

# Dari Otomatisasi menuju Kolaborasi Manusia-AI

*Dari Penggantian Tugas menuju Kemitraan Kognitif, Organisasi Augmented, dan  
Tata Kelola yang Bertanggung Jawab*

**Prof. Ir. Rudy C. Tarumingkeng, PhD**

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

**IBM-ASMI | Institut Bisnis dan Multimedia**

*RudyCT Academic Series 2026*

RudyCT Academic Series

# Dari Otomatisasi menuju Kolaborasi Manusia-AI

Membangun sinergi antara kecerdasan manusia dan kecerdasan buatan untuk produktivitas, inovasi, dan keputusan yang lebih baik

DARI OTOMATISASI



KOLABORASI  
MANUSIA-AI

MENUJU KOLABORASI

ANALITIK & PREDIKSI

INSIGHT

REKOMENDASI

## 6 TEMA UTAMA

1

### Dari Otomatisasi ke Kolaborasi



Peran AI bergeser dari alat otomatis menjadi mitra kerja.

2

### Produktivitas & Kaulitas



AI mempercepat proses, manusia menjaga makna dan mutu.

3

### Keputusan & Insight



Analitik dan prediksi membantu keputusan yang lebih cerdas.

4

### Manusia Tetap Sentral



Empati, etika, kreativitas, dan judgment tetap milik manusia.

5

### Kompetensi Baru



Literasi AI, data, dan kemampuan adaptif menjadi kunci.

6

### Tata Kelola & Risiko



Transparansi, keamanan, akuntabilitas, dan kontrol harus dijaga.



Tugas Rutin



Analisis AI



Keputusan Bersama



Tindakan



**Pesan Utama:** Masa depan organisasi bukan memilih manusia atau AI, melainkan merancang kolaborasi manusia-AI yang efektif, etis, dan berkelanjutan.

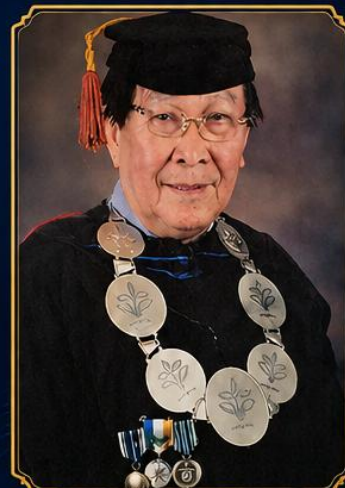
Oleh:

**Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD**

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



**IBM-ASMI**  
INSTITUT BISNIS & MANAJEMEN - ASMI



## Abstrak

Perkembangan kecerdasan artifisial menggeser orientasi transformasi digital dari otomatisasi yang berfokus pada penggantian tugas menuju kolaborasi manusia-AI yang menekankan komplementaritas kemampuan, pembagian tanggung jawab, dan penciptaan nilai bersama. Artikel ini membahas perubahan tersebut dari perspektif manajemen, organisasi, desain pekerjaan, pengambilan keputusan, kepemimpinan, kompetensi, etika, dan tata kelola. Argumen utamanya adalah bahwa manfaat AI tidak ditentukan semata-mata oleh kecanggihan model, melainkan oleh kualitas sistem sosioteknis yang menghubungkan manusia, teknologi, data, proses, insentif, dan nilai institusional. Kolaborasi yang efektif menuntut kalibrasi kepercayaan, kejelasan peran, kemampuan intervensi manusia, pengukuran kualitas keputusan, perlindungan martabat pekerja, serta pengelolaan risiko sepanjang siklus hidup AI. Artikel ini juga menganalisis AI generatif dan agen AI, dampaknya terhadap desain pekerjaan, produktivitas, pembelajaran organisasi, fungsi-fungsi manajemen, UMKM, sektor publik, dan pendidikan tinggi. Pada bagian akhir disajikan peta jalan implementasi, kerangka kematangan, dan agenda Indonesia untuk membangun ekosistem kolaborasi manusia-AI yang produktif, inklusif, aman, serta bertanggung jawab. Kesimpulannya, masa depan kerja tidak seharusnya dirumuskan sebagai kompetisi antara manusia dan mesin, tetapi sebagai persoalan desain institusional: bagaimana kemampuan mesin diarahkan untuk memperluas daya cipta, penilaian, partisipasi, dan kesejahteraan manusia.

## Kata Kunci

kecerdasan artifisial; kolaborasi manusia-AI; otomatisasi; augmentasi; desain pekerjaan; pengambilan keputusan; AI generatif; agen AI; kepemimpinan; tata kelola AI; literasi AI; organisasi augmented

## Daftar Isi

1. Pendahuluan: Pergeseran Paradigma Teknologi dan Manajemen
2. Dari Mekanisasi, Otomatisasi, hingga Augmentasi
3. Hakikat Kolaborasi Manusia-AI
4. Komplementaritas Kecerdasan Manusia dan Kecerdasan Mesin
5. Arsitektur Pembagian Kerja Manusia-AI
6. Kolaborasi dalam Pengambilan Keputusan Manajerial
7. AI Generatif sebagai Mitra Pengetahuan dan Ko-Kreasi
8. Agen AI dan Organisasi Semi-Otonom
9. Desain Pekerjaan dan Rekonfigurasi Tugas
10. Produktivitas, Kualitas, dan Paradoks Efisiensi
11. Kepercayaan, Ketergantungan, dan Kalibrasi
12. Kepemimpinan dalam Organisasi Augmented
13. Kompetensi Baru: AI Literacy, Data Literacy, dan Judgment
14. Pembelajaran Organisasi dan Memori Institusional
15. Budaya Organisasi dan Keselamatan Psikologis
16. Etika, Nilai, dan Martabat Manusia
17. Tata Kelola, Akuntabilitas, dan Manajemen Risiko
18. Data, Privasi, dan Keamanan dalam Kolaborasi
19. Kolaborasi Manusia-AI pada Fungsi Manajemen
20. Penerapan pada Pendidikan dan Pengembangan Manajemen
21. UMKM dan Kolaborasi AI yang Inklusif
22. Sektor Publik dan Pelayanan Berbasis Kolaborasi
23. Peta Jalan Implementasi Organisasi
24. Kerangka Evaluasi Kematangan Kolaborasi Manusia-AI
25. Agenda Indonesia Menuju Ekosistem Kolaboratif
26. Penutup: Menempatkan Manusia sebagai Tujuan

Glosarium

Daftar Pustaka

## 1. Pendahuluan: Pergeseran Paradigma Teknologi dan Manajemen

Perubahan terbesar yang dibawa kecerdasan artifisial bukan sekadar bertambahnya mesin yang dapat bekerja cepat, melainkan berubahnya hubungan antara manusia, pengetahuan, keputusan, dan tanggung jawab di dalam organisasi. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu otomatisasi klasik berorientasi substitusi tugas rutin, AI generatif dan sistem agen memperluas kemampuan kognitif, dan organisasi harus mendesain ulang pembagian kerja manusia-mesin. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: efisiensi tidak otomatis menghasilkan pembelajaran, produktivitas dapat meningkat tetapi ketergantungan juga tumbuh, dan keputusan tetap membutuhkan konteks, nilai, dan legitimasi. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi

semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membangun visi kolaborasi, mengukur kualitas keputusan, bukan hanya kecepatan, dan menempatkan manusia sebagai pemilik tujuan dan pertanggungjawaban. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 2. Dari Mekanisasi, Otomatisasi, hingga Augmentasi

Evolusi teknologi kerja dapat dibaca sebagai pergeseran dari penggantian tenaga fisik, pengkodean prosedur, hingga perluasan kapasitas analitis dan kreatif manusia. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu mekanisasi menggantikan tenaga fisik, otomatisasi memindahkan prosedur ke mesin, dan augmentasi memperkuat penalaran, pencarian, dan penciptaan. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan

pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: batas antara tugas rutin dan nonrutin semakin cair, kemampuan model bersifat probabilistik, dan hasil AI harus dipahami sebagai usulan, bukan kebenaran final. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup memetakan tugas berdasarkan risiko dan kompleksitas, memilih mode otomatisasi atau augmentasi secara sadar, dan menilai dampak terhadap kompetensi jangka panjang. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

### 3. Hakikat Kolaborasi Manusia-AI

Kolaborasi manusia-AI adalah pengaturan kerja ketika manusia dan sistem AI saling melengkapi, saling mengoreksi, dan berkontribusi pada satu tujuan yang tidak dapat dicapai secara optimal oleh salah satu pihak saja. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu manusia memiliki tujuan, pengalaman, dan pertimbangan moral, AI memiliki skala komputasi, konsistensi, dan kemampuan menemukan pola, dan kolaborasi memerlukan interaksi berulang, bukan penyerahan satu arah. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: AI tidak memiliki kepentingan moral sendiri, bahasa yang meyakinkan dapat menyamarkan ketidakpastian, dan kolaborasi semu terjadi bila manusia hanya mengesahkan keluaran mesin. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi

semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup mendesain dialog dan umpan balik, menyediakan hak intervensi dan penghentian, dan membentuk akuntabilitas yang tidak dapat dialihkan kepada algoritma. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

#### **4. Komplementaritas Kecerdasan Manusia dan Kecerdasan Mesin**

Nilai kolaborasi muncul dari komplementaritas: manusia unggul pada pemaknaan, empati, improvisasi, dan penilaian normatif, sedangkan AI unggul pada pemrosesan data, pencarian pola, simulasi, dan konsistensi. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu intuisi manusia menyerap pengalaman sosial, AI memperluas jangkauan informasi, dan kombinasi keduanya dapat memperbaiki diagnosis dan pilihan. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika

keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: intuisi dapat bias dan AI juga mewarisi bias data, keunggulan mesin berbeda antar konteks, dan komplementaritas harus dibuktikan melalui evaluasi. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membandingkan kinerja manusia, AI, dan tim gabungan, mengalokasikan peran sesuai kekuatan, dan memelihara kemampuan manusia untuk menantang rekomendasi. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi

dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 5. Arsitektur Pembagian Kerja Manusia-AI

Organisasi memerlukan arsitektur pembagian kerja yang membedakan tugas yang diotomatisasi, diperkuat, diawasi, atau sepenuhnya dipertahankan pada manusia. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu klasifikasi berdasarkan dampak, reversibilitas, dan ketidakpastian, human-in-the-loop untuk keputusan penting, dan human-on-the-loop untuk pemantauan sistem yang relatif stabil. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: pembagian kerja kabur menimbulkan kekosongan tanggung jawab, terlalu banyak persetujuan manusia dapat menjadi formalitas, dan otomatisasi berlebihan mengikis kewaspadaan. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membangun matriks tugas dan risiko, menentukan titik eskalasi, dan mencatat alasan intervensi dan penyimpangan dari rekomendasi. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 6. Kolaborasi dalam Pengambilan Keputusan Manajerial

AI dapat memperkaya keputusan manajerial dengan menyediakan prediksi, skenario, peringatan, dan alternatif, tetapi keputusan tetap merupakan proses memilih berdasarkan tujuan, nilai, serta konsekuensi. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu AI mendukung forecasting dan simulasi, manajer melakukan sensemaking atas konteks, dan keputusan kolektif membutuhkan legitimasi dan komunikasi. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: automation bias mendorong penerimaan tanpa kritik, algorithm aversion mendorong penolakan berlebihan, dan angka presisi dapat menciptakan ilusi kepastian. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup menampilkan rentang ketidakpastian, mewajibkan argumentasi pro dan kontra, dan melakukan review pascakeputusan untuk pembelajaran. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan

pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 7. AI Generatif sebagai Mitra Pengetahuan dan Ko-Kreasi

AI generatif mengubah kerja pengetahuan karena dapat membantu merumuskan gagasan, menyusun draf, mensintesis informasi, dan mengeksplorasi alternatif secara dialogis. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu ko-kreasi mempercepat iterasi, prompt menjadi bentuk pengarahan kerja, dan manusia memegang kurasi, tujuan, dan standar mutu. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: halusinasi dan atribusi sumber yang lemah, homogenisasi gagasan akibat pola dominan, dan risiko kebocoran informasi organisasi. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup menggunakan verifikasi sumber, mendokumentasikan kontribusi manusia dan AI, dan menerapkan batas data dan klasifikasi kerahasiaan. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 8. Agen AI dan Organisasi Semi-Otonom

Kemunculan agen AI yang dapat merencanakan, menggunakan alat, dan mengeksekusi rangkaian tindakan membawa organisasi dari bantuan pasif menuju sistem semi-otonom. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu agen dapat mengkoordinasikan tugas lintas aplikasi, sistem multiagen memungkinkan spesialisasi digital, dan manusia berpindah dari operator menjadi perancang dan pengawas. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: kesalahan kecil dapat merambat melalui banyak tindakan, tujuan proksi dapat menyimpang dari maksud organisasi, dan otorisasi yang luas meningkatkan risiko keamanan. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membatasi ruang tindakan dan anggaran, menerapkan persetujuan pada titik kritis, dan menggunakan log, sandbox, dan mekanisme penghentian. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan

pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 9. Desain Pekerjaan dan Rekonfigurasi Tugas

Dampak AI terhadap pekerjaan lebih tepat dianalisis pada tingkat tugas daripada semata-mata pada tingkat jabatan, karena satu pekerjaan mengandung kombinasi tugas yang dapat diotomatisasi, diperkuat, atau tetap manusiawi. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu dekomposisi pekerjaan membuka peluang redesign, tugas administratif dapat dipangkas, dan waktu manusia dapat dialihkan ke relasi, inovasi, dan pemecahan masalah. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: job intensification bila target dinaikkan tanpa dukungan, fragmentasi kerja dan hilangnya makna, dan beban verifikasi baru dapat tersembunyi. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup melibatkan pekerja dalam redesign, mengukur kualitas pengalaman kerja, dan menjaga variasi tugas dan kesempatan belajar. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 10. Produktivitas, Kualitas, dan Paradoks Efisiensi

Kolaborasi manusia-AI menjanjikan produktivitas, tetapi manfaat aktual tergantung pada kualitas proses, desain organisasi, integrasi data, dan kemampuan pengguna. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu waktu penyelesaian dapat menurun, cakupan analisis dapat meluas, dan kualitas dapat meningkat melalui pemeriksaan silang. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: kecepatan dapat memperbanyak output bermutu rendah, rework tersembunyi mengurangi manfaat, dan metrik volume mendorong penggunaan AI yang dangkal. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup mengukur outcome dan error rate, menghitung biaya koreksi serta risiko, dan menggabungkan indikator efisiensi, kualitas, dan pembelajaran. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan

pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 11. Kepercayaan, Ketergantungan, dan Kalibrasi

Kepercayaan yang sehat kepada AI bukanlah percaya penuh atau menolak penuh, melainkan kesesuaian antara tingkat kepercayaan dengan kemampuan sistem pada kondisi tertentu. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu transparansi membantu pengguna memahami batas, pengalaman berulang membentuk reliance, dan penjelasan yang relevan mendukung penilaian. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: over-reliance melemahkan pengawasan, under-reliance menyia-nyiakan manfaat, dan antropomorfisme membuat sistem tampak lebih memahami daripada kenyataannya. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup menampilkan confidence dan keterbatasan, melatih pengguna mengenali kegagalan, dan menguji kalibrasi melalui skenario dan simulasi. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 12. Kepemimpinan dalam Organisasi Augmented

Pemimpin pada era kolaborasi manusia-AI harus mengarahkan perubahan teknis sekaligus membangun makna, keadilan, rasa aman psikologis, dan kapasitas belajar. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu pemimpin menetapkan tujuan dan batas penggunaan, keteladanan menentukan budaya penggunaan bertanggung jawab, dan komunikasi mengurangi kecemasan pekerja. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: narasi penggantian manusia memicu resistensi, penggunaan tersembunyi merusak kepercayaan, dan transformasi top-down mengabaikan pengetahuan lapangan. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membangun partisipasi, menghargai pelaporan kesalahan, dan membedakan eksperimen aman dan keputusan berisiko tinggi. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga

perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

### 13. Kompetensi Baru: AI Literacy, Data Literacy, dan Judgment

Kolaborasi efektif menuntut kombinasi literasi AI, literasi data, keahlian domain, berpikir kritis, komunikasi, dan penilaian etis. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu memahami cara kerja dan keterbatasan model, mampu merumuskan masalah serta mengevaluasi output, dan keahlian domain menjadi dasar verifikasi. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: pelatihan alat tanpa konsep cepat usang, kesenjangan kemampuan memperlebar ketimpangan, dan deskilling terjadi bila latihan kognitif hilang. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup kurikulum berbasis tugas nyata, sertifikasi internal berbasis risiko, dan rotasi peran untuk mempertahankan keterampilan inti. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 14. Pembelajaran Organisasi dan Memori Institusional

AI dapat menjadi infrastruktur pembelajaran organisasi dengan membantu menangkap pengetahuan, menemukan pola pengalaman, dan menyebarkan praktik baik. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu knowledge base mempercepat akses, analisis percakapan dapat menemukan masalah berulang, dan AI dapat menjadi tutor dan sparring partner. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: pengetahuan tacit sulit direduksi menjadi teks, data historis dapat mengabadikan praktik keliru, dan ketergantungan vendor mengancam memori institusional. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup kurasi oleh komunitas ahli, versioning dan provenance pengetahuan, dan mekanisme koreksi serta penghapusan informasi usang. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga

perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 15. Budaya Organisasi dan Keselamatan Psikologis

Budaya menentukan apakah AI digunakan untuk belajar dan memperkuat manusia atau sekadar untuk mengawasi, menekan, dan menstandarkan perilaku. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu keterbukaan mendorong eksperimen yang sehat, keselamatan psikologis mendukung pelaporan kesalahan, dan norma bersama mengurangi penggunaan sembunyi-sembunyi. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: *surveillance* berlebihan menurunkan kepercayaan, ranking otomatis dapat merusak kerja sama, dan ketakutan kehilangan pekerjaan menghambat adopsi. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membuat charter penggunaan AI, melibatkan serikat atau wakil pekerja, dan melindungi hak untuk bertanya dan mengajukan banding. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 16. Etika, Nilai, dan Martabat Manusia

Kolaborasi manusia-AI harus dinilai bukan hanya dari manfaat ekonomi, tetapi juga dari dampaknya terhadap martabat, otonomi, keadilan, privasi, dan relasi sosial. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu nilai organisasi harus diterjemahkan ke desain sistem, keputusan menyangkut manusia memerlukan kehati-hatian lebih tinggi, dan fairness bersifat kontekstual dan normatif. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: bias dapat tersembunyi dalam data dan tujuan, personalisasi dapat berubah menjadi manipulasi, dan efisiensi dapat mengorbankan hak kelompok rentan. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup melakukan impact assessment, menyediakan mekanisme keberatan, dan melibatkan pemangku kepentingan terdampak. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga

perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 17. Tata Kelola, Akuntabilitas, dan Manajemen Risiko

Tata kelola AI menghubungkan strategi, kepemilikan, kontrol, audit, dan pertanggungjawaban sepanjang siklus hidup sistem. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu inventaris AI memberi visibilitas, pemilik bisnis dan teknis harus jelas, dan risk management mencakup validitas, keamanan, privasi, dan dampak sosial. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: shadow AI menghindari kontrol, akuntabilitas tersebar dapat menjadi tidak nyata, dan model drift mengubah risiko setelah peluncuran. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup menerapkan fungsi govern-map-measure-manage, membentuk komite lintas fungsi, dan melakukan monitoring dan audit berkala. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 18. Data, Privasi, dan Keamanan dalam Kolaborasi

AI bergantung pada data, sehingga kualitas kolaborasi ditentukan oleh kualitas, legalitas, keamanan, dan tata kelola data yang digunakan. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu data kontekstual meningkatkan relevansi, akses terkontrol mendukung produktivitas, dan provenance membantu audit. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: kebocoran rahasia melalui prompt, prompt injection dan manipulasi input, dan data pribadi dapat digunakan di luar tujuan awal. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup data minimization, role-based access dan enkripsi, dan uji keamanan, red teaming, dan incident response. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga

perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 19. Kolaborasi Manusia-AI pada Fungsi Manajemen

Setiap fungsi manajemen—strategi, pemasaran, operasi, SDM, keuangan, dan inovasi—memerlukan pola kolaborasi dan kontrol yang berbeda. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu strategi memakai simulasi dan scanning, pemasaran memakai segmentasi dan kreasi, dan operasi memakai prediksi dan optimasi. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: risiko keputusan berbeda antar fungsi, SDM menyangkut hak dan karier individu, dan keuangan membutuhkan jejak audit kuat. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membangun use-case portfolio, menentukan kontrol berbasis dampak, dan menetapkan pemilik manfaat dan risiko. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 20. Penerapan pada Pendidikan dan Pengembangan Manajemen

Pendidikan manajemen harus mengajarkan mahasiswa bekerja bersama AI tanpa kehilangan kemampuan membaca, menulis, bernalar, berdiskusi, dan mengambil tanggung jawab. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu AI sebagai tutor dan mitra simulasi, kasus interaktif memperkaya pembelajaran, dan dosen bergeser menjadi perancang pengalaman dan penjaga standar. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: plagiarisme dan ketidakjelasan authorship, ketergantungan melemahkan kemampuan dasar, dan akses yang tidak merata memperbesar kesenjangan. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup assessment berbasis proses, deklarasi penggunaan AI, dan tugas lisan, reflektif, dan berbasis konteks lokal. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga

perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 21. UMKM dan Kolaborasi AI yang Inklusif

Bagi UMKM, AI dapat memperluas akses terhadap analitik, pemasaran, layanan pelanggan, dan administrasi yang sebelumnya mahal, tetapi manfaatnya bergantung pada kemampuan dan dukungan ekosistem. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu alat generatif menurunkan biaya konten, asisten digital membantu pembukuan, dan analitik sederhana mendukung keputusan stok. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: ketergantungan platform dan vendor, keterbatasan data berkualitas, dan risiko penipuan serta keamanan siber. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup pusat pendampingan bersama, solusi berbahasa dan berkonteks lokal, dan skema pembiayaan serta pelatihan praktis. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 22. Sektor Publik dan Pelayanan Berbasis Kolaborasi

Dalam sektor publik, AI dapat membantu triase layanan, analisis kebijakan, deteksi anomali, dan komunikasi, tetapi legitimasi demokratis menuntut transparansi dan hak warga. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu AI mempercepat layanan administratif, analisis data mendukung targeting, dan chatbot dapat memperluas akses informasi. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: kesalahan berdampak pada hak warga, diskriminasi administratif dapat terskalakan, dan vendor opacity mengurangi akuntabilitas. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup human review untuk keputusan hak, publikasi impact assessment, dan saluran koreksi dan banding yang mudah. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga

perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 23. Peta Jalan Implementasi Organisasi

Transformasi menuju kolaborasi manusia-AI perlu dikelola sebagai perjalanan bertahap dari kesiapan, eksperimen, standarisasi, integrasi, hingga pembelajaran berkelanjutan. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu diagnosis strategi, data, proses, dan kompetensi, pilot dengan ruang lingkup terbatas, dan scale-up setelah manfaat dan risiko terukur. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: pilotitis tanpa integrasi, teknologi dibeli sebelum masalah jelas, dan perubahan proses dan insentif diabaikan. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat,

tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup membuat roadmap 100 hari dan tiga tahun, menetapkan KPI seimbang, dan membangun komunitas praktik serta pusat keunggulan. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 24. Kerangka Evaluasi Kematangan Kolaborasi Manusia-AI

Kematangan kolaborasi dapat dinilai melalui dimensi strategi, proses, manusia, teknologi, data, etika, dan pembelajaran. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu tingkat awal bersifat ad hoc, tingkat berkembang memiliki pedoman dan pilot, dan tingkat matang mengintegrasikan governance dan continuous improvement. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika

keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: kematangan teknis tidak sama dengan kematangan sosial, skor agregat dapat menutupi kelemahan kritis, dan benchmark eksternal perlu disesuaikan konteks. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup menggunakan bukti dan indikator, melibatkan pekerja dan pengguna, dan mengulang asesmen secara berkala. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 25. Agenda Indonesia Menuju Ekosistem Kolaboratif

Indonesia memerlukan strategi yang menghubungkan inovasi AI dengan peningkatan kualitas SDM, produktivitas nasional, perlindungan hak, kedaulatan data, dan pemerataan manfaat. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu bonus demografi membutuhkan upskilling, keragaman bahasa dan wilayah menuntut solusi lokal, dan perguruan tinggi dapat menjadi pusat eksperimen bertanggung jawab. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: kesenjangan digital baru berbasis kemampuan, ketergantungan teknologi asing, dan fragmentasi regulasi dan standar. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup kemitraan pemerintah-industri-kampus, infrastruktur komputasi dan data publik terpercaya, dan standar kompetensi serta tata kelola nasional. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## 26. Penutup: Menempatkan Manusia sebagai Tujuan

Masa depan bukan pilihan sederhana antara manusia atau AI, melainkan keputusan tentang bentuk hubungan yang hendak dibangun di antara keduanya. Tema ini penting karena teknologi tidak pernah berdiri sendiri. Ia masuk ke dalam struktur kewenangan, rutinitas, budaya, sistem penghargaan, dan hubungan sosial yang telah lebih dahulu ada. Oleh sebab itu, hasil penerapan AI dapat berbeda tajam antara satu organisasi dan organisasi lain walaupun keduanya menggunakan model atau perangkat yang sama. Analisis yang memadai harus memandang AI sebagai unsur dari sistem sosioteknis yang terus berubah melalui interaksi manusia, data, proses, dan lingkungan kelembagaan.

Dalam praktiknya, pembahasan mencakup tiga unsur utama, yaitu AI dapat memperluas kemampuan dan partisipasi, manusia tetap menentukan tujuan dan nilai, dan kolaborasi harus menghasilkan manfaat bersama. Ketiga unsur tersebut tidak boleh diperlakukan sebagai daftar teknologi yang terpisah. Mereka membentuk rantai nilai yang dimulai dari perumusan masalah, pengumpulan dan interpretasi data, pembuatan rekomendasi, penggunaan pertimbangan manusia, hingga evaluasi konsekuensi. Pada setiap tahap terdapat pilihan desain mengenai siapa yang berwenang, informasi apa yang tersedia, kapan sistem harus meminta bantuan, dan bagaimana keputusan dapat ditelusuri kembali.

Dari sudut pandang manajemen, pergeseran menuju kolaborasi mengharuskan organisasi membedakan antara kapasitas komputasional dan kualitas keputusan. AI dapat menghasilkan prediksi, klasifikasi, rangkuman, atau alternatif dengan kecepatan tinggi, tetapi nilai manajerial baru muncul ketika keluaran tersebut relevan terhadap tujuan, dapat dipertanggungjawabkan, dan digunakan dengan pemahaman atas ketidakpastiannya. Keputusan yang baik bukan sekadar keputusan yang paling cepat atau paling konsisten, melainkan keputusan yang mempertimbangkan konteks, konsekuensi jangka panjang, kepentingan para pihak, serta nilai yang hendak dipertahankan organisasi.

Secara organisatoris, sedikitnya terdapat tiga risiko yang perlu diantisipasi: efisiensi tanpa martabat bukan kemajuan, inovasi tanpa akuntabilitas merusak kepercayaan, dan ketergantungan tanpa pembelajaran melemahkan organisasi. Risiko-risiko tersebut menunjukkan bahwa kelemahan sistem tidak selalu berasal dari kesalahan teknis. Ia dapat muncul dari tujuan yang terlalu sempit, insentif yang keliru, proses verifikasi yang lemah, ketidakjelasan tanggung jawab, atau budaya yang tidak memberi ruang bagi pekerja untuk mempertanyakan keluaran mesin. Dengan demikian, audit algoritma harus dilengkapi audit proses dan audit organisasi.

Pada tingkat operasional, kolaborasi yang sehat memerlukan siklus kerja yang eksplisit. Manusia merumuskan tujuan dan batas, AI membantu mencari pola atau menghasilkan opsi, manusia memeriksa relevansi serta implikasi, kemudian sistem dan pengguna memperoleh umpan balik dari hasil nyata. Siklus ini harus memungkinkan koreksi dua arah. AI membantu manusia melihat hal yang terlewat, sedangkan manusia membantu organisasi menemukan keterbatasan model, perubahan konteks, dan nilai yang tidak tercakup dalam data. Tanpa umpan balik, hubungan manusia-AI mudah berubah menjadi ketergantungan satu arah.

Dari perspektif sumber daya manusia, perubahan ini berdampak pada identitas profesional. Ketika sebagian tugas berpindah kepada AI, pekerja perlu memahami bukan hanya cara mengoperasikan alat, tetapi juga kontribusi khas yang tetap harus mereka berikan. Keahlian domain, kemampuan berkomunikasi, penilaian etis, kreativitas, empati, dan keberanian mengambil tanggung jawab menjadi semakin penting. Organisasi perlu menghindari situasi ketika otomatisasi menghilangkan kesempatan belajar bagi pekerja junior dan secara perlahan mengosongkan cadangan keahlian manusia.

Dalam konteks tata kelola, respons yang disarankan mencakup memilih desain yang human-centered, menjaga hak intervensi dan tanggung jawab, dan menilai keberhasilan dari kualitas hidup, kerja, dan keputusan. Langkah-langkah tersebut sebaiknya dituangkan dalam kebijakan yang dapat diuji, bukan hanya pernyataan prinsip. Setiap sistem perlu memiliki pemilik bisnis, pemilik teknis, klasifikasi risiko, kriteria penerimaan, mekanisme monitoring, serta jalur eskalasi. Untuk keputusan yang memengaruhi hak, keselamatan, penghidupan, atau reputasi seseorang, standar kehati-hatian dan keterlibatan manusia harus lebih tinggi.

Bagi pimpinan, implikasi strategisnya adalah perlunya menyatukan transformasi teknologi dengan transformasi organisasi. Investasi pada model, perangkat lunak, dan infrastruktur harus disertai investasi pada data, proses, kompetensi, kepemimpinan, serta dialog dengan pemangku kepentingan. Proyek AI yang hanya dimiliki unit teknologi cenderung sulit menghasilkan perubahan berkelanjutan; sebaliknya, proyek yang dikendalikan bisnis tanpa disiplin teknis dapat menimbulkan risiko validitas dan keamanan. Kolaborasi lintas fungsi menjadi prasyarat, bukan pilihan tambahan.

Dalam jangka panjang, keberhasilan pada bidang ini harus dinilai melalui kombinasi indikator. Organisasi perlu mengukur produktivitas, kualitas, waktu penyelesaian, tingkat kesalahan, kepuasan pengguna, distribusi manfaat, kemampuan pekerja, insiden risiko, dan tingkat kepercayaan. Evaluasi juga perlu membandingkan kinerja manusia saja, AI saja, dan tim manusia-AI agar klaim tentang augmentasi dapat dibuktikan. Dengan cara itu, organisasi dapat memastikan bahwa teknologi benar-benar memperluas kapasitas manusia, bukan sekadar memindahkan biaya dan risiko ke bagian lain dari sistem.

## Ilustrasi Kasus: Transformasi Unit Layanan dari Otomatisasi menuju Kolaborasi

Sebuah organisasi jasa nasional pada awalnya menerapkan chatbot untuk menekan biaya pusat layanan. Sistem diberi target menyelesaikan sebanyak mungkin pertanyaan tanpa campur tangan petugas. Dalam beberapa bulan, waktu respons memang turun, tetapi keluhan meningkat karena pelanggan dengan kasus kompleks berputar di antara jawaban otomatis. Petugas manusia hanya menerima kasus setelah pelanggan frustrasi, sementara informasi konteks tidak diteruskan secara lengkap. Organisasi menyadari bahwa otomatisasi telah memindahkan beban, bukan menyelesaikan masalah.

Tim kemudian mendesain ulang model kerja. AI tidak lagi dinilai dari jumlah percakapan yang ditutup, melainkan dari ketepatan triase, kelengkapan ringkasan, dan keberhasilan membantu petugas menyelesaikan masalah. Sistem menangani pertanyaan rutin, mengumpulkan informasi awal, menandai emosi dan urgensi, serta menyusun ringkasan. Petugas dapat melihat sumber jawaban, tingkat keyakinan, dan riwayat interaksi. Untuk kasus tertentu, sistem diwajibkan mengeskalasi sejak awal tanpa mencoba mempertahankan percakapan.

Perubahan tersebut juga mengubah pelatihan. Petugas tidak hanya belajar menggunakan antarmuka, tetapi juga mengenali pola kesalahan AI, memperbaiki basis pengetahuan, dan memberi umpan balik terstruktur. Supervisor memantau bukan hanya produktivitas individual, melainkan kualitas kolaborasi dan tema masalah yang berulang. Data percakapan digunakan untuk memperbaiki produk dan proses, dengan kontrol privasi serta penghapusan identitas yang ketat.

Hasilnya, waktu penyelesaian menurun tanpa mengorbankan kepuasan. Lebih penting lagi, peran petugas berubah dari pembaca skrip menjadi pemecah masalah dan pengelola hubungan. Kasus ini memperlihatkan bahwa nilai AI muncul ketika tujuan, metrik, alur kerja, wewenang, dan pembelajaran didesain ulang secara terpadu. Menambahkan AI ke proses lama hanya mempercepat kelemahan lama; membangun kolaborasi memerlukan perubahan sistem.

## Kerangka Praktis: Tujuh Pertanyaan sebelum Menerapkan Kolaborasi Manusia-AI

| Dimensi         | Pertanyaan Kunci                                                          | Bukti yang Diperlukan                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Tujuan          | Masalah apa yang hendak diselesaikan dan nilai siapa yang diprioritaskan? | Business case, peta pemangku kepentingan, indikator outcome |
| Pembagian Peran | Tugas apa yang dilakukan AI, manusia, atau bersama-sama?                  | Peta proses, RACI, titik eskalasi                           |
| Kemampuan       | Apakah manusia dan AI memiliki kompetensi yang diperlukan?                | Uji kinerja, pelatihan, sertifikasi pengguna                |
| Kepercayaan     | Bagaimana pengguna mengetahui kapan harus percaya atau meragukan?         | Confidence, penjelasan, simulasi kegagalan                  |

|               |                                                                        |                                               |
|---------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Risiko        | Apa dampak kesalahan dan apakah keputusan dapat dipulihkan?            | Impact assessment, red teaming, kontrol akses |
| Akuntabilitas | Siapa yang bertanggung jawab, dapat mengubah, dan menghentikan sistem? | Pemilik proses, log audit, prosedur insiden   |
| Pembelajaran  | Bagaimana hasil nyata digunakan untuk memperbaiki manusia dan sistem?  | Monitoring, feedback loop, review berkala     |

## Glosarium

**Agentic AI:** Sistem AI yang dapat merencanakan, menggunakan alat, dan mengeksekusi rangkaian tindakan untuk mencapai tujuan tertentu.

**Algorithm Aversion:** Kecenderungan menolak rekomendasi algoritma setelah melihat kesalahannya, bahkan ketika secara rata-rata algoritma tetap lebih baik.

**Algorithmic Management:** Penggunaan algoritma untuk mengalokasikan tugas, memantau, menilai, atau mengarahkan pekerja.

**AI Literacy:** Kemampuan memahami, menggunakan, mengevaluasi, dan mengkritisi sistem AI beserta implikasinya.

**Augmentasi:** Penggunaan teknologi untuk memperluas kapasitas manusia, bukan semata-mata menggantikannya.

**Automation Bias:** Kecenderungan menerima rekomendasi otomatis tanpa pemeriksaan kritis yang memadai.

**Co-creation:** Proses penciptaan bersama ketika manusia dan AI berkontribusi pada pengembangan gagasan atau artefak.

**Data Provenance:** Catatan mengenai asal, perubahan, kepemilikan, dan alur penggunaan data.

**Deskilling:** Penurunan kemampuan manusia akibat jarang mempraktikkan keterampilan yang dialihkan kepada teknologi.

**Explainability:** Kemampuan sistem atau organisasi menyediakan alasan yang dapat dipahami mengenai keluaran AI.

**Human-centered AI:** Pendekatan pengembangan AI yang berorientasi pada kebutuhan, hak, kemampuan, dan kesejahteraan manusia.

**Human-in-the-loop:** Pola ketika manusia terlibat langsung dalam keputusan atau persetujuan pada titik tertentu.

**Human-on-the-loop:** Pola ketika sistem bekerja relatif mandiri tetapi manusia memantau dan dapat melakukan intervensi.

**Human-out-of-the-loop:** Pola ketika sistem menjalankan keputusan tanpa intervensi manusia pada operasi normal.

**Model Drift:** Penurunan relevansi atau kinerja model akibat perubahan data, perilaku, atau lingkungan.

**Prompt Injection:** Upaya memanipulasi sistem AI melalui instruksi tersembunyi atau berbahaya pada input.

**Red Teaming:** Pengujian adversarial untuk menemukan kelemahan, penyalahgunaan, dan skenario kegagalan.

**Reliance:** Perilaku aktual dalam mengikuti, menggunakan, atau mengabaikan rekomendasi AI.

**Sistem Sosioteknis:** Sistem yang terdiri atas teknologi, manusia, struktur, proses, budaya, dan lingkungan kelembagaan.

**Trust Calibration:** Kesesuaian tingkat kepercayaan pengguna dengan kemampuan nyata sistem dalam konteks tertentu.

## Daftar Pustaka

- Autio, C., Schwartz, R., Dunietz, J., Jain, S., Stanley, M., Tabassi, E., Hall, P., & Roberts, K. (2024). Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile (NIST AI 600-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1>
- Bokan, M., Jacobson, A., & Chatzipanagiotou, N. (2026). Human-AI collaboration in organisational decision-making. In T. Guarda, F. Portela, M. F. Augusto, & J. R. Coronado-Hernández (Eds.), *Advanced research in technologies, information, innovation and sustainability*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-032-16758-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-032-16758-3_4)
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2025). Generative AI at work. *The Quarterly Journal of Economics*, 140(2), 889–942. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>
- Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61, 637–643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2>
- Dong, A., Li, P., Chen, Y., Gibson, S., Zhao, L., & He, M. (2026). Human-AI collaboration across decision support, autonomous systems, and LLM agents: A systematic review and collaboration convergence framework. *Sustainability*, 18(11), 5313. <https://doi.org/10.3390/su18115313>
- Duffy, V. G., Karwowski, W., & Salvendy, G. (Eds.). (2026). *Advances in human-AI collaboration*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781394266401>
- Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in artificial intelligence: Review of empirical research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627–660. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>
- Gomez, C., Cho, S. M., Ke, S., Huang, C.-M., & Unberath, M. (2025). Human-AI collaboration is not very collaborative yet: A taxonomy of interaction patterns in AI-assisted decision making from a systematic review. *Frontiers in Computer Science*, 6, 1521066. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1521066>
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577–586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Kellogg, K. C., Valentine, M. A., & Christin, A. (2020). Algorithms at work: The new contested terrain of control. *Academy of Management Annals*, 14(1), 366–410. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>
- Lebovitz, S., Lifshitz-Assaf, H., & Levina, N. (2022). To engage or not to engage with AI for critical judgments: How professionals deal with opacity when using AI for medical diagnosis. *Organization Science*, 33(1), 126–148. <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1549>
- Lee, J. D., & See, K. A. (2004). Trust in automation: Designing for appropriate reliance. *Human Factors*, 46(1), 50–80. [https://doi.org/10.1518/hfes.46.1.50\\_30392](https://doi.org/10.1518/hfes.46.1.50_30392)
- Logg, J. M., Minson, J. A., & Moore, D. A. (2019). Algorithm appreciation: People prefer algorithmic to human judgment. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 151, 90–103. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2018.12.005>
- Parasuraman, R., & Riley, V. (1997). Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. *Human Factors*, 39(2), 230–253. <https://doi.org/10.1518/001872097778543886>

- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox. *Academy of Management Review*, 46(1), 192–210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- Seini, A. B., Adam, I. O., & Preko, M. (2026). Human-AI collaboration in information systems research: A systematic literature review and future research directions. *Human-Intelligent Systems Integration*. <https://doi.org/10.1007/s42454-026-00100-7>
- Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M., & von Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 66–83. <https://doi.org/10.1177/0008125619862257>
- Tabassi, E. (2023). Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- Wang, L., Jiang, Z., Hu, C., et al. (2025). Comparing AI and human decision-making mechanisms in daily collaborative experiments. *iScience*, 28(6), 112711. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2025.112711>
- Xiong, W., Fan, H., Ma, L., & Wang, C. (2022). Challenges of human–machine collaboration in risky decision-making. *Engineering Management*, 9, 89–103. <https://doi.org/10.1007/s42524-021-0182-0>
- Zhang, S., Wang, H., & Yi, X. (2025). Exploring collaboration patterns and strategies in human-AI co-creation through the lens of agency: A scoping review of the top-tier HCI literature. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 9(7), Article CSCW413. <https://doi.org/10.1145/3757594>