

AI DAN MASA DEPAN PEKERJAAN INDONESIA

Automasi, Augmentasi, atau Pengangguran?

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

IBM-ASMI

www.rudyclt.com/cv.pdf

RudyCT Academic Series 2026

AI dan Masa Depan Pekerjaan Indonesia

Automasi, Augmentasi, atau Pengangguran?

“Masa depan kerja ditentukan bukan hanya oleh teknologi, tetapi oleh bagaimana kita mengelolanya.”



TRANSFORMASI PEKERJAAN



PEKERJAAN MASA DEPAN



1 TIGA ARAH UTAMA



Automasi – tugas rutin digantikan mesin



Augmentasi – manusia diperkuat AI



Pengangguran – risiko transisi yang tidak siap

2 ISU KUNCI



Reskilling & Upskilling



Produktivitas & Upah



Kualitas Kerja



Pekerja Muda & UMKM



Perlindungan Sosial

3 PESAN UTAMA



AI seharusnya memperkuat manusia, bukan sekadar menggantikan tenaga kerja.

AI MENYENTUH SEMUA SEKTOR



MANUFAKTUR



PERKANTORAN



PENDIDIKAN



KESEHATAN



UMKM



PERTANIAN



LOGISTIK



Oleh: **Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD**



www.rudyct.com/cv.pdf



IBM-ASMI



Abstrak

Kecerdasan buatan mengubah masa depan pekerjaan bukan terutama dengan menghapus seluruh profesi secara serentak, melainkan dengan mengubah komposisi tugas, standar produktivitas, struktur keahlian, relasi kerja, dan distribusi nilai tambah antara pekerja, perusahaan, serta pemilik teknologi. Artikel ini menganalisis tiga kemungkinan utama bagi Indonesia: automasi yang menggantikan sebagian tugas manusia, augmentasi yang memperkuat kemampuan pekerja, dan pengangguran atau pemerosotan kualitas kerja apabila transisi tidak dikelola. Analisis ditempatkan dalam struktur pasar kerja Indonesia yang bercirikan jumlah pekerja besar, heterogenitas pendidikan, dominasi usaha mikro dan kecil, ketimpangan wilayah, serta porsi pekerjaan informal yang tinggi. Artikel berargumen bahwa dampak AI tidak ditentukan oleh teknologi semata, tetapi oleh pilihan strategi perusahaan, kebijakan pendidikan, perlindungan sosial, tata kelola platform, pembagian keuntungan produktivitas, dan kemampuan negara menciptakan pekerjaan baru. Masa depan yang paling mungkin bukan kemenangan total mesin atau manusia, melainkan reorganisasi kerja secara luas. Namun hasil akhirnya dapat inklusif atau timpang. Indonesia perlu menggeser fokus dari sekadar mengajarkan penggunaan aplikasi menuju pembangunan kapabilitas manusia-AI, sistem pembelajaran sepanjang hayat, redesign pekerjaan, perlindungan pekerja transisi, dukungan bagi UMKM, dan kebijakan industri yang mendorong AI sebagai teknologi peningkat produktivitas bersama. Dengan pendekatan tersebut, augmentasi dapat menjadi arus utama, automasi ditempatkan secara selektif, dan risiko pengangguran struktural dapat dikurangi.

Kata Kunci

kecerdasan buatan; masa depan pekerjaan; automasi; augmentasi; pengangguran teknologi; pasar kerja Indonesia; reskilling; upskilling; produktivitas; kualitas pekerjaan; UMKM; transformasi digital

Ringkasan Eksekutif

Perdebatan mengenai AI dan pekerjaan sering disederhanakan menjadi pertanyaan apakah mesin akan mengambil pekerjaan manusia. Pertanyaan yang lebih tepat adalah tugas mana yang berubah, siapa yang memperoleh manfaat produktivitas, pekerja mana yang memiliki kapasitas beradaptasi, dan institusi apa yang melindungi mereka selama transisi. Sebuah pekerjaan merupakan kumpulan tugas. Sebagian tugas dapat diotomatisasi, sebagian dipercepat, sebagian tetap membutuhkan manusia, dan sebagian baru muncul setelah teknologi diterapkan.

Pada Februari 2026, angkatan kerja Indonesia mencapai 154,91 juta orang, jumlah penduduk bekerja 147,67 juta, tingkat pengangguran terbuka 4,68 persen, dan rata-rata upah buruh sekitar Rp3,29 juta per bulan. Pertanian, kehutanan, dan perikanan masih menyerap sekitar 28,78 persen pekerja. Angka-angka ini menunjukkan bahwa analisis AI Indonesia harus mencakup pekerja lapangan, usaha keluarga, pekerja informal, dan daerah, bukan hanya profesi kantor di kota besar (BPS, 2026).

ILO menilai bahwa paparan terhadap AI generatif lebih sering berarti transformasi tugas dan peluang augmentasi daripada otomatisasi penuh. Bukti empiris hingga 2026 juga menunjukkan peningkatan produktivitas yang nyata tetapi tidak merata, sedangkan penggantian pekerjaan berskala besar belum

menjadi pola dominan. Risiko yang mulai terlihat adalah ketimpangan manfaat, berkurangnya pintu masuk bagi pekerja muda, intensifikasi kerja, dan erosi otonomi (ILO, 2025, 2026).

WEF memperkirakan bahwa berbagai perubahan makro hingga 2030 dapat menciptakan 170 juta pekerjaan dan menggantikan 92 juta, menghasilkan kenaikan bersih 78 juta pekerjaan secara global. Angka ini bukan ramalan pasti bagi Indonesia, tetapi memperlihatkan bahwa disrupsi dan penciptaan kerja berlangsung bersamaan. Hampir 40 persen keterampilan kerja diperkirakan berubah, sehingga persoalan pokoknya adalah kecepatan transisi keterampilan dan distribusi kesempatan (WEF, 2025).

Strategi nasional perlu membedakan automasi yang menghilangkan pekerjaan membosankan atau berbahaya dari automasi yang sekadar memotong tenaga kerja tanpa memperbaiki produk, keselamatan, atau kualitas. Augmentasi harus didesain sebagai peningkatan kemampuan manusia, bukan sekadar cara menaikkan target. Produktivitas harus dibagi melalui upah, kesempatan belajar, waktu kerja yang lebih baik, dan penciptaan tugas bernilai tinggi.

Kesimpulan utama artikel ini adalah bahwa pengangguran teknologi bukan hasil yang tidak terelakkan. Ia merupakan risiko kelembagaan. Bila pendidikan lambat, perusahaan hanya mengejar pengurangan biaya, UMKM tertinggal, dan perlindungan sosial lemah, AI akan memperbesar polarisasi. Bila Indonesia membangun ekosistem pembelajaran sepanjang hayat, redesign kerja, dialog sosial, perlindungan transisi, dan kebijakan industri digital, AI dapat menjadi sarana augmentasi massal dan penciptaan pekerjaan baru.

Daftar Isi

1. Pendahuluan: Pertanyaan yang Keliru tentang Mesin dan Manusia
2. Kerangka Tugas: Pekerjaan Bukan Satu Unit yang Tak Terbagi
3. Automasi, Augmentasi, dan Penciptaan Tugas Baru
4. Struktur Pasar Kerja Indonesia pada 2026
5. AI Generatif dan Gelombang Teknologi Baru
6. Bukti Empiris Produktivitas dan Batasnya
7. Siapa yang Paling Terpapar?
8. Pekerja Muda dan Hilangnya Tangga Karier
9. Ketimpangan Gender dan Segmentasi Pekerjaan
10. Pekerjaan Informal, Gig, dan Algorithmic Management
11. UMKM: Peluang Demokratisasi atau Kesenjangan Baru
12. Manufaktur dan Robotika Cerdas
13. Pertanian, Perikanan, dan Ekonomi Pedesaan
14. Perdagangan, Logistik, dan Jasa Pelanggan
15. Perbankan, Akuntansi, Hukum, dan Administrasi
16. Pendidikan, Kesehatan, dan Profesi Berbasis Kepercayaan
17. Industri Kreatif, Media, dan Hak Kekayaan Intelektual
18. Kualitas Pekerjaan, Otonomi, dan Intensifikasi Kerja
19. Produktivitas, Upah, dan Distribusi Nilai Tambah
20. Reskilling, Upskilling, dan Pembelajaran Sepanjang Hayat
21. Redesign Pekerjaan dan Organisasi Human-Centered
22. Perlindungan Sosial dan Kebijakan Transisi
23. Dialog Sosial, Etika, dan Hak Pekerja
24. Strategi Nasional Indonesia 2026-2035
25. Kesimpulan: Memilih Masa Depan Kerja

Glossarium

Daftar Pustaka

1. Pendahuluan: Pertanyaan yang Keliru tentang Mesin dan Manusia

Pertanyaan populer apakah AI akan mengambil pekerjaan manusia terlalu kasar untuk menjelaskan perubahan yang sebenarnya. Gagasan ini penting dalam pembahasan 1. pendahuluan: pertanyaan yang

keliru tentang mesin dan manusia karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Teknologi memasuki organisasi melalui keputusan investasi, desain proses, dan strategi tenaga kerja. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Indonesia menghadapi transisi ini dengan struktur ekonomi yang sangat heterogen. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Dampak AI harus dinilai dari kuantitas dan kualitas pekerjaan. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Pilihan kebijakan hari ini menentukan apakah produktivitas berubah menjadi kesejahteraan bersama. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, pertanyaan populer apakah AI akan mengambil pekerjaan manusia terlalu kasar untuk menjelaskan perubahan yang sebenarnya. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan.

Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

2. Kerangka Tugas: Pekerjaan Bukan Satu Unit yang Tak Terbagi

Setiap pekerjaan terdiri atas tugas rutin, analitis, interpersonal, fisik, dan kontekstual. Gagasan ini penting dalam pembahasan 2. kerangka tugas: pekerjaan bukan satu unit yang tak terbagi karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

AI biasanya mengubah sebagian tugas sebelum mengubah profesi secara keseluruhan. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Task exposure tidak identik dengan job loss. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Pekerja dapat menyusun ulang waktu setelah tugas tertentu dipercepat. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Analisis berbasis tugas lebih berguna bagi kurikulum dan manajemen SDM. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, setiap pekerjaan terdiri atas tugas rutin, analitis, interpersonal, fisik, dan kontekstual. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

3. Automasi, Augmentasi, dan Penciptaan Tugas Baru

Automasi mengganti input tenaga kerja dalam tugas tertentu. Gagasan ini penting dalam pembahasan 3. automasi, augmentasi, dan penciptaan tugas baru karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Augmentasi meningkatkan kualitas, kecepatan, atau jangkauan kemampuan manusia. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Teknologi juga menciptakan tugas baru dalam validasi, integrasi, keamanan, dan pelayanan. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Tiga mekanisme tersebut dapat hadir bersamaan dalam satu organisasi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Keseimbangan antara displacement dan reinstatement menentukan hasil ketenagakerjaan. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu

dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, automasi mengganti input tenaga kerja dalam tugas tertentu. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

4. Struktur Pasar Kerja Indonesia pada 2026

Pasar kerja Indonesia besar, muda, beragam, dan tidak seluruhnya formal. Gagasan ini penting dalam pembahasan 4. struktur pasar kerja indonesia pada 2026 karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Data BPS Februari 2026 mencatat 147,67 juta penduduk bekerja dan TPT 4,68 persen. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Pertanian masih menyerap 42,49 juta pekerja atau 28,78 persen. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui

telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Rata-rata upah buruh sekitar Rp3,29 juta menunjukkan ruang peningkatan produktivitas sekaligus kerentanan daya beli. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kesenjangan wilayah menuntut kebijakan yang tidak berpusat pada Jakarta. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, pasar kerja Indonesia besar, muda, beragam, dan tidak seluruhnya formal. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

5. AI Generatif dan Gelombang Teknologi Baru

AI generatif memperluas automasi dari tugas fisik dan rutin ke bahasa, gambar, kode, dan analisis. Gagasan ini penting dalam pembahasan 5. AI generatif dan gelombang teknologi baru karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai

investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Antarmuka bahasa alami menurunkan hambatan adopsi. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Kemampuan teknologi berkembang lebih cepat daripada perubahan kurikulum dan organisasi. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

AI generatif tetap memiliki kesalahan, halusinasi, bias, dan ketergantungan pada data. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Nilai bisnis muncul ketika alat diintegrasikan dengan proses dan pengetahuan domain. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI generatif memperluas automasi dari tugas fisik dan rutin ke bahasa, gambar, kode, dan analisis. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

6. Bukti Empiris Produktivitas dan Batasnya

Eksperimen menunjukkan AI dapat mempercepat penulisan dan meningkatkan kualitas rata-rata. Gagasan ini penting dalam pembahasan 6. bukti empiris produktivitas dan batasnya karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Dukungan AI sering memberi manfaat lebih besar kepada pekerja yang kurang berpengalaman. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Produktivitas laboratorium tidak otomatis menjadi produktivitas organisasi. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Waktu yang dihemat dapat berubah menjadi output, pembelajaran, atau hanya target kerja yang lebih tinggi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Bukti 2026 menunjukkan penggantian kerja massal masih terbatas tetapi ketimpangan manfaat meningkat. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, eksperimen menunjukkan ai dapat mempercepat penulisan dan meningkatkan kualitas rata-rata. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan

modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

7. Siapa yang Paling Terpapar?

Paparan tinggi banyak ditemukan pada pekerjaan administratif, clerical, layanan bisnis, dan produksi konten. Gagasan ini penting dalam pembahasan 7. siapa yang paling terpapar? karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Paparan bukan probabilitas pemutusan kerja karena banyak tugas tetap membutuhkan manusia. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Pekerjaan fisik nonrutin relatif lebih sulit bagi AI generatif, tetapi dapat dipengaruhi robotika. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Pekerja berpendidikan tinggi dapat sangat terpapar sekaligus lebih mampu memanfaatkan augmentasi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kelompok dengan daya tawar rendah lebih rentan mengalami manfaat yang tidak terbagi. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, paparan tinggi banyak ditemukan pada pekerjaan administratif, clerical, layanan bisnis, dan produksi konten. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

8. Pekerja Muda dan Hilangnya Tangga Karier

Tugas pemula seperti merangkum, menyusun draf, dan melakukan analisis dasar mudah dibantu AI. Gagasan ini penting dalam pembahasan 8. pekerja muda dan hilangnya tangga karier karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Jika perusahaan menghapus posisi junior, saluran pembentukan ahli masa depan dapat rusak. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Pekerja muda membutuhkan pengalaman nyata untuk membangun tacit knowledge. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat

lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Organisasi perlu merancang apprenticeship baru berbasis manusia-AI. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Pendidikan harus mengajarkan verifikasi, penalaran, dan tanggung jawab, bukan sekadar prompting. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, tugas pemula seperti merangkum, menyusun draf, dan melakukan analisis dasar mudah dibantu AI. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

9. Ketimpangan Gender dan Segmentasi Pekerjaan

Perempuan banyak terkonsentrasi pada pekerjaan clerical dan administrasi yang terpapar AI generatif. Gagasan ini penting dalam pembahasan 9. ketimpangan gender dan segmentasi pekerjaan karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

ILO 2026 mencatat pekerjaan yang didominasi perempuan hampir dua kali lebih mungkin terpapar dibanding pekerjaan yang didominasi laki-laki secara global. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-

langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Paparan dapat menjadi peluang fleksibilitas atau risiko displacement tergantung desain kebijakan. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Tanggung jawab pengasuhan memengaruhi akses terhadap pelatihan dan transisi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kebijakan gender-responsive diperlukan dalam reskilling dan perlindungan sosial. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, perempuan banyak terkonsentrasi pada pekerjaan clerical dan administrasi yang terpapar AI generatif. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

10. Pekerjaan Informal, Gig, dan Algorithmic Management

Pekerja informal sering berada di luar sistem pelatihan perusahaan dan perlindungan sosial penuh. Gagasan ini penting dalam pembahasan 10. pekerjaan informal, gig, dan algorithmic management karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Platform menggunakan algoritma untuk alokasi order, penilaian, tarif, dan disiplin. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

AI dapat memperluas akses pasar sekaligus meningkatkan kontrol yang tidak transparan. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Pekerja membutuhkan hak atas penjelasan, koreksi data, dan proses banding. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Portabilitas perlindungan sosial penting ketika hubungan kerja menjadi lebih fleksibel. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, pekerja informal sering berada di luar sistem pelatihan perusahaan dan perlindungan sosial penuh. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

11. UMKM: Peluang Demokratisasi atau Kesenjangan Baru

AI dapat membantu UMKM dalam pemasaran, pembukuan, desain, layanan pelanggan, dan riset pasar. Gagasan ini penting dalam pembahasan 11. umkm: peluang demokratisasi atau kesenjangan baru karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah

mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Biaya akses menurun, tetapi kualitas data, bahasa, keterampilan, dan konektivitas tetap menjadi hambatan. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

UMKM dapat menjadi pengguna pasif yang bergantung pada platform asing. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Program adopsi harus menggabungkan alat, konsultasi proses, keamanan, dan pembiayaan. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Koperasi data dan layanan bersama dapat mengurangi kesenjangan skala. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI dapat membantu UMKM dalam pemasaran, pembukuan, desain, layanan pelanggan, dan riset pasar. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

12. Manufaktur dan Robotika Cerdas

Manufaktur menghadapi kombinasi robotika, computer vision, predictive maintenance, dan AI generatif. Gagasan ini penting dalam pembahasan 12. manufaktur dan robotika cerdas karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Automasi dapat meningkatkan kualitas, keselamatan, dan konsistensi. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Risiko displacement lebih tinggi pada tugas rutin yang terstruktur. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Pekerjaan baru muncul dalam pemeliharaan, integrasi, analisis kualitas, dan desain proses. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Strategi industri harus menghubungkan investasi teknologi dengan upgrading keterampilan lokal. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, manufaktur menghadapi kombinasi robotika, computer vision, predictive maintenance, dan ai generatif. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

13. Pertanian, Perikanan, dan Ekonomi Pedesaan

AI dapat mendukung prakiraan cuaca, deteksi hama, rekomendasi input, dan akses pasar. Gagasan ini penting dalam pembahasan 13. pertanian, perikanan, dan ekonomi pedesaan karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Manfaat tidak akan merata tanpa data lokal, perangkat terjangkau, dan penyuluhan manusia. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Petani kecil membutuhkan augmentasi keputusan, bukan ketergantungan pada rekomendasi tertutup. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Pekerjaan penyuluh dapat berubah menjadi penerjemah data dan fasilitator inovasi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental,

otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Digitalisasi pedesaan harus menjaga kedaulatan data dan pengetahuan lokal. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI dapat mendukung prakiraan cuaca, deteksi hama, rekomendasi input, dan akses pasar. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

14. Perdagangan, Logistik, dan Jasa Pelanggan

Perdagangan menyerap pekerja besar dan akan terpengaruh rekomendasi, kasir otomatis, prediksi permintaan, dan chatbot. Gagasan ini penting dalam pembahasan 14. perdagangan, logistik, dan jasa pelanggan karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Logistik menggunakan optimasi rute, gudang otomatis, dan pemantauan tenaga kerja. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Layanan pelanggan merupakan area augmentasi cepat tetapi juga berisiko standardisasi berlebihan. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi

menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Empati dan penyelesaian kasus kompleks tetap memerlukan manusia. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Pekerja perlu bergerak dari transaksi rutin menuju konsultasi dan relationship management. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, perdagangan menyerap pekerja besar dan akan terpengaruh rekomendasi, kasir otomatis, prediksi permintaan, dan chatbot. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

15. Perbankan, Akuntansi, Hukum, dan Administrasi

Profesi berbasis dokumen sangat terpapar pada pencarian, klasifikasi, drafting, dan analisis awal. Gagasan ini penting dalam pembahasan 15. perbankan, akuntansi, hukum, dan administrasi karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

AI dapat menurunkan biaya layanan profesional dan memperluas akses. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Kesalahan dan tanggung jawab tetap menuntut verifikasi ahli. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Struktur pyramid firm dapat berubah karena tugas junior berkurang. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Nilai pekerja bergeser dari produksi dokumen menuju judgment, konteks, dan relasi kepercayaan. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, profesi berbasis dokumen sangat terpapar pada pencarian, klasifikasi, drafting, dan analisis awal. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

16. Pendidikan, Kesehatan, dan Profesi Berbasis Kepercayaan

AI dapat membantu personalisasi belajar, dokumentasi klinis, triase, dan pencarian pengetahuan. Gagasan ini penting dalam pembahasan 16. pendidikan, kesehatan, dan profesi berbasis kepercayaan karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Profesi ini tidak hanya menghasilkan informasi tetapi juga membangun kepercayaan, motivasi, dan tanggung jawab. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial.

Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Automasi penuh tidak sesuai untuk keputusan berisiko tinggi. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Augmentasi harus mengurangi beban administratif dan mengembalikan waktu kepada interaksi manusia. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kurikulum profesi harus memasukkan literasi AI, etika, dan evaluasi bukti. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI dapat membantu personalisasi belajar, dokumentasi klinis, triase, dan pencarian pengetahuan. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

17. Industri Kreatif, Media, dan Hak Kekayaan Intelektual

AI generatif menurunkan biaya produksi teks, gambar, musik, dan video. Gagasan ini penting dalam pembahasan 17. industri kreatif, media, dan hak kekayaan intelektual karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk

mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Kreator menghadapi persaingan konten massal dan ketidakpastian atribusi. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Pekerjaan kreatif bergeser menuju konsepsi, kurasi, identitas, dan pengalaman. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Perlindungan hak, lisensi data, dan remunerasi menjadi isu distribusi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Keanekaragaman budaya Indonesia dapat menjadi keunggulan jika didukung ekosistem lokal. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI generatif menurunkan biaya produksi teks, gambar, musik, dan video. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

18. Kualitas Pekerjaan, Otonomi, dan Intensifikasi Kerja

Produktivitas tidak otomatis berarti pekerjaan lebih baik. Gagasan ini penting dalam pembahasan 18. kualitas pekerjaan, otonomi, dan intensifikasi kerja karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai

kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

AI dapat mengurangi tugas membosankan tetapi juga meningkatkan monitoring dan target. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Algorithmic management dapat melemahkan otonomi dan ruang negosiasi. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Kualitas pekerjaan mencakup pendapatan, keamanan, waktu, pembelajaran, suara, dan martabat. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Indikator transformasi perlu mengukur well-being, bukan output saja. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, produktivitas tidak otomatis berarti pekerjaan lebih baik. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

19. Produktivitas, Upah, dan Distribusi Nilai Tambah

Pertanyaan penting bukan hanya apakah produktivitas naik, tetapi siapa yang menerima hasilnya. Gagasan ini penting dalam pembahasan 19. produktivitas, upah, dan distribusi nilai tambah karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Tanpa institusi, keuntungan dapat terkonsentrasi pada pemilik modal dan platform. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Upah dapat tertinggal bila posisi tawar pekerja lemah. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Profit-sharing, career progression, dan pengurangan jam kerja dapat membagi manfaat. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kebijakan persaingan dan pajak memengaruhi distribusi nilai tambah AI. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, pertanyaan penting bukan hanya apakah produktivitas naik, tetapi siapa yang menerima hasilnya. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan

modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

20. Reskilling, Upskilling, dan Pembelajaran Sepanjang Hayat

Pelatihan satu kali tidak cukup menghadapi teknologi yang berubah cepat. Gagasan ini penting dalam pembahasan 20. reskilling, upskilling, dan pembelajaran sepanjang hayat karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Reskilling menyiapkan perpindahan peran; upskilling meningkatkan kemampuan dalam peran yang berubah. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Microcredentials harus terhubung dengan standar kompetensi dan kebutuhan industri. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Pekerja dewasa membutuhkan waktu, dukungan pendapatan, dan format fleksibel. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental,

otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Evaluasi pelatihan harus mengukur pekerjaan, upah, dan mobilitas, bukan jumlah sertifikat. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, pelatihan satu kali tidak cukup menghadapi teknologi yang berubah cepat. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

21. Redesign Pekerjaan dan Organisasi Human-Centered

AI yang baik membutuhkan redesign proses, bukan penempelan alat pada pekerjaan lama. Gagasan ini penting dalam pembahasan 21. redesign pekerjaan dan organisasi human-centered karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Organisasi harus memetakan tugas yang diotomatisasi, diaugmentasi, dipertahankan, dan diciptakan. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas

mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Human-in-command memastikan manusia memegang tujuan dan tanggung jawab. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Tim lintas fungsi perlu melibatkan pekerja garis depan sejak desain. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Redesign harus menjaga kesempatan belajar dan mencegah deskilling. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI yang baik membutuhkan redesign proses, bukan penempelan alat pada pekerjaan lama. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

22. Perlindungan Sosial dan Kebijakan Transisi

Sebagian pekerja akan mengalami perpindahan, penurunan jam, atau kehilangan pendapatan. Gagasan ini penting dalam pembahasan 22. perlindungan sosial dan kebijakan transisi karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk

mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Asuransi pengangguran, bantuan pencarian kerja, dan pelatihan perlu saling terhubung. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Perlindungan harus dapat dibawa lintas pekerjaan dan platform. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Daerah yang terkonsentrasi pada sektor rentan memerlukan strategi diversifikasi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kebijakan transisi harus cepat karena kerugian jangka pendek dapat menjadi luka permanen. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, sebagian pekerja akan mengalami perpindahan, penurunan jam, atau kehilangan pendapatan. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

23. Dialog Sosial, Etika, dan Hak Pekerja

Pekerja perlu dilibatkan dalam keputusan adopsi AI yang memengaruhi tugas dan penilaian. Gagasan ini penting dalam pembahasan 23. dialog sosial, etika, dan hak pekerja karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Dialog sosial membantu menemukan risiko operasional yang tidak terlihat manajemen. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Hak atas informasi dan banding penting dalam algorithmic management. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Etika perusahaan harus didukung audit, governance, dan mekanisme keluhan. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Kepercayaan mempercepat adopsi yang sehat dan mengurangi resistensi defensif. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, pekerja perlu dilibatkan dalam keputusan adopsi ai yang memengaruhi tugas dan penilaian. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular,

dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

24. Strategi Nasional Indonesia 2026-2035

Indonesia memerlukan strategi pekerjaan-AI lintas pendidikan, industri, tenaga kerja, dan perlindungan sosial. Gagasan ini penting dalam pembahasan 24. strategi nasional indonesia 2026-2035 karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Prioritas awal adalah pemetaan paparan berbasis Sakernas dan data tugas lokal. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Program augmentasi massal perlu diarahkan pada guru, tenaga kesehatan, UMKM, penyuluh, dan aparatur. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal, sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Insentif investasi harus dikaitkan dengan penciptaan pekerjaan, pelatihan, dan transfer kapabilitas. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Monitoring nasional harus menilai produktivitas, upah, kualitas kerja, dan ketimpangan. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, Indonesia memerlukan strategi pekerjaan-AI lintas pendidikan, industri, tenaga kerja, dan perlindungan sosial. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator
Tugas	Apa yang benar-benar berubah?	Porsi tugas otomatis/augmentasi
Pekerja	Siapa memperoleh manfaat atau menanggung risiko?	Upah, mobilitas, pelatihan
Organisasi	Bagaimana proses dan tanggung jawab didesain?	Kualitas, error, otonomi
Kebijakan	Apa perlindungan dan insentifnya?	Cakupan transisi, pekerjaan baru

25. Kesimpulan: Memilih Masa Depan Kerja

AI tidak menentukan satu masa depan yang tunggal. Gagasan ini penting dalam pembahasan 25. kesimpulan: memilih masa depan kerja karena teknologi tidak masuk ke pasar kerja sebagai kekuatan alam yang berdiri sendiri. Ia hadir melalui keputusan perusahaan mengenai investasi, keputusan manajer mengenai pembagian tugas, keputusan pemerintah mengenai insentif, serta keputusan lembaga pendidikan mengenai kompetensi. Dua organisasi yang menggunakan model AI serupa dapat menghasilkan dampak tenaga kerja yang berbeda. Satu organisasi dapat memakai teknologi untuk mengurangi pekerjaan berulang dan meningkatkan pelayanan, sedangkan organisasi lain dapat menggunakannya terutama untuk mengurangi jumlah pekerja dan memperketat pengawasan.

Automasi selektif, augmentasi luas, dan penciptaan tugas baru dapat berjalan bersama. Kerangka analisis harus membedakan kapasitas teknis dari kelayakan ekonomi dan sosial. Sebuah tugas mungkin dapat diotomatisasi secara teknis, tetapi biaya integrasi, kualitas data, risiko kesalahan, kebutuhan penjelasan, dan preferensi pelanggan dapat membuat manusia tetap diperlukan. Sebaliknya, tugas yang hanya sebagian dapat diotomatisasi dapat mengalami perubahan besar apabila sistem memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah kecil. Karena itu, paparan teknologi bukan takdir, melainkan ruang kemungkinan yang diisi oleh strategi organisasi dan institusi pasar kerja.

Risiko pengangguran meningkat ketika institusi transisi lemah. Bagi Indonesia, heterogenitas merupakan variabel utama. Perusahaan besar di sektor keuangan memiliki data, modal, dan talenta untuk mengintegrasikan AI secara cepat. Usaha mikro mungkin hanya menggunakan aplikasi siap pakai melalui telepon seluler. Pekerja formal memperoleh pelatihan dari perusahaan, sedangkan pekerja informal harus membiayai pembelajaran sendiri. Daerah dengan konektivitas tinggi menikmati manfaat lebih awal,

sementara daerah tertinggal menghadapi risiko menjadi konsumen pasif. Kebijakan satu ukuran untuk semua akan gagal menangkap perbedaan tersebut.

Indonesia memiliki peluang demografis dan pasar besar untuk membentuk arah teknologi. Pengukuran perlu bergerak dari jumlah pekerjaan menuju kualitas transformasi. Organisasi harus menilai waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, tingkat kesalahan, pembelajaran pekerja, perubahan upah, beban mental, otonomi, serta kesempatan karier. AI dapat menaikkan output sambil menurunkan kualitas kerja apabila waktu yang dihemat seluruhnya diubah menjadi target lebih tinggi. Sebaliknya, produktivitas dapat menjadi sumber pekerjaan yang lebih baik bila digunakan untuk mengurangi beban administratif, meningkatkan keselamatan, atau memperluas layanan.

Pilihan strategisnya adalah menjadikan manusia lebih produktif, bukan sekadar menjadikan tenaga kerja lebih murah. Prinsip manajerialnya adalah komplementaritas yang disengaja. Manusia memiliki konteks, empati, tanggung jawab, pengetahuan diam-diam, dan kemampuan menghadapi pengecualian. AI memiliki kecepatan, skala, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola. Kombinasi keduanya tidak muncul otomatis. Proses perlu dirancang agar sistem memberi informasi yang dapat diverifikasi, manusia memiliki kewenangan, dan organisasi belajar dari perbedaan antara rekomendasi mesin dengan keputusan lapangan. Tanpa desain tersebut, augmentasi mudah berubah menjadi ketergantungan atau rubber stamping.

Dari perspektif kebijakan publik, AI tidak menentukan satu masa depan yang tunggal. harus dihubungkan dengan distribusi kesempatan. Pekerja yang memiliki pendidikan, perangkat, bahasa, dan jaringan profesional dapat mengambil manfaat lebih cepat. Pekerja lain dapat menghadapi displacement sebelum memperoleh akses pelatihan. Oleh sebab itu, strategi nasional harus bertindak sebelum kehilangan pekerjaan terjadi, melalui sistem informasi keterampilan, pelatihan modular, dukungan pendapatan, layanan penempatan, dan insentif perusahaan. Kebijakan yang hanya bereaksi setelah PHK akan lebih mahal dan kurang efektif daripada membangun kapasitas adaptasi sejak awal.

Studi Kasus Sektoral Indonesia

Kasus 1: Bank dan Layanan Nasabah

Sebuah bank mengadopsi chatbot, analisis dokumen, dan copilot bagi petugas call center. Tugas pencarian informasi serta penyusunan jawaban menjadi lebih cepat. Risiko muncul ketika organisasi mengurangi staf sebelum menguji kualitas kasus kompleks. Strategi augmentasi mempertahankan manusia untuk keluhan sensitif, penipuan, nasabah lansia, dan keputusan yang memerlukan empati. Produktivitas diukur melalui penyelesaian kontak pertama, kesalahan, kepuasan, dan pembelajaran petugas.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 2: UMKM Kuliner

Pemilik usaha menggunakan AI untuk membuat konten, merancang promosi, memprediksi permintaan, dan menyusun pembukuan. Teknologi tidak menghapus pekerjaan utama, tetapi mengurangi ketergantungan pada jasa yang sebelumnya mahal. Risiko ketergantungan platform, konten generik, dan kebocoran data tetap ada. Program pendampingan yang baik membantu pemilik memverifikasi keluaran dan menghubungkan AI dengan strategi produk.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 3: Pabrik Komponen

Computer vision memeriksa cacat produk dan predictive maintenance mengurangi downtime. Inspektor tidak sepenuhnya hilang, tetapi berubah menjadi analis pengecualian dan pemecah masalah. Perusahaan yang melatih operator menghasilkan transisi lebih baik daripada perusahaan yang hanya mengganti tenaga kerja. Kesepakatan pelatihan sebelum implementasi mengurangi kecemasan dan mempercepat adopsi.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 4: Sekolah Menengah

Guru memakai AI untuk membuat variasi latihan dan umpan balik awal. Waktu administrasi berkurang, tetapi risiko jawaban salah dan homogenisasi materi meningkat. Guru tetap bertanggung jawab pada tujuan, konteks kelas, motivasi, dan penilaian. Augmentasi berhasil bila waktu yang dihemat digunakan untuk interaksi individual, bukan sekadar menambah jumlah laporan.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 5: Rumah Sakit

AI membantu dokumentasi medis dan ringkasan rekam pasien. Dokter memperoleh lebih banyak waktu untuk pasien, tetapi harus memeriksa kesalahan klinis. Organisasi melarang penggunaan data sensitif pada layanan publik dan mengaudit akurasi. Keuntungan produktivitas diarahkan pada pengurangan burnout dan keselamatan pasien.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 6: Platform Transportasi

Algoritma mengatur order, insentif, dan penilaian. Efisiensi pasar meningkat, tetapi pekerja menghadapi tarif yang berubah dan keputusan akun yang sulit dipahami. Tata kelola yang adil menyediakan penjelasan, banding manusia, akses data, dan konsultasi pekerja. AI bukan hanya alat pencocokan, tetapi institusi yang membentuk kondisi kerja.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 7: Kantor Akuntan

AI menyusun rekonsiliasi dan draf laporan. Tugas junior berkurang, sehingga perusahaan merancang rotasi, simulasi, dan review kasus agar calon profesional tetap membangun judgment. Struktur karier diubah, bukan sekadar jumlah pegawai dipotong. Nilai layanan bergeser ke konsultasi, interpretasi risiko, dan komunikasi dengan klien.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Kasus 8: Penyuluhan Pertanian

Aplikasi memberi rekomendasi cuaca, penyakit, dan input. Penyuluh tidak digantikan, tetapi menjadi penerjemah data dan penghubung dengan kondisi lokal. Rekomendasi diperiksa terhadap varietas, tanah,

modal, dan praktik petani. Keberhasilan diukur melalui hasil, biaya, risiko, serta kemampuan petani mengambil keputusan mandiri.

Pelajaran manajerial dari kasus ini adalah bahwa keputusan teknologi harus dimulai dari peta tugas, kelompok terdampak, dan outcome. Organisasi perlu menentukan tugas yang aman untuk diotomatisasi, tugas yang memerlukan verifikasi, serta tugas manusia yang justru perlu diperkuat. Pelatihan dilaksanakan sebelum perubahan peran, sedangkan indikator keberhasilan mencakup kualitas, kesejahteraan, mobilitas, dan pembagian manfaat produktivitas.

Peta Jalan Kebijakan 2026-2035

Tahap I: 2026-2027 - Memetakan dan Melindungi

Bangun observatorium AI dan pekerjaan berbasis Sakernas, survei tugas, data lowongan, dan konsultasi sektor. Identifikasi pekerjaan terpapar, kelompok rentan, serta daerah yang bergantung pada sektor tertentu. Tetapkan prinsip transparansi algorithmic management, hak banding, dan standar penggunaan AI di tempat kerja. Mulai program literasi AI universal dan pelatihan pelatih.

Tahap II: 2028-2030 - Augmentasi Massal

Arahkan program nasional pada guru, tenaga kesehatan, UMKM, penyuluh, aparatur, manufaktur, dan jasa profesional. Insentif pajak dan pengadaan dikaitkan dengan pelatihan, peningkatan upah, dan penciptaan tugas baru. Bangun platform microcredential yang terhubung dengan kompetensi dan lowongan nyata.

Tahap III: 2031-2033 - Mobilitas dan Industri Baru

Perkuat layanan karier sepanjang hayat, portable benefits, dan dukungan perpindahan wilayah atau sektor. Kembangkan industri AI lokal, bahasa Indonesia dan daerah, keamanan, robotika, data engineering, serta layanan audit. Hubungkan universitas, politeknik, balai latihan, dan perusahaan dalam ekosistem regional.

Tahap IV: 2034-2035 - Pembagian Produktivitas

Evaluasi apakah produktivitas AI telah meningkatkan upah, kualitas kerja, layanan, dan daya saing. Koreksi konsentrasi pasar dan ketimpangan. Pertimbangkan mekanisme profit-sharing, waktu kerja yang lebih baik, dan perluasan perlindungan sosial. Kebijakan dinilai bukan dari jumlah adopsi, tetapi dari kualitas kesejahteraan yang dihasilkan.

Dua Belas Prinsip Manajemen Pekerjaan di Era AI

1. Mulai dari tugas, bukan jabatan

Petakan aktivitas sebelum menyimpulkan pekerjaan akan hilang. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

2. Dahulukan augmentasi

Gunakan AI untuk memperkuat manusia ketika keselamatan, kepercayaan, dan konteks penting. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

3. Automasi secara selektif

Prioritaskan tugas berulang, berbahaya, dan berbiaya tinggi, bukan sekadar tugas milik pekerja dengan daya tawar rendah. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

4. Lindungi tangga karier

Pertahankan mekanisme belajar bagi pekerja junior. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

5. Bagi manfaat produktivitas

Hubungkan efisiensi dengan upah, pembelajaran, kualitas, atau waktu kerja. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

6. Ukur kualitas pekerjaan

Pantau otonomi, intensitas, keamanan, dan kesejahteraan. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

7. Libatkan pekerja

Co-design meningkatkan kualitas dan legitimasi. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

8. Pastikan hak atas penjelasan

Keputusan algoritmik tentang pekerja harus dapat ditinjau. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

9. Bangun pembelajaran sepanjang hayat

Sediakan waktu dan dukungan pendapatan untuk belajar. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

10. Dukung UMKM dan daerah

Cegah manfaat AI terkonsentrasi pada perusahaan besar. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

11. Kelola transisi sebelum PHK

Gunakan redeployment, job sharing, dan pelatihan dini. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

12. Evaluasi dan hentikan

Hentikan sistem yang tidak memberi manfaat atau merusak kualitas kerja. Prinsip ini perlu diterjemahkan menjadi kebijakan perusahaan, indikator, tanggung jawab pimpinan, dan mekanisme evaluasi. Pernyataan etis tanpa perubahan proses tidak cukup.

Glossarium

Algorithmic management: Penggunaan algoritma untuk mengalokasikan tugas, menilai kinerja, menentukan insentif, atau mendisiplinkan pekerja.

Automasi: Penggantian sebagian atau seluruh input manusia dalam pelaksanaan tugas.

Augmentasi: Penggunaan teknologi untuk memperkuat kemampuan manusia dalam melaksanakan tugas.

Deskilling: Penurunan kebutuhan atau penguasaan keterampilan akibat desain teknologi dan pekerjaan.

Displacement effect: Pengurangan permintaan tenaga kerja karena tugas dialihkan kepada mesin.

Exposure: Derajat kesesuaian tugas pekerjaan dengan kemampuan suatu teknologi; bukan kepastian kehilangan kerja.

Gig work: Pekerjaan berbasis tugas atau proyek, sering dimediasi platform.

Human-in-command: Prinsip bahwa manusia mempertahankan kendali tujuan, tanggung jawab, dan keputusan akhir.

Informal employment: Pekerjaan yang tidak sepenuhnya tercakup oleh pengaturan dan perlindungan formal.

Job polarization: Pertumbuhan pekerjaan di ujung keterampilan tinggi dan rendah disertai penyusutan pekerjaan menengah.

Job quality: Mutu pekerjaan dilihat dari pendapatan, keamanan, waktu, otonomi, pembelajaran, suara, dan martabat.

Portable benefits: Perlindungan sosial yang mengikuti pekerja lintas perusahaan atau platform.

Reinstatement effect: Penciptaan tugas baru yang meningkatkan permintaan tenaga kerja.

Reskilling: Pembelajaran keterampilan baru untuk berpindah ke peran atau pekerjaan berbeda.

Task: Unit aktivitas yang membentuk suatu pekerjaan.

Technological unemployment: Pengangguran yang timbul ketika penggantian tenaga kerja lebih cepat daripada penciptaan tugas dan penyesuaian pekerja.

Upskilling: Peningkatan keterampilan agar pekerja mampu menjalankan peran yang berkembang.

Daftar Pustaka

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488-1542. <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>
- 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>
- Badan Pusat Statistik. (2026a). Keadaan angkatan kerja di Indonesia Februari 2026. BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2026b). Keadaan pekerja di Indonesia Februari 2026. BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2026c). Indikator pasar tenaga kerja Indonesia Februari 2026. BPS.
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). Generative AI at work. NBER Working Paper No. 31161. <https://doi.org/10.3386/w31161>
- Gmyrek, P., Berg, J., Bescond, D., Gądek, S., Kucy, M., Manfredi, T., Rychlik, P., & Samaniego de la Parra, B. (2025). Generative AI and jobs: A refined global index of occupational exposure. ILO Working Paper 140. <https://doi.org/10.54394/HETP0387>
- International Labour Organization. (2026a). The impact of GenAI on jobs, productivity and work organization: A review of the empirical evidence. <https://doi.org/10.54394/00034628>
- International Labour Organization. (2026b). Gen AI, occupational segregation and gender equality in the world of work. <https://doi.org/10.54394/00033798>
- Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654), 187-192. <https://doi.org/10.1126/science.adh2586>
- World Economic Forum. (2025). The future of jobs report 2025. World Economic Forum.
- Zhang, A., Boltz, A., Lynn, J., Wang, C.-W., & Lee, M. K. (2023). Stakeholder-centered AI design: Co-designing worker tools with gig workers through data probes. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581354>

Catatan Penulis

Artikel ini disusun untuk pengajaran dan diskusi akademik. Proyeksi mengenai AI dan pekerjaan bersifat kondisional, bukan ramalan mekanis. Data ketenagakerjaan dan perkembangan teknologi perlu diperbarui secara berkala. Istilah IBM-ASMI pada header menunjukkan afiliasi akademik sebagaimana diminta.

Pendalaman Analitis

A. Skenario 2035: Tiga Jalur yang Mungkin

Skenario pertama adalah automasi eksklusif. Dalam skenario ini, perusahaan mengadopsi AI terutama untuk menekan biaya tenaga kerja, sentralisasi keputusan, dan pengawasan. Investasi pelatihan terbatas karena pekerja dipandang sebagai biaya yang dapat diganti. Produktivitas meningkat pada sebagian perusahaan, tetapi permintaan tenaga kerja tingkat awal menurun, upah tertahan, dan kesenjangan antarperusahaan melebar. UMKM menjadi pengguna platform tanpa menguasai data atau model. Pengangguran terbuka mungkin tidak melonjak tajam karena pekerja berpindah ke pekerjaan informal, tetapi underemployment dan pekerjaan berupah rendah meningkat.

Skenario kedua adalah augmentasi terkelola. Perusahaan memetakan tugas dan menggunakan AI untuk mengurangi pekerjaan rutin, sementara pekerja dilatih menangani kasus kompleks, relasi pelanggan, inovasi, dan pengambilan keputusan. Pemerintah memberi insentif pada pelatihan, redesign kerja, dan transfer teknologi. Produktivitas dibagi melalui kenaikan upah, kesempatan karier, serta kualitas layanan. Pekerjaan berubah cepat, tetapi mobilitas didukung sistem pembelajaran sepanjang hayat dan perlindungan pendapatan. Risiko displacement tetap ada, namun durasi pengangguran lebih pendek dan penciptaan tugas baru lebih besar.

Skenario ketiga adalah fragmentasi digital. Perusahaan besar dan wilayah maju bergerak menuju augmentasi, sementara UMKM, daerah tertinggal, dan pekerja informal tertinggal. Indonesia memiliki pulau-pulau produktivitas yang tinggi tetapi tidak terhubung dengan ekonomi luas. Talenta terbaik terkonsentrasi, biaya layanan digital meningkat, dan ketergantungan pada teknologi asing membesar. Ketimpangan wilayah serta kelas menjadi ciri utama. Skenario ini mungkin paling realistis bila kebijakan nasional tidak secara sengaja membangun jembatan akses, keterampilan, pembiayaan, data, dan infrastruktur.

Ketiga skenario memperlihatkan bahwa statistik pengangguran saja tidak cukup. Pengangguran dapat rendah sementara kualitas kerja memburuk. Sebaliknya, transisi yang sehat dapat sementara meningkatkan perpindahan kerja karena pekerja berani mencari peran baru. Indonesia perlu menggunakan indikator komposit: produktivitas, upah riil, formalitas, jam kerja, underemployment, akses pelatihan, mobilitas pekerjaan, kesenjangan gender, kesenjangan wilayah, dan tingkat kontrol algoritmik. Skenario bukan ramalan, melainkan alat untuk menguji apakah kebijakan sekarang membawa negara ke arah yang diinginkan.

B. Paradoks Produktivitas AI

Teknologi dapat menunjukkan hasil mengesankan pada eksperimen tetapi dampak ekonomi makro muncul lebih lambat. Paradoks ini terjadi karena organisasi membutuhkan investasi pelengkap: perbaikan data, integrasi sistem, perubahan alur kerja, pelatihan, keamanan, dan desain ulang insentif. Membeli lisensi AI tidak otomatis menaikkan produktivitas. Dalam banyak kasus, pekerja menggunakan alat secara individual tetapi proses organisasi, target, dan tanggung jawab tetap sama. Waktu yang dihemat tersebar dan tidak tercatat, atau justru habis untuk memeriksa kesalahan.

Produktivitas juga dapat salah diukur. Jumlah dokumen meningkat, tetapi kualitas keputusan belum tentu membaik. Konten pemasaran bertambah, tetapi perhatian konsumen tidak bertambah. Kode lebih cepat ditulis, tetapi technical debt dan risiko keamanan dapat meningkat. Pada layanan publik dan profesi, hasil

penting sering berupa kepercayaan, keselamatan, dan pencegahan, yang tidak mudah dihitung. Manajemen perlu menghubungkan indikator proses dengan outcome dan biaya risiko.

Bagi Indonesia, paradoks produktivitas diperkuat oleh variasi kesiapan. Perusahaan dapat membeli alat canggih sementara data dasar tidak rapi dan proses masih manual. Bahasa serta konteks lokal belum sepenuhnya terwakili. Pekerja mungkin menggunakan AI dalam akun pribadi tanpa governance, sehingga manfaat tidak menjadi pembelajaran organisasi. Program transformasi harus mendahulukan fondasi: standardisasi data, dokumentasi proses, literasi, dan kepemimpinan. Teknologi yang sederhana tetapi terintegrasi dapat memberi hasil lebih besar daripada model mutakhir yang berdiri sendiri.

Pembagian produktivitas menentukan penerimaan pekerja. Bila AI meningkatkan output namun target naik, jumlah staf turun, dan upah tetap, pekerja akan melihat teknologi sebagai ancaman. Bila keuntungan dipakai untuk memperbaiki keselamatan, mengurangi beban, memberi pelatihan, dan meningkatkan pendapatan, adopsi memperoleh legitimasi. Oleh karena itu, strategi produktivitas harus memasukkan kontrak sosial internal tentang bagaimana keuntungan diukur dan dibagi.

C. Pendidikan Tinggi dan Ancaman Hollowing Out Kompetensi

AI membuat mahasiswa dan pekerja mampu menghasilkan draf, analisis, kode, atau presentasi dengan cepat. Kecepatan ini dapat memperluas pembelajaran, tetapi juga menciptakan hollowing out: hasil akhir terlihat baik sementara proses kognitif yang membentuk kompetensi tidak terjadi. Bila tugas pemula sepenuhnya diserahkan kepada AI, seseorang mungkin tidak membangun kemampuan mengenali kesalahan, memahami struktur masalah, dan membuat judgment. Dalam jangka panjang, organisasi kehilangan ahli yang mampu mengawasi mesin.

Pendidikan tinggi perlu beralih dari larangan sederhana menuju desain asesmen baru. Mahasiswa dapat menggunakan AI, tetapi harus menunjukkan sumber, langkah verifikasi, perubahan yang dilakukan, dan pertanggungjawaban atas hasil. Ujian lisan, proyek lapangan, refleksi proses, studi kasus tidak terstruktur, dan kerja kolaboratif menjadi penting. Literasi AI mencakup kemampuan mengetahui kapan alat tidak layak digunakan, bukan hanya kemampuan menghasilkan prompt.

Perguruan tinggi juga harus memperbarui program studi tanpa mengejar setiap aplikasi. Fondasi statistik, logika, komunikasi, etika, pengetahuan domain, dan penelitian tetap penting karena alat berubah. Di atas fondasi tersebut, mahasiswa belajar data literacy, model evaluation, workflow design, dan human-AI collaboration. Program magang perlu dirancang agar mahasiswa memperoleh pengalaman substantif, bukan hanya menjadi operator alat.

Bagi dosen dan institusi, AI membuka kesempatan personalisasi serta pengurangan administrasi, tetapi kualitas pendidikan bergantung pada interaksi manusia. Mahasiswa membutuhkan teladan intelektual, umpan balik, tantangan, dan komunitas. Perguruan tinggi yang hanya mengadopsi AI untuk mengurangi biaya dapat merusak fungsi pembentukan manusia. Institusi yang menggunakan AI untuk membebaskan waktu dosen bagi bimbingan dapat memperkuat kualitas.

D. Bahasa Indonesia, Bahasa Daerah, dan Inklusi

Sebagian besar sistem AI global dikembangkan dengan dominasi data bahasa Inggris. Kemampuan bahasa Indonesia meningkat, tetapi kualitas pada istilah lokal, konteks hukum, budaya, dan bahasa daerah tidak merata. Ketimpangan ini memiliki dampak kerja. Pekerja yang menguasai bahasa dominan dan gaya komunikasi formal memperoleh manfaat lebih besar, sementara pekerja lokal menghadapi kesalahan atau keluaran yang tidak relevan. AI dapat memperluas akses, tetapi juga menciptakan hierarki bahasa baru.

Investasi pada data bahasa harus dilakukan secara etis dan memberi manfaat kepada komunitas. Pengumpulan korpus bahasa daerah memerlukan persetujuan, atribusi, dan pengelolaan hak. Universitas, komunitas, media, serta pemerintah daerah dapat membangun sumber daya terbuka dengan perlindungan yang tepat. Teknologi terjemahan dan antarmuka suara dapat membantu petani, pekerja lapangan, dan UMKM, terutama ketika literasi tertulis terbatas.

Inklusi juga menyangkut desain. Sistem harus mampu bekerja pada perangkat murah, koneksi tidak stabil, dan mode offline. Antarmuka perlu mempertimbangkan disabilitas, usia, dan tingkat pendidikan. Pelatihan tidak boleh hanya berupa webinar daring. Pendamping lokal, balai latihan, perpustakaan, sekolah, koperasi, dan penyuluh dapat menjadi infrastruktur augmentasi yang lebih efektif.

Bahasa dan budaya bukan sekadar masalah teknis. Cara menjelaskan risiko, memberi nasihat, dan membangun kepercayaan berbeda antarkomunitas. Manusia lokal tetap penting untuk menafsirkan keluaran. Strategi AI nasional yang berorientasi pekerjaan harus melihat keragaman linguistik sebagai sumber inovasi dan pasar, bukan hambatan yang harus diseragamkan.

E. Perusahaan sebagai Sekolah Kerja

Pada masa transformasi cepat, perusahaan tidak dapat hanya menunggu sekolah menghasilkan pekerja siap pakai. Banyak kompetensi AI bersifat kontekstual dan dibentuk melalui praktik. Perusahaan perlu menjadi sekolah kerja yang menyediakan proyek, mentoring, rotasi, komunitas praktik, dan waktu belajar. Pelatihan yang hanya berupa video singkat tidak cukup mengubah pekerjaan. Pekerja belajar ketika mereka menggunakan alat pada masalah nyata dan menerima umpan balik.

Perusahaan sering khawatir pekerja yang dilatih akan pindah. Namun tidak melatih menciptakan risiko lebih besar: teknologi tidak digunakan dengan baik, kesalahan meningkat, dan inovasi terhambat. Kebijakan publik dapat berbagi biaya melalui kredit pelatihan, levy-grant, atau konsorsium sektoral. UMKM dapat menggunakan pusat pelatihan bersama karena tidak mampu membangun akademi sendiri.

Manajer lini memegang peran penting. Mereka menentukan apakah pekerja memiliki waktu bereksperimen, apakah kesalahan diperlakukan sebagai pembelajaran, dan apakah AI digunakan untuk kontrol atau pemberdayaan. Pelatihan manajer harus mencakup redesign tugas, coaching, evaluasi keluaran AI, dan etika. Banyak kegagalan transformasi berasal dari kepemimpinan, bukan kekurangan alat.

Perusahaan sebagai sekolah juga harus menjaga tangga kompetensi. Tugas sederhana tetap dapat digunakan sebagai latihan dengan dukungan AI bertahap. Sistem dapat memberi contoh, tetapi pekerja perlu mencoba, menjelaskan alasan, dan menghadapi kasus pengecualian. Tujuannya bukan membuat manusia tergantung, melainkan meningkatkan level masalah yang mampu mereka selesaikan.

F. Kebijakan Industri dan Penciptaan Pekerjaan Baru

Penciptaan kerja tidak terjadi hanya dari penggunaan AI, tetapi dari produksi, integrasi, dan penyebaran teknologi. Indonesia dapat membangun pekerjaan dalam data engineering, keamanan, komputasi awan, desain produk, audit, bahasa, robotika, sensor, layanan konsultasi, dan maintenance. Namun strategi tidak boleh hanya mengejar startup aplikasi. Hubungan dengan manufaktur, pertanian, kesehatan, pendidikan, dan ekonomi kreatif menentukan kedalaman nilai tambah.

Pengadaan pemerintah dapat menjadi demand anchor. Ketika pemerintah membeli solusi lokal dengan standar interoperabilitas, keamanan, dan hasil, perusahaan memperoleh pasar untuk berkembang. Namun pengadaan harus menghindari proteksi terhadap produk buruk dan proyek simbolik. Sandbox, challenge-

based procurement, serta pilot terukur dapat menghubungkan inovasi dengan masalah nyata. Data publik yang aman dan berkualitas juga menjadi infrastruktur inovasi.

Kebijakan investasi perlu menghubungkan insentif dengan komitmen pekerjaan dan pembelajaran. Pusat data yang besar mungkin menyerap tenaga kerja terbatas setelah konstruksi. Sebaliknya, pusat layanan, R&D, integrasi, dan jaringan supplier dapat membangun kapabilitas lebih luas. Penilaian proyek harus melihat jumlah, kualitas, dan trajektori pekerjaan, bukan hanya nilai investasi.

Penciptaan pekerjaan baru juga membutuhkan kewirausahaan. AI menurunkan biaya eksperimen, sehingga individu dapat membangun layanan niche. Akses pembiayaan, mentorship, pasar, serta perlindungan sosial membantu pekerja berpindah menjadi wirausaha tanpa menanggung risiko berlebihan. Ekosistem yang baik memungkinkan teknologi memperluas jumlah produsen, bukan hanya memperkuat platform dominan.

G. Perlindungan Sosial Adaptif

Sistem perlindungan sosial tradisional sering dibangun untuk hubungan kerja formal yang stabil. Masa depan kerja lebih dinamis: pekerja berpindah perusahaan, platform, proyek, dan status. AI dapat mempercepat perubahan tersebut. Perlindungan perlu mengikuti individu, bukan melekat hanya pada pemberi kerja. Portabilitas jaminan kesehatan, kecelakaan, pensiun, dan pelatihan menjadi penting.

Dukungan transisi sebaiknya aktif. Pekerja yang pekerjaannya terancam memperoleh asesmen keterampilan, konseling, pelatihan, dan penempatan sebelum PHK. Dukungan pendapatan memberi waktu untuk belajar dan mencari pekerjaan yang sesuai, bukan memaksa pekerja menerima pekerjaan pertama yang tersedia. Informasi pasar kerja perlu menggabungkan data lowongan, tugas, upah, dan jalur kompetensi.

AI sendiri dapat membantu layanan ketenagakerjaan, tetapi harus digunakan hati-hati. Rekomendasi pekerjaan dapat mereproduksi segregasi gender atau pendidikan. Sistem harus memperluas pilihan, bukan mengunci masa lalu. Konselor manusia tetap dibutuhkan untuk memahami aspirasi, keluarga, lokasi, dan hambatan psikologis. Keberhasilan diukur dari pekerjaan berkelanjutan dan peningkatan pendapatan.

Pembiayaan perlindungan sosial perlu menyesuaikan konsentrasi keuntungan teknologi. Basis kontribusi yang terlalu bergantung pada upah dapat melemah bila bagian pendapatan modal meningkat. Indonesia perlu mengkaji bauran pembiayaan yang adil tanpa menghambat inovasi. Prinsipnya, perusahaan dan sektor yang memperoleh manfaat besar dari transformasi turut membiayai kapasitas masyarakat untuk beradaptasi.

H. Tata Kelola AI di Tempat Kerja

AI di tempat kerja dapat digunakan untuk rekrutmen, jadwal, penilaian, pengawasan, keselamatan, dan pemutusan hubungan. Karena keputusan tersebut memengaruhi penghidupan, pekerja perlu memperoleh informasi yang layak. Perusahaan harus menjelaskan tujuan sistem, data yang digunakan, pihak yang mengakses, dan cara mengajukan keberatan. Kerahasiaan dagang tidak boleh menghapus hak prosedural dasar.

Pengawasan proporsional merupakan prinsip utama. Sensor keselamatan berbeda dari pemantauan setiap gerakan atau emosi. Data yang dikumpulkan untuk keselamatan tidak boleh otomatis digunakan untuk disiplin tanpa dasar dan pemberitahuan. Model penilaian kinerja harus diuji terhadap bias, konteks pekerjaan, dan kemungkinan gaming. Keputusan penting memerlukan review manusia yang independen.

Pekerja dan serikat perlu dilibatkan sebelum implementasi. Mereka mengetahui variasi tugas dan kondisi lapangan yang sering tidak terlihat dalam data. Co-design dapat memperbaiki akurasi dan penerimaan.

Perjanjian kerja bersama dapat memuat ketentuan mengenai data, pelatihan, redeployment, audit, dan pembagian produktivitas. Dialog sosial membuat transformasi lebih dapat diprediksi.

Audit tidak hanya memeriksa model, tetapi dampak organisasi: perubahan beban, stres, jam, insentif, dan hubungan antarpekerja. Sistem yang akurat dapat tetap merusak kualitas kerja bila digunakan untuk target berlebihan. Tata kelola human-centered menilai teknologi dari kontribusinya terhadap tujuan bisnis dan martabat pekerja secara bersamaan.

I. Kepemimpinan dan Budaya Organisasi

Kepemimpinan AI bukan kemampuan mengikuti tren, melainkan kemampuan memilih. Pemimpin harus menentukan masalah mana yang layak diselesaikan, risiko apa yang dapat diterima, dan manfaat apa yang diharapkan. Keputusan untuk tidak mengotomatisasi suatu tugas dapat sama strategisnya dengan keputusan mengotomatisasi. Pekerjaan yang menyangkut kepercayaan, pembelajaran, atau tanggung jawab mungkin lebih bernilai bila tetap manusiawi.

Budaya organisasi menentukan apakah pekerja melaporkan kesalahan AI. Bila pekerja takut dianggap tidak kompeten, mereka dapat menyembunyikan masalah atau mengikuti sistem secara pasif. Psychological safety memungkinkan kritik dan eksperimen. Organisasi perlu membedakan kesalahan pembelajaran dari kelalaian, serta memberi kanal untuk mengeskalisasi keluaran berbahaya.

Pemimpin juga harus mengelola narasi. Janji bahwa AI tidak akan mengubah pekerjaan tidak dipercaya, sedangkan ancaman bahwa semua orang harus beradaptasi sendiri menciptakan kecemasan. Komunikasi yang jujur menjelaskan apa yang diketahui, apa yang belum, proses keputusan, dan dukungan yang tersedia. Transparansi mengurangi rumor serta membantu pekerja merencanakan.

Kinerja pimpinan transformasi perlu dinilai bukan hanya dari penghematan, tetapi adopsi, kualitas, mobilitas internal, dan kepercayaan. Bonus yang hanya terkait cost reduction akan mendorong automasi berlebihan. Balanced scorecard AI dapat memasukkan produktivitas, inovasi, kualitas, risiko, pekerja, dan pelanggan. Dengan insentif tepat, organisasi lebih mungkin memilih augmentasi yang berkelanjutan.

J. Agenda Riset Indonesia

Indonesia membutuhkan data tugas yang lebih rinci untuk mengukur paparan AI. Klasifikasi pekerjaan nasional dapat diperkaya melalui survei pekerja dan pemberi kerja mengenai aktivitas, teknologi, serta perubahan tugas. Data lowongan daring memberi sinyal permintaan keterampilan, tetapi harus dikombinasikan dengan Sakernas agar tidak bias pada pekerjaan formal digital. Pemetaan perlu diperbarui berkala karena kemampuan AI berubah.

Riset dampak harus bergerak dari survei persepsi menuju eksperimen lapangan dan data longitudinal. Pertanyaan penting meliputi apakah AI menaikkan produktivitas, siapa yang memperoleh kenaikan upah, bagaimana kualitas kerja berubah, dan apakah pekerja muda kehilangan pintu masuk. Studi sektor serta daerah sangat diperlukan karena rata-rata nasional dapat menyembunyikan variasi. Penelitian juga perlu melibatkan pekerja informal dan UMKM.

Universitas dapat membangun laboratorium human-AI work yang menghubungkan manajemen, ekonomi, teknik, psikologi, hukum, dan etika. Mitra industri menyediakan masalah nyata, sementara independensi akademik menjaga evaluasi kritis. Hasil penelitian perlu diterjemahkan menjadi panduan pekerjaan, kurikulum, dan kebijakan, bukan hanya publikasi. Dataset dan instrumen yang dapat dibagikan mempercepat pembelajaran nasional.

Agenda riset harus memeriksa distribusi kekuasaan. Siapa memiliki data dan model? Siapa dapat menolak keputusan? Bagaimana AI mengubah posisi tawar dan struktur organisasi? Teknologi kerja bukan hanya alat produktivitas, tetapi sistem sosial. Penelitian yang menggabungkan hasil ekonomi dengan pengalaman pekerja akan memberi dasar lebih kuat bagi kebijakan Indonesia.

Penutup Akhir

Pilihan antara automasi, augmentasi, dan pengangguran bukan pilihan yang dibuat sekali. Ia terbentuk dari ribuan keputusan tentang desain tugas, investasi, pelatihan, pengadaan, target, perlindungan, dan pembagian keuntungan. Teknologi membuka kemungkinan, tetapi institusi memilih arah. Indonesia harus menolak dua fatalisme: keyakinan bahwa semua pekerjaan akan hilang dan keyakinan bahwa pasar otomatis menciptakan pengganti yang lebih baik.

Masa depan kerja yang inklusif membutuhkan kecepatan dan kesabaran sekaligus. Kecepatan diperlukan untuk memperbarui keterampilan dan melindungi pekerja yang terpapar. Kesabaran diperlukan untuk membangun fondasi, mengevaluasi dampak, dan tidak memaksakan automasi hanya karena tersedia. Strategi terbaik menempatkan manusia sebagai pemilik tujuan dan AI sebagai penguat kapabilitas.

Dengan pasar domestik besar, demografi produktif, keragaman sektor, dan tradisi gotong royong, Indonesia memiliki modal sosial untuk memilih jalur augmentasi. Namun peluang itu harus diwujudkan melalui kebijakan yang konkret: pembelajaran sepanjang hayat, perusahaan sebagai sekolah kerja, perlindungan portabel, dialog sosial, dukungan UMKM, industri teknologi lokal, dan pengukuran kualitas kerja. Keberhasilan AI Indonesia pada akhirnya tidak dinilai dari seberapa banyak pekerjaan dilakukan mesin, tetapi dari seberapa jauh teknologi membantu manusia hidup, bekerja, belajar, dan berkembang secara lebih bermartabat.

Lampiran Kebijakan dan Manajemen

1. Matriks Keputusan Automasi-Augmentasi

Sebelum mengadopsi AI, organisasi dapat menilai setiap tugas melalui lima pertanyaan. Pertama, apakah tugas berulang dan memiliki aturan yang cukup jelas? Kedua, apakah kesalahan dapat dideteksi dan diperbaiki dengan mudah? Ketiga, apakah tugas mengandung empati, legitimasi, atau tanggung jawab profesional? Keempat, apakah pekerja memiliki pengetahuan diam-diam yang belum terdokumentasi? Kelima, apakah automasi akan menghapus kesempatan belajar? Tugas yang rutin, mudah diverifikasi, dan berisiko rendah cocok untuk automasi. Tugas dengan variasi tinggi, dampak besar, atau kebutuhan kepercayaan lebih sesuai untuk augmentasi.

Matriks juga harus memasukkan konsekuensi organisasi. Automasi yang menghemat menit pada setiap transaksi mungkin bernilai besar pada volume tinggi, tetapi biaya integrasi dan pengawasan dapat menghapus manfaat. Augmentasi dapat menghasilkan keuntungan melalui kualitas, inovasi, dan retensi pelanggan yang tidak langsung terlihat. Karena itu, business case perlu menghitung biaya siklus hidup, risiko, dan efek pada tenaga kerja. Keputusan tidak boleh didasarkan hanya pada demo teknologi.

Setelah implementasi, klasifikasi tugas perlu ditinjau. Model dapat membaik, tetapi konteks juga berubah. Tugas yang awalnya aman untuk automasi mungkin menjadi sensitif karena kebijakan baru. Sebaliknya,

pekerja dapat membangun kompetensi baru sehingga kombinasi manusia-AI berubah. Governance yang adaptif memperlakukan desain pekerjaan sebagai proses berkelanjutan, bukan proyek satu kali.

2. Balanced Scorecard Transformasi AI

Perspektif finansial mencakup produktivitas, biaya, pendapatan, dan return on investment. Perspektif pelanggan menilai kualitas, waktu layanan, kepercayaan, dan penyelesaian masalah. Perspektif proses internal mengukur error, reliabilitas, keamanan, dan integrasi. Perspektif pembelajaran mengukur pelatihan, mobilitas, adopsi yang benar, dan penciptaan tugas baru. Perspektif pekerja menilai upah, beban, otonomi, keselamatan, serta keterlibatan.

Scorecard mencegah organisasi mengejar satu indikator secara ekstrem. Pengurangan biaya yang disertai naiknya keluhan atau turnover bukan keberhasilan penuh. Peningkatan output yang menurunkan pembelajaran pekerja dapat menciptakan risiko jangka panjang. Pimpinan perlu melihat trade-off dan menetapkan ambang minimum untuk dimensi kritis. Sistem yang menghasilkan keuntungan tetapi melanggar hak pekerja harus dihentikan.

Data scorecard perlu dibahas bersama pekerja dan manajer lini. Angka agregat dapat menyembunyikan unit atau kelompok yang dirugikan. Analisis terpilah menurut usia, gender, status, lokasi, dan tingkat pekerjaan membantu menemukan ketimpangan. Dashboard bukan tujuan, melainkan alat percakapan dan koreksi.

3. Agenda bagi IBM-ASMI dan Pendidikan Manajemen

Institusi pendidikan manajemen dapat menjadi jembatan antara teknologi dan organisasi. Program studi perlu mengajarkan AI strategy, workforce analytics, redesign kerja, governance, pengadaan, dan etika. Mahasiswa dapat diminta memetakan tugas suatu organisasi, menyusun penilaian dampak tenaga kerja, serta merancang rencana reskilling. Pendekatan kasus Indonesia menjaga relevansi terhadap UMKM, sektor informal, dan pemerintahan.

Riset terapan dapat bekerja sama dengan perusahaan untuk mengukur produktivitas dan kualitas kerja sebelum serta sesudah adopsi. Hasil yang anonim dapat menjadi benchmark sektoral. Executive education diperlukan bagi pimpinan yang tidak harus memahami kode, tetapi harus mampu menilai klaim vendor, mengelola risiko, dan memimpin perubahan. Alumni dapat menjadi jaringan pembelajaran lintas industri.

Pendidikan manajemen juga harus mempertahankan dimensi humanistik. AI mengubah bukan hanya efisiensi, tetapi identitas, makna, dan relasi kekuasaan. Pemimpin masa depan perlu memahami bahwa pekerja bukan variabel biaya. Organisasi yang menghormati martabat manusia biasanya lebih mampu membangun kepercayaan, pengetahuan, dan inovasi berkelanjutan.

4. Checklist bagi Pekerja dan Individu

Pekerja dapat memulai dengan memetakan tugas mingguannya: mana yang rutin, mana yang membutuhkan judgment, dan mana yang memberi nilai unik. Gunakan AI untuk tugas berisiko rendah sambil tetap memeriksa hasil. Dokumentasikan waktu yang dihemat dan kualitas yang meningkat agar manfaat dapat dikomunikasikan. Jangan memasukkan data rahasia ke layanan yang tidak disetujui.

Bangun kombinasi keterampilan berbentuk T: kedalaman pada satu domain dan literasi luas mengenai data, AI, komunikasi, serta bisnis. Kemampuan bertanya, memverifikasi, menjelaskan, dan bertanggung jawab akan menjadi lebih penting. Pekerja juga perlu membangun portofolio bukti, bukan hanya sertifikat. Contoh proyek nyata menunjukkan kemampuan menggunakan AI dalam konteks.

Adaptasi bukan tanggung jawab individu saja. Pekerja berhak meminta pelatihan, informasi, dan proses yang adil. Bila algoritma menilai atau mengatur kerja, pahami kebijakan serta kanal banding. Solidaritas dan dialog profesional membantu pekerja berbagi praktik dan memperkuat suara. Ketahanan karier berasal dari kompetensi, jaringan, dan institusi.

5. Indikator Peringatan Dini

Pemerintah perlu memantau beberapa sinyal: penurunan lowongan entry-level, peningkatan kontrak jangka pendek, perubahan upah relatif pada pekerjaan terpapar, naiknya underemployment, dan konsentrasi PHK pada sektor tertentu. Data platform pelatihan dapat menunjukkan apakah pekerja berhasil berpindah. Survei perusahaan perlu menanyakan tujuan adopsi: pengurangan biaya, peningkatan kualitas, ekspansi, atau inovasi.

Indikator kualitas meliputi intensitas kerja, pemantauan digital, otonomi, keluhan algoritmik, dan akses banding. Perubahan kecil yang berlangsung luas dapat lebih penting daripada PHK besar yang terlihat. Misalnya, pekerja tetap bekerja tetapi target meningkat, jam tidak dibayar bertambah, atau kesempatan promosi berkurang. Kebijakan harus menangkap deteriorasi tersembunyi.

Sistem peringatan dini memungkinkan respons terarah. Daerah atau sektor berisiko dapat memperoleh dana transisi, pelatihan, dan diversifikasi. Informasi dipublikasikan agar sekolah, perusahaan, dan pekerja dapat merencanakan. Tujuannya bukan memperlambat teknologi, melainkan mengurangi biaya sosial dan mempercepat peralihan menuju pekerjaan baru.

Epilog: Dari Kecemasan Menuju Kapabilitas Nasional

Ketakutan terhadap pengangguran teknologi sering tumbuh ketika perubahan tampak datang dari luar kendali pekerja. Karena itu, jawaban pertama bukan sekadar pelatihan teknis, melainkan pemulihan agency. Pekerja perlu mengetahui apa yang berubah, memperoleh ruang belajar, dan memiliki suara dalam desain pekerjaan. Organisasi yang transparan dapat mengubah kecemasan menjadi partisipasi. Sebaliknya, keputusan tertutup dan pengawasan algoritmik akan membuat teknologi dipandang sebagai alat dominasi.

Indonesia perlu membangun bahasa publik yang lebih tepat tentang AI. Istilah penggantian pekerjaan sering menarik perhatian, tetapi dapat menutupi proses transformasi tugas. Istilah augmentasi juga dapat menjadi slogan kosong bila pekerja hanya dibebani target lebih tinggi. Diskusi publik harus menanyakan bukti: waktu apa yang dihemat, kualitas apa yang naik, siapa yang dilatih, apakah upah membaik, dan bagaimana pekerja yang terdampak dilindungi. Dengan pertanyaan ini, kebijakan bergerak dari retorika menuju akuntabilitas.

Perubahan teknologi juga harus dikaitkan dengan strategi pembangunan. Indonesia membutuhkan pekerjaan produktif untuk mengolah sumber daya, memperkuat industri, meningkatkan layanan dasar, menjaga lingkungan, dan menghubungkan wilayah kepulauan. AI sebaiknya diarahkan pada bottleneck tersebut. Bila talenta dan modal hanya terserap untuk membuat iklan, konten massal, atau optimasi konsumsi, kontribusinya terhadap transformasi struktural akan terbatas. Kebijakan industri perlu mengarahkan inovasi pada kebutuhan nasional tanpa mematikan kreativitas pasar.

Dimensi waktu sangat penting. Manfaat produktivitas dapat muncul setelah investasi dan pembelajaran, sedangkan kehilangan pekerjaan dapat terjadi lebih cepat. Ketidakseimbangan waktu inilah yang membuat transisi terasa tidak adil. Perlindungan pendapatan, pelatihan sebelum pemutusan, dan redeployment

membantu menjembatani jeda. Pemerintah perlu menyediakan instrumen yang dapat bergerak cepat ketika indikator sektor menunjukkan risiko, bukan menunggu krisis sosial menjadi besar.

Hubungan antara generasi juga perlu diperhatikan. Pekerja senior memiliki pengetahuan kontekstual tetapi mungkin kurang percaya diri menggunakan alat. Pekerja muda lebih akrab dengan teknologi tetapi belum memiliki judgment domain. Tim lintas generasi dapat menciptakan pertukaran yang produktif. AI menjadi medium mentoring ketika senior menjelaskan konteks dan junior membantu eksplorasi alat. Organisasi yang hanya mengganti senior atau menghapus junior kehilangan salah satu sumber kapabilitas.

Pada tingkat individu, sikap yang paling sehat bukan penolakan maupun ketergantungan. Pekerja perlu memperlakukan AI sebagai rekan yang cepat tetapi tidak selalu benar. Mereka harus mampu memberi instruksi, memeriksa, membandingkan sumber, menjelaskan hasil, dan mengambil tanggung jawab. Keunggulan manusia akan semakin terletak pada kemampuan merumuskan masalah, memahami konsekuensi, membangun kepercayaan, dan mengintegrasikan pengetahuan yang tersebar.

Pada tingkat nasional, keberhasilan membutuhkan koordinasi yang jarang mudah dicapai. Pendidikan, industri, ketenagakerjaan, komunikasi digital, perlindungan sosial, pemerintah daerah, dan sektor swasta memiliki mandat berbeda. Dewan atau forum lintas sektor perlu berfokus pada outcome konkret, bukan hanya penyusunan dokumen. Target dapat meliputi jumlah pekerja yang memperoleh pelatihan bermutu, mobilitas setelah reskilling, adopsi UMKM, penciptaan pekerjaan teknologi, dan perbaikan kualitas kerja.

Pertanyaan pada judul artikel ini akhirnya memperoleh jawaban yang bersyarat. AI akan menghasilkan automasi pada sebagian tugas, augmentasi pada banyak tugas, dan pengangguran bagi sebagian pekerja. Proporsi masing-masing tidak ditentukan sebelumnya. Ia bergantung pada apakah Indonesia mampu menciptakan tugas baru lebih cepat, memindahkan pekerja dengan bermartabat, serta membagi keuntungan produktivitas. Masa depan pekerjaan bukan sesuatu yang sekadar datang; ia adalah sesuatu yang dibangun.

Rekomendasi Prioritas Lima Tahun

Prioritas pertama ialah membangun Sistem Informasi Transformasi Pekerjaan Nasional. Sistem ini tidak hanya mencatat pengangguran, tetapi memetakan perubahan tugas, penggunaan teknologi, lowongan, kebutuhan keterampilan, dan hasil pelatihan. Data Sakernas dapat diperkaya dengan modul paparan AI, sementara data lowongan dan survei perusahaan memberi sinyal lebih cepat. Informasi harus tersedia sampai tingkat sektor dan wilayah agar pemerintah daerah, perguruan tinggi, dan perusahaan dapat merencanakan. Perlindungan privasi dan metode transparan diperlukan supaya sistem tidak berubah menjadi alat pemeringkatan pekerja.

Prioritas kedua ialah program Augmentasi Indonesia yang berfokus pada profesi dengan dampak sosial dan ekonomi besar. Guru, tenaga kesehatan, penyuluh pertanian, pekerja UMKM, aparatur pelayanan, teknisi manufaktur, dan tenaga logistik dapat memperoleh paket alat, pelatihan, pendampingan, serta evaluasi. Program tidak berhenti pada pembagian lisensi. Setiap sektor menyusun workflow, standar verifikasi, indikator kualitas, dan mekanisme berbagi praktik. Hasil pilot yang berhasil diperluas, sedangkan penggunaan yang tidak memberi manfaat dihentikan.

Prioritas ketiga ialah rekening pembelajaran individual dan hak waktu belajar. Pekerja memerlukan sumber daya yang dapat digunakan lintas perusahaan untuk mengambil pelatihan yang diakui. Pemerintah, perusahaan, dan pekerja dapat berkontribusi sesuai kemampuan. Hak waktu belajar mencegah pelatihan dilakukan seluruhnya di luar jam kerja. Untuk pekerja informal dan berpendapatan rendah, dukungan biaya

hidup diperlukan. Sistem akreditasi harus ketat agar dana tidak habis pada sertifikat yang tidak meningkatkan kompetensi atau mobilitas.

Prioritas keempat ialah tata kelola algorithmic management. Regulasi dan pedoman perlu memastikan pekerja mengetahui ketika algoritma memengaruhi rekrutmen, jadwal, tarif, evaluasi, atau sanksi. Mereka harus memiliki akses pada penjelasan yang relevan dan peninjauan manusia. Perusahaan berisiko tinggi melakukan penilaian dampak, audit bias, serta konsultasi dengan pekerja. Pendekatan ini tidak melarang inovasi, tetapi menciptakan kepastian dan kepercayaan. Platform juga perlu menyediakan data yang memungkinkan pekerja memahami pendapatan dan kinerjanya.

Prioritas kelima ialah menghubungkan kebijakan investasi dan industri dengan outcome pekerjaan. Insentif untuk proyek AI, otomasi, pusat data, dan industri digital perlu mempertimbangkan penciptaan pekerjaan berkualitas, pelatihan, transfer teknologi, keterlibatan pemasok lokal, dan efisiensi energi. Proyek yang menghasilkan nilai tambah domestik dan kapabilitas jangka panjang mendapat prioritas. Evaluasi dilakukan setelah insentif diberikan, bukan hanya berdasarkan janji. Dengan cara ini, kebijakan teknologi menjadi bagian dari transformasi struktural Indonesia.

Kelima prioritas tersebut memerlukan tata kelola lintas lembaga dan anggaran yang konsisten. Satu kementerian tidak dapat menangani seluruh persoalan. Koordinasi perlu memiliki target, pembagian peran, jadwal, dan dashboard publik. Pemerintah daerah serta pelaku sosial harus terlibat sejak desain. Forum nasional dapat meninjau indikator setiap tahun dan menyesuaikan kebijakan. Fleksibilitas penting karena kemampuan AI berubah cepat, tetapi fleksibilitas tidak berarti tanpa arah. Arah utamanya tetap: produktivitas yang inklusif, pekerjaan bermutu, dan mobilitas yang adil.

Pernyataan Penutup

AI menempatkan Indonesia pada persimpangan antara efisiensi jangka pendek dan pembangunan kapabilitas jangka panjang. Memangkas biaya dapat dibenarkan ketika pemborosan berkurang, keselamatan meningkat, dan sumber daya dialihkan pada kegiatan bernilai lebih tinggi. Namun automasi yang menghilangkan kesempatan belajar, menurunkan upah, atau mendorong pekerja ke informalitas hanya memindahkan biaya dari neraca perusahaan kepada masyarakat. Penilaian kebijakan harus menghitung biaya sosial tersebut.

Augmentasi bukan kompromi lemah antara manusia dan mesin. Ia merupakan strategi produktivitas yang menuntut desain lebih canggih. Organisasi harus memahami pekerjaan, membangun data yang baik, mengembangkan pekerja, dan mempertahankan akuntabilitas. Strategi ini mungkin lebih lambat daripada sekadar membeli teknologi dan mengurangi staf, tetapi menghasilkan kemampuan yang lebih sulit ditiru serta hubungan kerja yang lebih tangguh.

Pengangguran teknologi harus dipandang sebagai indikator kegagalan transisi, bukan kesalahan individu. Pekerja tidak dapat diminta terus-menerus membiayai adaptasi sendiri ketika perubahan didorong investasi perusahaan dan kebijakan nasional. Tanggung jawab perlu dibagi. Individu belajar, perusahaan melatih dan merancang ulang pekerjaan, lembaga pendidikan memperbarui pembelajaran, sedangkan negara menyediakan informasi, perlindungan, dan arah pembangunan.

Dengan orientasi tersebut, Indonesia dapat mengubah bonus demografi menjadi bonus kapabilitas. Generasi muda tidak hanya menjadi pengguna aplikasi, tetapi perancang proses, pengembang solusi, pengawas risiko, dan wirausaha. Pekerja senior tidak dibuang, tetapi pengetahuannya dikombinasikan dengan alat

baru. UMKM tidak hanya menjadi pasar platform, tetapi menjadi pelaku produktif. Masa depan kerja yang demikian tidak muncul otomatis; ia memerlukan komitmen manajemen dan kebijakan yang konsisten.

Pada akhirnya, ukuran keberhasilan tidak terletak pada seberapa cepat organisasi mengganti manusia, melainkan pada kemampuan mengubah teknologi menjadi produktivitas, pembelajaran, dan kesejahteraan. Indonesia perlu mempertahankan prinsip bahwa manusia bukan residu dari proses automasi. Manusia adalah sumber tujuan, kreativitas, tanggung jawab, dan legitimasi. AI memperoleh makna ekonomi dan sosial hanya ketika ditempatkan dalam institusi yang menghargai kualitas pekerjaan, membuka mobilitas, dan melindungi mereka yang menanggung biaya transisi. Dengan demikian, jawaban atas pertanyaan automasi, augmentasi, atau pengangguran bukan salah satu secara mutlak. Ketiganya akan terjadi, tetapi kebijakan dan manajemen menentukan mana yang dominan. Pilihan terbaik adalah automasi selektif untuk tugas yang membosankan dan berbahaya, augmentasi luas untuk memperkuat kemampuan manusia, penciptaan tugas baru melalui inovasi, serta perlindungan yang cepat bagi pekerja yang berpindah. Inilah dasar bagi masa depan pekerjaan Indonesia yang produktif, inklusif, adaptif, dan bermartabat.