: Infrastruktur digital yang mempertemukan berbagai kelompok pengguna, seperti penjual-pembeli atau pekerja-pelanggan.

Digital Transformation: Perubahan mendasar proses, organisasi, layanan, model bisnis, dan perilaku dengan memanfaatkan teknologi digital.

Digitization: Konversi informasi analog menjadi format digital.

Digitalization: Penggunaan teknologi digital untuk memperbaiki proses yang sudah ada.

Generative AI: AI yang dapat menghasilkan teks, gambar, audio, video, kode, atau konten baru.

Human-Centered AI: Pendekatan AI yang menempatkan kesejahteraan, kontrol, hak, dan tanggung jawab manusia sebagai pusat.

Interoperability: Kemampuan sistem berbeda bertukar dan menggunakan data secara konsisten.

Internet of Things (IoT): Jaringan perangkat fisik yang mengumpulkan dan bertukar data.

Meaningful Connectivity: Akses internet yang cukup berkualitas, terjangkau, aman, dan produktif.

Network Effects: Kondisi ketika nilai suatu platform meningkat seiring bertambahnya pengguna.

Platform Economy: Kegiatan ekonomi yang dimediasi platform digital.

Portable Benefits: Perlindungan atau manfaat sosial yang tetap mengikuti pekerja ketika berpindah pekerjaan atau platform.

Productivity: Kemampuan menghasilkan output atau nilai dari sejumlah input tertentu.

Reskilling: Pelatihan untuk memperoleh keterampilan bagi peran atau pekerjaan yang baru.

Smart City: Penggunaan data dan teknologi untuk meningkatkan kualitas layanan dan kehidupan perkotaan.

Upskilling: Peningkatan kemampuan agar seseorang lebih produktif dalam peran yang sama atau berkembang.

Zero Trust: Pendekatan keamanan yang tidak secara otomatis mempercayai pengguna, perangkat, atau jaringan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2025). Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024. BPS-Statistics Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2025, revised 2026). Statistik Kesejahteraan Rakyat 2025. BPS-Statistics Indonesia.
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026). Renstra Kemenkomdigi 2025-2029: Transformasi Digital Bermakna menuju Kedaulatan dan Kemandirian Digital Indonesia.
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026, June 17). Indonesia siap jadi kekuatan digital Asia: Nilai ekonomi digital harus berputar di dalam negeri.
- Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. (2026, July 10). Transformasi digital Indonesia yang aman dan beretika pada WSIS Forum 2026.
- World Bank. (2025, December 16). Indonesia's economy maintains resilience amid global uncertainty.
- World Bank. (2021). Beyond unicorns: Harnessing digital technologies for inclusion in Indonesia. World Bank.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2021). The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 333-372. <https://doi.org/10.1257/mac.20180386>
- Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature*, 57(1), 3-43. <https://doi.org/10.1257/jel.20171452>
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research Policy*, 48(8), 103773. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.018>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

- Van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Ragnedda, M., & Ruiu, M. L. (2020). *Digital capital: A Bourdieusian perspective on the digital divide*. Emerald Publishing.
- International Labour Organization. (2021). *World Employment and Social Outlook 2021: The role of digital labour platforms in transforming the world of work*. ILO.
- OECD. (2021). *The digital transformation of SMEs*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>
- OECD. (2019). *Going digital: Shaping policies, improving lives*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Alfred A. Knopf.