



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 25554-25564

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Peran Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Kesiapan Tenaga Kerja Menghadapi Disrupsi Artificial Intelligence di Indonesia

Hilma Harmen, Akhlan Naufan Asri, Berkat Obed Sion Gultom, Jhon Veriyanto Siregar, Ripqi Fauji

Studi Manajemen, Universitas Negeri Medan, Indonesia

hilmaharmen@unimed.ac.id, akhlannaufan01@gmail.com, berkatobedgultom@gmail.com, jhonsiregar@gmail.com,
rifqifauji778@gmail.com

Abstrak

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) sebagai bagian dari transformasi digital telah mengubah struktur pekerjaan, pola pengambilan keputusan, serta kompetensi yang dibutuhkan pasar tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran pengembangan sumber daya manusia dalam meningkatkan kesiapan tenaga kerja menghadapi disrupsi AI di Indonesia. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi pustaka dengan menelaah jurnal ilmiah, laporan pemerintah, publikasi organisasi internasional, dan sumber relevan mengenai kompetensi digital, perubahan pekerjaan, serta strategi ketenagakerjaan. Hasil kajian menunjukkan masih terdapat kesenjangan antara kompetensi tenaga kerja dan kebutuhan industri yang dipengaruhi oleh ketimpangan akses digital, rendahnya literasi data dan AI, terbatasnya pelatihan berbasis teknologi, serta belum meratanya kemampuan adaptasi organisasi. Disrupsi AI tidak hanya berpotensi menggantikan tugas rutin, tetapi juga mengubah pembagian tugas, standar produktivitas, proses rekrutmen, pembelajaran, dan evaluasi kinerja. Karena itu, pengembangan sumber daya manusia perlu diarahkan pada peningkatan kompetensi digital dasar, literasi AI, kemampuan analitis, kreativitas, komunikasi, pemecahan masalah, dan etika penggunaan teknologi. Strategi upskilling dan reskilling perlu dilaksanakan secara berkelanjutan, berbasis kebutuhan pekerjaan, terukur, dan inklusif bagi pekerja dengan tingkat kesiapan yang berbeda. Penelitian ini menegaskan pentingnya kolaborasi pemerintah, dunia usaha, lembaga pendidikan, dan penyedia pelatihan untuk membangun ekosistem pembelajaran sepanjang hayat yang adaptif, bertanggung jawab, serta mampu memperkuat daya saing dan ketahanan tenaga kerja Indonesia.

Kata kunci: Pengembangan SDM, Artificial Intelligence, Kesiapan Tenaga Kerja, Digitalisasi, Kompetensi Digital

1. Latar Belakang

Di era digital saat ini, perusahaan dituntut untuk terus berinovasi agar mampu bertahan dan bersaing di tingkat global. Salah satu bentuk inovasi yang semakin berkembang adalah pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam berbagai kegiatan operasional. Penerapan AI terbukti dapat meningkatkan efisiensi kerja, menekan biaya operasional, serta menyediakan analisis prediktif yang mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih tepat. Namun demikian, tantangan utama yang dihadapi terletak pada tingkat kesiapan sumber daya manusia dalam mengadopsi serta mengoptimalkan pemanfaatan teknologi tersebut. Kecerdasan buatan (AI) saat ini telah menjadi salah satu teknologi utama dalam mendukung transformasi digital, karena kemampuannya dalam mengotomatisasi berbagai proses, melakukan analisis data secara real-time, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan (OECD, 2023a; Noy & Zhang, 2023).

Perkembangan Kecerdasan Buatan (AI) dalam satu dekade terakhir telah menjadi fenomena global yang membawa perubahan fundamental dalam dunia kerja. Di berbagai negara, AI tidak hanya berperan dalam menggantikan tugas-tugas yang bersifat rutin, tetapi juga mentransformasi cara organisasi dalam mengelola proses bisnis strategis, seperti rekrutmen, pelatihan, manajemen kinerja, serta pengambilan keputusan yang berbasis data (Broecke, 2023; Lane et al., 2023).

Indonesia saat ini telah memasuki era Revolusi Industri 4.0 yang ditandai oleh integrasi sistem fisik, digital, dan biologis. Transformasi ini terlihat dari penerapan berbagai teknologi seperti kecerdasan buatan (artificial intelligence), robotika, serta machine learning dalam proses manufaktur (OECD, 2022; Badan Pusat Statistik, 2025).

Peran Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Meningkatkan Kesiapan Tenaga Kerja Menghadapi Disrupsi Artificial Intelligence di Indonesia

Budaya kerja di Indonesia yang selama ini dipengaruhi oleh norma sosial dan tradisi yang kuat menghadapi perubahan seiring hadirnya AI yang menekankan efisiensi, individualisme, dan pengambilan keputusan berbasis algoritma. Transformasi ini memengaruhi pola interaksi, kerja sama, dan hubungan antar karyawan. Meskipun AI mampu meningkatkan produktivitas melalui otomatisasi, penerapannya juga berpotensi menambah tekanan kerja serta mengurangi otonomi pekerja. Oleh karena itu, diperlukan tidak hanya peningkatan keterampilan digital, tetapi juga penyesuaian budaya organisasi dan kebijakan yang selaras dengan nilai lokal agar implementasi AI dapat berjalan efektif dan meminimalkan konflik sosial (OECD, 2023a; UNESCO, 2023).

Lanskap global saat ini telah memasuki fase yang dikenal sebagai Revolusi Industri 4.0. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Klaus Schwab, seorang ekonom asal Jerman sekaligus pendiri World Economic Forum (WEF), melalui publikasinya yang berjudul Revolusi Industri 4.0. (Cahyaningtyas et al., 2023)

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka (*library research*). Pendekatan ini dipilih untuk menganalisis secara mendalam peran pengembangan sumber daya manusia dalam meningkatkan kesiapan tenaga kerja menghadapi disrupsi *Artificial Intelligence* (AI) di Indonesia.

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber yang relevan, seperti jurnal ilmiah, artikel berita, laporan resmi pemerintah, serta publikasi lain yang berkaitan dengan strategi pengembangan SDM, pelatihan, peningkatan kompetensi, dan upskilling tenaga kerja di era digital.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan cara mengidentifikasi, mengkaji, dan mengelompokkan berbagai sumber tertulis yang berfokus pada praktik dan strategi pengembangan sumber daya manusia dalam menghadapi perubahan teknologi.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan tahapan: (1) pengumpulan data dari berbagai sumber, (2) reduksi data dengan menyeleksi informasi yang berfokus pada pengembangan SDM, (3) penyajian data dalam bentuk narasi yang sistematis, dan (4) penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis literatur.

Untuk menjaga keabsahan data, dilakukan triangulasi sumber dengan membandingkan berbagai referensi seperti jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan publikasi terpercaya, sehingga diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peran pengembangan sumber daya manusia dalam meningkatkan kesiapan tenaga kerja menghadapi disrupsi AI di Indonesia.

3. Hasil dan Diskusi

Di tengah pesatnya perkembangan AI di berbagai sektor industri, tenaga kerja tidak lagi cukup hanya mengandalkan keterampilan konvensional. Mereka juga perlu membekali diri dengan kemampuan digital, seperti penguasaan teknologi informasi, analisis data, serta pemahaman terhadap sistem kerja yang berbasis algoritma dan otomatisasi. Hal ini mencakup penggunaan platform AI dalam proses rekrutmen, pelatihan berbasis virtual, hingga penerapan sistem evaluasi kinerja secara otomatis. Perkembangan era digital telah membawa transformasi signifikan terhadap struktur pasar tenaga kerja. Berbagai inovasi teknologi seperti kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), otomatisasi, komputasi awan (*cloud computing*), serta pemanfaatan *big data* telah memberikan dampak disruptif pada beragam sektor ekonomi. Kondisi ini menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian antara kebutuhan industri dengan kompetensi yang dimiliki oleh tenaga kerja, sehingga memicu munculnya pengangguran struktural yang semakin kompleks.

Sejalan dengan itu, Achni (2025) mengidentifikasi sejumlah temuan melalui studi pustaka yang kemudian dianalisis berdasarkan isu-isu utama terkait pengangguran serta tantangan sumber daya manusia di era digital. Permasalahan pengangguran menjadi semakin kompleks ketika dikaitkan dengan ketidaksesuaian antara sistem pendidikan dan pelatihan dengan tuntutan pasar kerja di era digital. Kurikulum yang kurang responsif terhadap perkembangan teknologi, terbatasnya program pelatihan berbasis digital, serta rendahnya tingkat literasi teknologi di kalangan tenaga kerja menjadi hambatan utama dalam menciptakan sumber daya manusia yang adaptif dan berdaya saing. Hal ini sejalan dengan temuan OECD (2023b) dan BPSDM Komdigi (2024). Selain itu, transformasi pola kerja yang ditandai dengan berkembangnya *gig economy*, pekerjaan *freelance* digital, serta sistem kerja jarak jauh turut menuntut adanya fleksibilitas baru, baik dari sisi tenaga kerja maupun regulasi ketenagakerjaan.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, pemerintah dan sektor swasta memegang peran strategis. OECD (2023a) dan World Economic Forum (2025) menekankan pentingnya penerapan strategi jangka pendek dan jangka panjang yang mencakup reformasi sistem pendidikan dan pelatihan, penguatan kebijakan ketenagakerjaan yang adaptif

terhadap perkembangan digital, serta pemberdayaan masyarakat guna meningkatkan literasi dan kompetensi digital. Dengan demikian, sinergi antara berbagai aktor dalam ekosistem ketenagakerjaan menjadi faktor kunci dalam meminimalkan dampak negatif digitalisasi terhadap tingkat pengangguran.

Perubahan yang ditimbulkan AI perlu dipahami terutama pada tingkat tugas, bukan semata-mata pada tingkat jabatan. Satu pekerjaan umumnya terdiri atas rangkaian tugas rutin, analitis, komunikatif, dan pengambilan keputusan. Sebagian tugas dapat diotomatisasi, sedangkan tugas lain justru menjadi lebih penting karena membutuhkan pertimbangan manusia, konteks sosial, empati, kreativitas, dan akuntabilitas. Kajian ILO menunjukkan bahwa dampak dominan AI generatif pada banyak pekerjaan lebih mungkin berupa augmentasi atau penguatan kemampuan pekerja dibandingkan penggantian pekerjaan secara penuh (Gmyrek et al., 2023). Temuan tersebut penting bagi pengembangan sumber daya manusia karena strategi pelatihan tidak seharusnya hanya diarahkan untuk memindahkan pekerja dari pekerjaan yang terancam, tetapi juga untuk membantu mereka mendesain ulang cara kerja agar dapat menggunakan AI sebagai alat pendukung. Dengan pendekatan berbasis tugas, organisasi dapat mengidentifikasi aktivitas yang dapat dipercepat oleh AI, aktivitas yang tetap memerlukan validasi manusia, serta aktivitas baru yang muncul akibat kebutuhan pengawasan, pengendalian kualitas, dan tata kelola teknologi. Analisis seperti ini menjadikan pengembangan kompetensi lebih tepat sasaran dan mengurangi kecenderungan organisasi melakukan pelatihan yang bersifat umum tanpa hubungan yang jelas dengan pekerjaan.

Dari sisi produktivitas, bukti empiris menunjukkan bahwa penggunaan AI dapat memberikan manfaat nyata apabila pekerja memahami cara menggunakannya secara tepat. Noy dan Zhang (2023) menemukan bahwa bantuan AI generatif pada tugas penulisan profesional dapat mempercepat penyelesaian pekerjaan dan meningkatkan kualitas keluaran, terutama bagi peserta dengan kemampuan awal yang lebih rendah. Brynjolfsson et al. (2023) juga menunjukkan bahwa alat AI pada layanan pelanggan mampu meningkatkan produktivitas dan memberi manfaat lebih besar kepada pekerja baru atau pekerja yang kurang berpengalaman. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa AI berpotensi menjadi sarana pemerataan pengetahuan dalam organisasi karena praktik kerja dari pekerja yang lebih berpengalaman dapat diterjemahkan ke dalam bantuan digital yang dapat diakses lebih luas. Namun, manfaat itu tidak muncul secara otomatis. Pekerja tetap memerlukan kemampuan merumuskan pertanyaan, mengevaluasi jawaban, memeriksa fakta, menyesuaikan keluaran dengan konteks organisasi, serta mengambil tanggung jawab atas keputusan akhir. Oleh karena itu, pelatihan AI harus memadukan keterampilan operasional dengan keterampilan berpikir kritis, literasi informasi, dan pengendalian kualitas.

Kesiapan tenaga kerja Indonesia menghadapi AI juga dipengaruhi oleh kondisi akses dan penggunaan teknologi yang belum sepenuhnya merata. Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024 menunjukkan bahwa akses internet masyarakat terus meningkat, tetapi kepemilikan komputer rumah tangga masih jauh lebih rendah dibandingkan penggunaan telepon seluler (Badan Pusat Statistik, 2025). Kondisi tersebut menggambarkan bahwa sebagian besar masyarakat telah terhubung secara digital, namun belum seluruhnya memiliki perangkat dan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan keterampilan digital tingkat lanjut. Pembelajaran AI yang hanya mengandalkan materi daring berpotensi memperlebar kesenjangan apabila tidak diikuti penyediaan perangkat, konektivitas yang stabil, pendampingan, dan ruang praktik. Pengembangan SDM karena itu perlu mempertimbangkan variasi wilayah, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, usia, dan kemampuan ekonomi. Program yang efektif di perusahaan besar perkotaan belum tentu sesuai untuk pekerja usaha mikro, pekerja informal, atau masyarakat di daerah dengan infrastruktur terbatas. Pendekatan inklusif menuntut kombinasi pelatihan tatap muka, pembelajaran bergerak melalui telepon seluler, laboratorium bersama, serta dukungan mentor lokal.

Indeks Masyarakat Digital Indonesia menempatkan keterampilan digital, infrastruktur dan ekosistem, pemberdayaan, serta pekerjaan sebagai dimensi penting dalam mengukur perkembangan masyarakat digital (BPSDM Komdigi, 2024). Kerangka ini memperlihatkan bahwa kesiapan menghadapi AI tidak cukup dinilai dari kemampuan menggunakan aplikasi. Tenaga kerja juga harus mampu memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan produktivitas, memperoleh peluang ekonomi, bekerja secara aman, dan berpartisipasi dalam ekosistem digital. Peningkatan skor keterampilan digital tidak selalu langsung menghasilkan peningkatan kualitas pekerjaan apabila pekerja tidak memperoleh kesempatan menerapkan keterampilan tersebut. Dengan demikian, program pengembangan SDM perlu dihubungkan dengan desain pekerjaan, proses bisnis, sistem insentif, dan peluang mobilitas karier. Organisasi dapat menghindari pelatihan simbolis dengan menetapkan proyek penerapan setelah pelatihan, misalnya otomatisasi laporan sederhana, analisis umpan balik pelanggan, penyusunan basis pengetahuan, atau peningkatan layanan. Hasil proyek kemudian dapat digunakan sebagai bukti kompetensi sekaligus dasar perbaikan proses kerja.

Kesenjangan kompetensi dalam era AI bersifat berlapis. Lapisan pertama adalah keterampilan digital dasar, seperti pengoperasian perangkat, pengelolaan dokumen, keamanan akun, pencarian informasi, dan komunikasi digital. Lapisan kedua adalah literasi data, yang mencakup kemampuan membaca data, memahami kualitas data,

menafsirkan hasil analisis, dan menghindari kesimpulan yang menyesatkan. Lapisan ketiga adalah literasi AI, yaitu pemahaman mengenai cara kerja umum sistem AI, keterbatasan model, potensi bias, risiko halusinasi, privasi, dan penggunaan yang bertanggung jawab. Lapisan berikutnya meliputi keterampilan teknis sesuai pekerjaan, seperti analitik, otomatisasi proses, pemrograman, pengelolaan model, atau integrasi sistem. OECD (2024) menegaskan bahwa ekonomi digital membutuhkan kombinasi keterampilan dasar, keterampilan teknologi informasi dan komunikasi, serta keterampilan pelengkap. Artinya, pengembangan SDM tidak dapat menggunakan satu paket pelatihan yang sama untuk semua pekerja. Organisasi perlu menyusun jenjang kompetensi yang membedakan kemampuan dasar, kemampuan pengguna, kemampuan pengelola, dan kemampuan pengembang AI.

Selain keterampilan teknis, AI meningkatkan pentingnya keterampilan manusia yang sulit direplikasi sepenuhnya oleh mesin. Kemampuan berkomunikasi, bekerja sama, memahami kebutuhan pengguna, bernegosiasi, membangun kepercayaan, dan mengambil keputusan etis tetap menjadi dasar kualitas kerja. OECD Skills Outlook 2023 menekankan bahwa ketahanan dalam transisi digital memerlukan keterampilan pemrosesan informasi, keterampilan sosial-emosional, dan kemampuan metakognitif (OECD, 2023b). Dalam konteks organisasi, pekerja yang mampu menggunakan AI tetapi tidak mampu berkomunikasi dengan rekan kerja atau memahami konsekuensi sosial dari keputusan dapat menghasilkan efisiensi yang semu. Sebaliknya, pekerja dengan kemampuan interpersonal yang baik tetapi tidak memiliki literasi digital juga berisiko tertinggal. Karena itu, kurikulum pengembangan SDM perlu menggabungkan praktik penggunaan alat AI dengan studi kasus, diskusi etika, kerja kelompok, presentasi, dan refleksi. Kombinasi tersebut membantu pekerja memahami bahwa AI merupakan bagian dari sistem kerja sosial, bukan sekadar perangkat teknis yang berdiri sendiri.

Tahap awal pengembangan SDM yang adaptif adalah pemetaan kebutuhan kompetensi secara sistematis. Organisasi dapat memulai dengan mengidentifikasi proses kerja utama, tugas yang paling banyak menyita waktu, jenis kesalahan yang sering terjadi, serta keputusan yang membutuhkan informasi cepat. Setelah itu, organisasi menilai tingkat paparan setiap tugas terhadap AI dan menentukan apakah teknologi lebih tepat digunakan untuk otomatisasi, asistensi, rekomendasi, atau pengawasan. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan bahwa dampak AI berbeda antarpekerjaan dan bahkan antartugas dalam pekerjaan yang sama (Eloundou et al., 2023). Pemetaan juga perlu mencakup kompetensi yang telah dimiliki pekerja, kesenjangan yang ada, dan hambatan belajar. Hasilnya dapat dituangkan dalam matriks kompetensi yang menghubungkan peran, tingkat penguasaan, bentuk pelatihan, dan indikator keberhasilan. Dengan demikian, investasi pelatihan dapat diprioritaskan pada area yang paling relevan bagi strategi organisasi dan kebutuhan pekerja.

Strategi upskilling ditujukan untuk meningkatkan kemampuan pekerja dalam menjalankan peran yang sama dengan dukungan teknologi yang lebih maju. Contohnya adalah staf administrasi yang dilatih menggunakan AI untuk merangkum dokumen, membuat rancangan komunikasi, dan mengelompokkan data, tetapi tetap bertanggung jawab melakukan verifikasi. Reskilling diperlukan ketika perubahan teknologi mengurangi kebutuhan terhadap sebagian tugas dan mendorong perpindahan ke peran baru, seperti analis proses, pengelola data, fasilitator pembelajaran digital, atau petugas pengawasan kualitas AI. OECD (2022) menunjukkan bahwa perubahan permintaan keterampilan digital perlu direspons melalui pelatihan ulang yang terarah berdasarkan tren pasar kerja. Dalam praktiknya, batas antara upskilling dan reskilling tidak selalu tegas. Program yang efektif dapat dimulai dari peningkatan keterampilan dalam pekerjaan saat ini, kemudian membuka jalur perpindahan bagi pekerja yang menunjukkan minat dan kemampuan. Pendekatan bertahap lebih realistis daripada mengharapkan pekerja berpindah profesi secara instan melalui pelatihan singkat.

Pelatihan berkelanjutan perlu dirancang dalam bentuk modul yang pendek, bertingkat, dan mudah diterapkan. Materi dasar dapat mencakup pemahaman AI, keamanan data, penulisan instruksi, validasi keluaran, dan etika. Modul lanjutan dapat disesuaikan dengan fungsi organisasi, seperti pemasaran, keuangan, layanan pelanggan, sumber daya manusia, produksi, atau penelitian. Setiap modul sebaiknya diakhiri dengan tugas kerja nyata agar peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi mampu menunjukkan perubahan kinerja. Model pembelajaran berbasis proyek juga memungkinkan organisasi mengukur manfaat pelatihan melalui waktu yang dihemat, peningkatan kualitas, pengurangan kesalahan, atau kepuasan pengguna. UNESCO (2023) menekankan pentingnya pendekatan yang berpusat pada manusia, perlindungan data, dan validasi etis dalam pemanfaatan AI. Prinsip tersebut dapat diterapkan pada pelatihan tenaga kerja dengan mewajibkan peserta mendokumentasikan sumber data, keterbatasan alat, proses pemeriksaan, dan pihak yang bertanggung jawab atas hasil.

Pembelajaran di tempat kerja menjadi penting karena kemampuan menggunakan AI berkembang melalui praktik, umpan balik, dan pertukaran pengalaman. Organisasi dapat membentuk komunitas praktik yang mempertemukan pekerja dari berbagai unit untuk membahas contoh penggunaan, kegagalan, risiko, dan solusi. Pekerja yang lebih cepat beradaptasi dapat berperan sebagai mentor, tetapi pendampingan tetap perlu dikendalikan agar tidak menyebarkan kebiasaan penggunaan yang tidak aman. Basis pengetahuan internal dapat menyimpan panduan,

contoh instruksi, daftar alat yang disetujui, standar pemeriksaan, dan kasus yang tidak boleh diproses menggunakan layanan publik. Pendekatan ini membantu pembelajaran menjadi bagian dari rutinitas kerja, bukan kegiatan terpisah yang cepat dilupakan. Lane et al. (2023) menunjukkan bahwa pelatihan dan konsultasi dengan pekerja berkaitan dengan hasil penggunaan AI yang lebih baik. Oleh sebab itu, pekerja perlu dilibatkan sejak tahap perencanaan, pemilihan alat, penyusunan aturan, sampai evaluasi implementasi.

Kepemimpinan memiliki peran besar dalam membentuk kesiapan organisasi. Pemimpin yang hanya menekankan pengurangan biaya dapat mendorong pekerja memandang AI sebagai ancaman, menyembunyikan masalah, atau menggunakan teknologi tanpa transparansi. Sebaliknya, pemimpin yang menjelaskan tujuan, batas penggunaan, perlindungan pekerja, dan peluang pengembangan karier dapat membangun kepercayaan. Transformasi yang sehat memerlukan komunikasi bahwa AI digunakan untuk memperbaiki proses dan kualitas layanan, sementara keputusan yang berdampak besar tetap memerlukan pertimbangan manusia. Pemimpin juga harus menjadi teladan dalam belajar, mengakui keterbatasan teknologi, dan meminta bukti sebelum menerima rekomendasi AI. OECD (2023a) menekankan bahwa kebijakan dan dialog sosial berperan penting dalam memastikan manfaat AI dibagi secara lebih luas. Dalam organisasi, dialog tersebut dapat diwujudkan melalui forum pekerja, mekanisme pelaporan risiko, serta evaluasi berkala terhadap dampak teknologi pada beban kerja, otonomi, dan kesejahteraan.

Budaya belajar menjadi fondasi keberhasilan pengembangan SDM. Disrupsi AI berlangsung cepat sehingga kompetensi yang relevan saat ini dapat berubah dalam waktu singkat. Organisasi perlu memandang belajar sebagai tanggung jawab bersama antara pekerja dan manajemen. Pekerja membutuhkan waktu belajar yang diakui sebagai bagian dari pekerjaan, akses terhadap sumber belajar, kesempatan mencoba, dan dukungan ketika melakukan kesalahan yang wajar. Manajemen perlu memastikan bahwa kesempatan belajar tidak hanya diberikan kepada karyawan berprestasi atau unit teknologi. Apabila akses pelatihan terbatas pada kelompok tertentu, AI dapat memperbesar kesenjangan internal antara pekerja yang memperoleh kesempatan dan pekerja yang tertinggal. World Economic Forum (2025) menempatkan upskilling dan reskilling sebagai strategi utama perusahaan dalam menghadapi perubahan pekerjaan dan keterampilan. Namun, strategi tersebut perlu diterjemahkan menjadi anggaran, waktu, jalur karier, dan indikator yang jelas agar tidak berhenti pada pernyataan kebijakan.

Pekerja pemula dan pekerja pada posisi administratif perlu memperoleh perhatian khusus. Banyak tugas awal karier berupa penyusunan dokumen, pencarian informasi, pembuatan laporan, dan dukungan analitis yang kini dapat dibantu AI. Apabila organisasi langsung mengotomatisasi seluruh tugas tersebut, pekerja baru dapat kehilangan kesempatan membangun pemahaman dasar yang biasanya diperoleh melalui pengalaman. Di sisi lain, melarang penggunaan AI juga tidak realistis dan dapat menghambat produktivitas. Solusi yang lebih seimbang adalah mendesain ulang pembelajaran kerja. Pekerja pemula dapat menggunakan AI setelah memahami standar dasar, diwajibkan menjelaskan proses verifikasi, dan tetap diberi tugas yang mengembangkan penalaran. Mentor perlu mengevaluasi bukan hanya hasil akhir, tetapi juga cara pekerja menggunakan sumber, menilai alternatif, dan mengambil keputusan. Bukti bahwa pekerja berpengalaman dan pekerja pemula memperoleh manfaat yang berbeda dari AI memperkuat perlunya desain pelatihan yang disesuaikan (Brynjolfsson et al., 2023).

Kelompok pekerja berusia lebih tua juga menghadapi tantangan yang berbeda. Mereka mungkin memiliki pengalaman, pengetahuan konteks, dan jaringan kerja yang kuat, tetapi membutuhkan waktu lebih panjang untuk menyesuaikan diri dengan antarmuka dan pola kerja baru. Pelatihan bagi kelompok ini sebaiknya tidak menggunakan pendekatan yang menganggap kurangnya kecepatan digital sebagai kurangnya kemampuan. Materi perlu dikaitkan dengan pengalaman kerja, menggunakan contoh yang relevan, menyediakan latihan berulang, dan memberi dukungan tanpa stigma. Pengalaman pekerja senior justru penting untuk mengevaluasi apakah keluaran AI sesuai dengan praktik, regulasi, dan nilai organisasi. IMF menekankan bahwa kemampuan adaptasi dapat berbeda menurut usia dan struktur pekerjaan, sehingga kebijakan transisi perlu melindungi kelompok yang lebih rentan (Cazzaniga et al., 2024). Kolaborasi antara pekerja senior dan pekerja yang lebih muda dapat menghasilkan pertukaran pengetahuan dua arah: pengalaman kontekstual dari pekerja senior dan kelincahan digital dari pekerja muda.

Usaha mikro, kecil, dan menengah membutuhkan model pengembangan SDM yang sederhana dan terjangkau. Banyak pelaku usaha tidak memiliki unit pelatihan, analisis data, atau anggaran teknologi khusus. Kebutuhan mereka biasanya sangat praktis, seperti membuat materi pemasaran, mengelola pelanggan, menyusun catatan keuangan, atau merencanakan persediaan. Program pelatihan yang terlalu teoritis berisiko tidak digunakan. Pendekatan yang lebih sesuai adalah pendampingan berbasis masalah usaha, menggunakan alat yang mudah diakses, dan menetapkan aturan keamanan dasar. Pemerintah daerah, perguruan tinggi, asosiasi usaha, serta penyedia platform dapat bekerja sama membentuk klinik digital dan mentor lapangan. Pengukuran IMDI yang berbasis wilayah dapat menjadi dasar untuk menentukan daerah dan kelompok yang membutuhkan intervensi lebih

intensif (BPSDM Komdigi, 2024). Dengan demikian, kebijakan pengembangan SDM tidak hanya berfokus pada perusahaan besar, tetapi juga memperkuat kemampuan adaptasi bagian terbesar dari pelaku ekonomi.

Institusi pendidikan memiliki tanggung jawab menyiapkan calon tenaga kerja yang tidak hanya mampu menggunakan alat terbaru, tetapi juga memiliki dasar belajar sepanjang hayat. Kurikulum perlu mengintegrasikan literasi AI ke berbagai bidang studi tanpa menjadikan seluruh peserta didik sebagai programmer. Mahasiswa manajemen, pendidikan, kesehatan, hukum, dan bidang sosial memerlukan pemahaman tentang pemanfaatan AI dalam profesinya, risiko data, bias, serta konsekuensi keputusan. Kerangka kompetensi AI UNESCO menekankan pola pikir berpusat pada manusia, etika, pemahaman dasar AI, aplikasi, dan kemampuan mencipta sesuai tingkat perkembangan peserta (Miao et al., 2024). Bagi tenaga pendidik, kompetensi juga mencakup kemampuan menggunakan AI untuk pembelajaran dan pengembangan profesional secara bertanggung jawab (Miao & Cukurova, 2024). Hubungan antara pendidikan dan industri perlu diperkuat melalui proyek, magang, sertifikasi, dan pembaruan kurikulum berdasarkan perubahan tugas nyata.

Kolaborasi pemerintah, dunia usaha, dan lembaga pendidikan perlu dibangun melalui pembagian peran yang jelas. Pemerintah bertugas menyediakan arah kebijakan, standar kompetensi, insentif pelatihan, perlindungan pekerja, dan infrastruktur. Dunia usaha menyediakan informasi kebutuhan keterampilan, tempat praktik, mentor, dan peluang kerja. Lembaga pendidikan dan pelatihan menerjemahkan kebutuhan tersebut menjadi kurikulum yang terstruktur dan dapat dievaluasi. Kolaborasi juga perlu melibatkan organisasi pekerja dan masyarakat sipil agar transformasi tidak hanya berorientasi pada efisiensi. OECD (2023a) menekankan pentingnya kebijakan pelatihan dan tata kelola yang mendukung penggunaan AI secara dapat dipercaya. Dalam konteks Indonesia, mekanisme kolaborasi dapat diwujudkan melalui forum sektoral, pusat pelatihan bersama, rekognisi pembelajaran lampau, dan skema pembiayaan bersama. Data pasar kerja dan hasil pelatihan harus dibagikan secara terukur untuk membantu penyesuaian program.

Fungsi manajemen sumber daya manusia sendiri mengalami perubahan akibat penggunaan AI. Rekrutmen dapat dibantu melalui penyusunan deskripsi pekerjaan, pencarian kandidat, penyaringan administrasi, dan penjadwalan. Pembelajaran dapat dipersonalisasi berdasarkan kebutuhan peserta. Analisis data karyawan dapat membantu mendeteksi kebutuhan kompetensi dan risiko pergantian. Namun, penggunaan AI pada fungsi SDM berpotensi menimbulkan bias, pelanggaran privasi, dan keputusan yang sulit dijelaskan. Broecke (2023) menjelaskan bahwa AI dalam pencocokan pasar kerja dapat meningkatkan efisiensi dan pengalaman pencari kerja, tetapi juga menghadirkan persoalan ketahanan sistem, bias, transparansi, dan kesiapan organisasi. Oleh karena itu, keputusan penting seperti penerimaan, promosi, disiplin, dan pemutusan hubungan kerja tidak seharusnya diserahkan sepenuhnya kepada sistem otomatis. Organisasi perlu menetapkan pengawasan manusia, audit berkala, hak untuk meminta penjelasan, dan mekanisme koreksi.

Etika AI harus menjadi kompetensi praktis, bukan sekadar materi tambahan. Pekerja perlu memahami jenis data yang boleh dimasukkan ke dalam alat, hak kekayaan intelektual, kerahasiaan organisasi, potensi diskriminasi, dan dampak kesalahan. Mereka juga perlu mengetahui kapan penggunaan AI harus diungkapkan dan kapan hasil harus diperiksa oleh pihak berwenang. Pedoman internal dapat membagi kasus menjadi kategori yang diperbolehkan, memerlukan persetujuan, atau dilarang. Misalnya, penyusunan ide umum dapat diperbolehkan, sedangkan pemrosesan data pribadi sensitif melalui layanan publik perlu dilarang. UNESCO (2023) menekankan perlindungan data dan validasi etis dalam penggunaan AI generatif. Kompetensi etis juga mencakup keberanian menghentikan proses ketika keluaran tidak dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian, kesiapan tenaga kerja tidak hanya diukur dari kecepatan menggunakan AI, tetapi juga dari kemampuan menjaga keselamatan, keadilan, dan kepercayaan.

Penggunaan AI dapat memengaruhi kualitas pekerjaan. Teknologi dapat mengurangi tugas repetitif, membantu pekerja memperoleh informasi, dan meningkatkan keselamatan. Namun, AI juga dapat meningkatkan pengawasan, mempercepat target, mengurangi otonomi, dan menambah tekanan apabila diterapkan tanpa desain kerja yang baik. OECD (2023a) menunjukkan bahwa dampak AI sering lebih cepat terlihat pada perubahan tugas dan kualitas kerja daripada pada jumlah pekerjaan. Karena itu, evaluasi pengembangan SDM perlu mencakup indikator kesejahteraan, bukan hanya produktivitas. Organisasi dapat mengukur beban kerja, tingkat stres, kepuasan, kontrol pekerja atas keputusan, serta kualitas interaksi dengan pelanggan. Apabila efisiensi teknologi hanya menghasilkan penambahan target tanpa pembagian manfaat, pekerja akan sulit melihat pelatihan sebagai peluang. Sebaliknya, apabila waktu yang dihemat digunakan untuk tugas bernilai lebih tinggi, pembelajaran, dan peningkatan layanan, AI dapat memperkuat kualitas pekerjaan.

Kesiapan organisasi juga bergantung pada kualitas data dan proses. Pekerja yang telah dilatih tidak akan memperoleh manfaat maksimal apabila data tidak lengkap, sistem tidak terintegrasi, dan prosedur kerja tidak jelas. AI dapat mempercepat proses yang sudah baik, tetapi juga memperbesar kesalahan pada proses yang buruk. Oleh

karena itu, program pengembangan SDM perlu berjalan bersama perbaikan tata kelola data, dokumentasi proses, dan standarisasi pekerjaan. Pekerja perlu dilibatkan dalam membersihkan data, mendefinisikan istilah, menyusun basis pengetahuan, dan menguji hasil. Keterlibatan tersebut sekaligus menjadi proses belajar karena pekerja memahami hubungan antara kualitas input dan kualitas keluaran. OECD (2024) menempatkan kepercayaan, konektivitas, inovasi, dan keterampilan sebagai unsur yang saling berkaitan dalam ekonomi digital. Pendekatan terpadu mencegah organisasi menganggap pelatihan sebagai solusi tunggal bagi masalah teknologi yang sebenarnya juga bersifat struktural.

Pengukuran keberhasilan pelatihan harus dilakukan pada beberapa tingkat. Tingkat pertama mengukur partisipasi dan pemahaman dasar. Tingkat kedua menilai kemampuan menerapkan keterampilan melalui tugas atau simulasi. Tingkat ketiga mengukur perubahan perilaku kerja, seperti peningkatan penggunaan prosedur verifikasi dan berkurangnya kesalahan. Tingkat keempat mengukur dampak organisasi berupa produktivitas, kualitas, kepuasan pelanggan, inovasi, atau pengurangan risiko. Evaluasi juga harus membandingkan kelompok peserta dan nonpeserta secara wajar agar organisasi tidak menyimpulkan manfaat hanya dari kesan subjektif. Eksperimen lapangan mengenai AI menunjukkan bahwa dampaknya dapat berbeda menurut jenis tugas dan kemampuan awal pekerja (Noy & Zhang, 2023; Dell'Acqua et al., 2026). Oleh karena itu, hasil rata-rata tidak cukup. Organisasi perlu mengetahui siapa yang paling terbantu, siapa yang kesulitan, dan pada tugas apa penggunaan AI justru menurunkan kualitas.

Sertifikasi dan pengakuan kompetensi dapat memperkuat mobilitas tenaga kerja, tetapi perlu dirancang berdasarkan kemampuan yang dapat dibuktikan. Sertifikat yang hanya menunjukkan kehadiran pelatihan memiliki nilai terbatas. Penilaian sebaiknya menggunakan portofolio, proyek, simulasi, dan demonstrasi kerja. Standar kompetensi perlu diperbarui secara berkala karena alat dan praktik AI berubah cepat. Pemerintah dan asosiasi profesi dapat menetapkan kompetensi inti yang relatif stabil, seperti literasi data, validasi, etika, keamanan, dan akuntabilitas, sementara kompetensi alat tertentu dapat disesuaikan oleh industri. OECD (2023b) menekankan pentingnya sistem pembelajaran sepanjang hayat yang responsif terhadap perubahan. Pengakuan terhadap pembelajaran nonformal dan pengalaman kerja juga penting bagi pekerja yang tidak memiliki akses pendidikan formal panjang. Dengan mekanisme yang jelas, pekerja dapat membangun rekam kompetensi secara bertahap dan menggunakannya untuk berpindah peran.

Risiko pengangguran struktural meningkat ketika kecepatan perubahan pekerjaan lebih tinggi daripada kemampuan sistem pendidikan dan pelatihan dalam menyiapkan kompetensi baru. Namun, besarnya risiko tidak hanya ditentukan oleh teknologi, melainkan juga oleh kebijakan perusahaan dan negara. Jika perusahaan memilih penggantian tenaga kerja tanpa investasi transisi, dampak sosial akan lebih besar. Jika pemerintah terlambat menyediakan informasi pasar kerja, dukungan pendapatan, dan pelatihan, pekerja akan kesulitan berpindah. ILO menekankan perlunya kebijakan proaktif, dialog sosial, dan perhatian terhadap kualitas pekerjaan dalam mengelola transisi AI (Gmyrek et al., 2023). Kebijakan pengembangan SDM karena itu perlu terhubung dengan layanan penempatan, konseling karier, perlindungan sosial, dan insentif perekrutan. Pelatihan tanpa peluang kerja baru dapat menimbulkan kekecewaan, sedangkan penciptaan pekerjaan tanpa tenaga terampil akan memperbesar kesenjangan.

Perbedaan dampak AI menurut sektor perlu menjadi dasar perencanaan. Sektor keuangan, layanan profesional, administrasi, pendidikan, media, dan layanan pelanggan memiliki paparan tinggi terhadap tugas kognitif yang dapat dibantu AI generatif. Sektor manufaktur dan logistik lebih banyak menggabungkan AI dengan otomatisasi fisik, sensor, dan analitik. Sektor kesehatan membutuhkan penekanan pada keselamatan, bukti, privasi, dan keputusan profesional. Sektor publik membutuhkan transparansi, akuntabilitas, dan pelayanan yang adil. Karena karakteristik tersebut berbeda, satu standar pelatihan nasional perlu diterjemahkan menjadi kurikulum sektoral. World Economic Forum (2025) menunjukkan bahwa teknologi, perubahan ekonomi, dan perubahan demografi secara bersama-sama membentuk kebutuhan pekerjaan. Perencanaan tenaga kerja harus mempertimbangkan seluruh faktor tersebut, bukan menghubungkan setiap perubahan hanya dengan AI.

Kesenjangan wilayah juga memerlukan kebijakan diferensial. Daerah dengan ekosistem digital yang kuat dapat memprioritaskan kompetensi lanjutan, inovasi, dan pengembangan produk AI. Daerah dengan akses dan keterampilan terbatas perlu memulai dari infrastruktur, literasi dasar, dan dukungan pemanfaatan teknologi untuk pekerjaan sehari-hari. Data IMDI dapat digunakan untuk memetakan kebutuhan wilayah dan mengevaluasi perkembangan dari waktu ke waktu (BPSDM Komdigi, 2024; BPSDM Komdigi, 2025). Perguruan tinggi daerah dapat berperan sebagai pusat pengembangan talenta, pendamping UMKM, dan penghubung antara pemerintah daerah dengan industri. Program nasional yang seragam tanpa ruang penyesuaian berisiko menghasilkan pelatihan yang tidak relevan. Sebaliknya, desentralisasi tanpa standar minimum dapat menimbulkan kualitas yang tidak merata. Kombinasi standar nasional dan desain lokal menjadi pilihan yang lebih seimbang.

Pendanaan pengembangan kompetensi perlu dipandang sebagai investasi jangka panjang. Perusahaan sering menunda pelatihan karena khawatir pekerja yang sudah terampil akan pindah, sementara pekerja enggan membayar pelatihan karena manfaatnya belum pasti. Pemerintah dapat mengurangi masalah ini melalui insentif pajak, dana pelatihan bersama, voucher keterampilan, atau dukungan khusus bagi kelompok rentan. Namun, pembiayaan perlu disertai penjaminan mutu dan pelacakan hasil agar anggaran tidak hanya menghasilkan jumlah peserta. OECD (2022) menekankan pentingnya kebijakan pelatihan yang menanggapi bottleneck pasar kerja dan membantu pekerja memperoleh manfaat dari transisi digital. Dunia usaha juga dapat menggunakan skema pembelajaran berbasis kerja, di mana pelatihan langsung dikaitkan dengan proyek dan peningkatan proses. Dengan cara tersebut, manfaat bagi pekerja dan organisasi dapat terlihat lebih cepat.

Perencanaan karier perlu disesuaikan dengan perubahan tugas. Jalur karier tradisional sering dibangun berdasarkan masa kerja dan penguasaan prosedur. Ketika AI mengambil alih sebagian prosedur rutin, organisasi perlu menilai kompetensi baru seperti kemampuan menggabungkan informasi, memimpin proyek lintas fungsi, mengawasi sistem, dan menjelaskan keputusan. Pekerja harus mengetahui keterampilan apa yang diperlukan untuk berpindah dari peran yang menurun ke peran yang tumbuh. Transparansi mengenai jalur karier dapat meningkatkan motivasi belajar. World Economic Forum (2025) memperkirakan terjadinya perubahan besar dalam komposisi pekerjaan dan keterampilan sampai 2030, sehingga organisasi perlu memperbarui arsitektur pekerjaan secara berkala. Pengembangan SDM tidak cukup menawarkan kursus; organisasi harus menyediakan kesempatan penerapan dan posisi yang menghargai kompetensi baru.

Penggunaan AI untuk personalisasi pelatihan menawarkan peluang, misalnya merekomendasikan materi berdasarkan hasil asesmen, memberikan latihan tambahan, atau menyediakan tutor digital. Namun, personalisasi perlu diawasi agar tidak membatasi peserta pada materi yang dianggap sesuai oleh algoritma. Pekerja tetap harus memperoleh kesempatan mengeksplorasi bidang baru dan menantang asumsi sistem. Data pembelajaran juga harus dilindungi karena dapat mengungkap kelemahan, minat, dan pola perilaku pekerja. Kerangka kompetensi UNESCO menekankan pentingnya agensi manusia dan penggunaan AI yang bertanggung jawab dalam pendidikan (Miao & Cukurova, 2024). Dalam konteks perusahaan, peserta harus mengetahui bagaimana data mereka digunakan dan memiliki saluran untuk mengoreksi informasi yang salah. AI sebaiknya membantu fasilitator, bukan menggantikan hubungan manusia yang penting bagi motivasi dan dukungan.

Kesadaran mengenai keterbatasan AI merupakan bagian inti dari kesiapan. Model AI dapat menghasilkan jawaban yang terdengar meyakinkan tetapi tidak benar, menggunakan data yang tidak terbaru, atau gagal memahami konteks lokal. Pekerja perlu membedakan tugas berisiko rendah dan tinggi. Untuk tugas berisiko rendah, pemeriksaan sederhana mungkin cukup. Untuk tugas yang berdampak pada keselamatan, hak, keuangan, atau reputasi, organisasi harus menerapkan validasi berlapis dan persetujuan ahli. Eksperimen pada pekerja pengetahuan menunjukkan bahwa AI dapat meningkatkan kinerja pada tugas yang sesuai dengan kemampuannya, tetapi dapat menurunkan kualitas ketika pekerja terlalu percaya pada alat di luar batas kemampuannya (Dell'Acqua et al., 2026). Pelatihan karena itu harus mencakup contoh kegagalan, bukan hanya demonstrasi keberhasilan.

Dalam jangka panjang, kesiapan tenaga kerja perlu diarahkan pada kemampuan beradaptasi terhadap perubahan alat, bukan penguasaan satu aplikasi. Platform AI dapat berubah, biaya dapat meningkat, kebijakan data dapat diperbarui, dan organisasi dapat mengganti sistem. Kompetensi yang lebih tahan lama adalah kemampuan memahami masalah, memilih alat, menilai bukti, bekerja dengan data, berkomunikasi, dan belajar mandiri. OECD (2023b) menekankan bahwa sikap, motivasi, dan kemampuan metakognitif membantu individu menghadapi perubahan. Program pengembangan SDM perlu melatih pekerja menetapkan tujuan belajar, memantau kemajuan, meminta umpan balik, dan memperbarui pengetahuan. Dengan demikian, tenaga kerja tidak bergantung pada satu teknologi dan lebih siap menghadapi inovasi berikutnya.

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa pengembangan SDM menghadapi disrupsi AI perlu menggunakan pendekatan ekosistem. Pada tingkat individu, fokusnya adalah kompetensi digital, AI, analitis, sosial, dan etis. Pada tingkat organisasi, fokusnya adalah desain pekerjaan, budaya belajar, kepemimpinan, data, tata kelola, dan jalur karier. Pada tingkat nasional, fokusnya adalah infrastruktur, pendidikan, standar, pembiayaan, perlindungan sosial, dan informasi pasar kerja. Ketiga tingkat tersebut saling memengaruhi. Pekerja yang telah terlatih tidak dapat berkembang apabila organisasi tidak memberi kesempatan, sementara organisasi tidak dapat bertransformasi apabila pasokan talenta dan kebijakan pendukung lemah. Kolaborasi yang konsisten diperlukan agar manfaat produktivitas AI tidak hanya dinikmati oleh kelompok dengan akses terbaik. Pengembangan sumber daya manusia harus ditempatkan sebagai strategi utama untuk memastikan transisi yang adaptif, inklusif, dan bertanggung jawab.

Perubahan pola kerja fleksibel, kerja jarak jauh, dan ekonomi platform memperluas konteks kesiapan tenaga kerja. Pekerja tidak hanya membutuhkan kemampuan menggunakan alat AI, tetapi juga kemampuan mengelola waktu, berkomunikasi secara asinkron, mendokumentasikan pekerjaan, dan menjaga keamanan data di luar kantor. Pada

ekonomi platform, algoritma dapat menentukan pencocokan pekerjaan, penilaian, dan akses terhadap peluang, sehingga pekerja perlu memahami bagaimana reputasi digital dan data memengaruhi pendapatan mereka. Regulasi ketenagakerjaan juga perlu menyesuaikan diri agar perlindungan, pelatihan, dan mekanisme keberatan tetap tersedia bagi pekerja dengan hubungan kerja yang tidak konvensional. Broecke (2023) menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pencocokan tenaga kerja dapat meningkatkan efisiensi, tetapi kesiapan manusia dan tata kelola tetap menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, pengembangan SDM bagi pekerja fleksibel perlu disediakan melalui platform yang mudah diakses, sertifikasi portabel, serta dukungan karier yang tidak bergantung pada satu perusahaan.

Dimensi gender dan inklusi perlu diperhatikan karena paparan terhadap AI tidak tersebar secara merata. Pekerjaan administratif dan klerikal yang banyak diisi perempuan termasuk kelompok yang berpotensi mengalami perubahan tugas secara besar. ILO menunjukkan bahwa paparan AI generatif memiliki pola gender karena komposisi pekerjaan berbeda antara laki-laki dan perempuan (Gmyrek et al., 2023). Kebijakan pelatihan yang netral secara formal dapat tetap menghasilkan dampak tidak setara apabila waktu pelatihan, akses perangkat, tanggung jawab pengasuhan, dan lokasi tidak dipertimbangkan. Program perlu menyediakan jadwal fleksibel, dukungan perangkat, materi yang aksesibel, dan mekanisme untuk mencegah bias dalam seleksi peserta. Kelompok penyandang disabilitas juga dapat memperoleh manfaat dari teknologi bantu berbasis AI, tetapi desain yang tidak aksesibel justru dapat menambah hambatan. Prinsip inklusi perlu dimasukkan sejak tahap perencanaan, pengadaan alat, penyusunan kurikulum, dan evaluasi hasil.

Sektor publik memiliki posisi strategis karena berperan sebagai pengguna teknologi sekaligus pembuat kebijakan. Aparatur perlu memahami pemanfaatan AI untuk pelayanan, analisis kebijakan, administrasi, dan komunikasi publik. Namun, keputusan pemerintah memiliki dampak luas terhadap hak masyarakat, sehingga standar transparansi dan akuntabilitas harus lebih tinggi. Pelatihan aparatur perlu mencakup kualitas data, bias, dokumentasi keputusan, keamanan, dan kemampuan menjelaskan penggunaan AI kepada masyarakat. Implementasi sebaiknya dimulai dari kasus berisiko rendah dan dievaluasi sebelum diperluas. Pengembangan kompetensi aparatur juga penting agar pemerintah mampu menilai proposal teknologi dari penyedia, bukan hanya bergantung pada klaim vendor. Keterampilan pengadaan dan tata kelola AI menjadi bagian baru dari kapasitas kelembagaan yang perlu dibangun.

Manajemen perubahan perlu mengantisipasi resistensi dan kekhawatiran pekerja. Penolakan tidak selalu menunjukkan sikap antiteknologi; sering kali pekerja khawatir terhadap keamanan pekerjaan, penilaian yang tidak adil, bertambahnya beban, atau kurangnya dukungan. Organisasi perlu melakukan asesmen kesiapan, komunikasi dua arah, dan uji coba terbatas sebelum penerapan luas. Pekerja harus diberi ruang untuk menyampaikan masalah tanpa takut dianggap tidak kompeten. Informasi mengenai tujuan, data yang dikumpulkan, perubahan peran, dan rencana pelatihan perlu disampaikan secara jelas. Lane et al. (2023) menunjukkan bahwa konsultasi dan pelatihan berhubungan dengan persepsi yang lebih positif terhadap penggunaan AI. Dengan demikian, partisipasi pekerja bukan hanya strategi komunikasi, tetapi bagian dari tata kelola dan kualitas implementasi.

Pemilihan alat AI juga harus terkait dengan strategi pengembangan SDM. Organisasi sering tergoda menggunakan alat yang populer tanpa menganalisis kebutuhan, kompatibilitas, keamanan, dan biaya jangka panjang. Setiap pengadaan perlu disertai rencana kompetensi: siapa yang menggunakan, siapa yang memvalidasi, siapa yang memelihara, dan siapa yang bertanggung jawab jika terjadi kesalahan. Alat yang terlalu kompleks dapat tidak digunakan, sedangkan alat yang terlalu terbuka dapat meningkatkan risiko kebocoran data. Uji coba perlu melibatkan pengguna dari tingkat kemampuan berbeda untuk melihat kemudahan, manfaat, dan masalah. Hasil uji coba menjadi dasar penyusunan materi pelatihan dan prosedur. Pendekatan ini memastikan teknologi dan pengembangan manusia dirancang secara bersamaan.

Kualitas fasilitator dan mentor menentukan efektivitas program. Fasilitator tidak cukup hanya menguasai alat, tetapi harus memahami konteks pekerjaan peserta dan mampu menjelaskan risiko. Program pelatih untuk pelatih dapat memperluas kapasitas, terutama di daerah dan organisasi kecil. Mentor internal perlu diberi waktu, pengakuan, dan sumber daya agar tugas pendampingan tidak menjadi beban tambahan yang tidak terlihat. Evaluasi fasilitator dapat mencakup kemampuan peserta menerapkan keterampilan, bukan hanya kepuasan kelas. Perguruan tinggi dan lembaga pelatihan dapat bekerja sama dengan praktisi agar materi tidak tertinggal dari perkembangan industri, sementara praktisi memperoleh dasar pedagogis yang lebih baik.

Informasi pasar kerja perlu diperbarui secara rutin untuk mengarahkan program reskilling. Data lowongan, perubahan tugas, standar profesi, dan penggunaan teknologi dapat membantu mengidentifikasi keterampilan yang tumbuh atau menurun. Namun, data lowongan daring cenderung lebih banyak mewakili perusahaan formal dan wilayah dengan akses digital baik. Karena itu, analisis perlu dipadukan dengan survei perusahaan, konsultasi sektoral, dan data daerah. OECD (2022) menggunakan data lowongan dalam skala besar untuk melihat tren

permintaan keterampilan digital, tetapi juga menekankan pentingnya tindakan kebijakan yang terarah. Indonesia dapat mengembangkan sistem intelijen keterampilan yang menghubungkan data pendidikan, pelatihan, sertifikasi, lowongan, dan penempatan dengan tetap menjaga privasi.

Pengembangan SDM juga perlu memperhatikan bahasa dan konteks lokal. Banyak sumber belajar dan alat AI berorientasi pada bahasa Inggris, sedangkan sebagian tenaga kerja lebih nyaman menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa daerah. Hambatan bahasa dapat mengurangi pemahaman terhadap konsep, keamanan, dan etika. Materi perlu menggunakan contoh pekerjaan yang dekat dengan peserta dan menjelaskan istilah teknis secara sederhana. Di sisi lain, kemampuan bahasa Inggris tetap penting untuk mengakses sumber terbaru dan berkomunikasi dalam pasar global. Program dapat menerapkan pendekatan bertahap: membangun pemahaman dalam bahasa yang dikuasai, kemudian memperkenalkan istilah internasional. Pengembangan dataset dan evaluasi dalam konteks Indonesia juga penting agar sistem tidak hanya mengandalkan asumsi dari negara lain.

Keamanan siber harus menjadi bagian dari pelatihan AI karena penggunaan teknologi memperluas titik risiko. Pekerja dapat tanpa sengaja memasukkan kata sandi, data pelanggan, dokumen internal, atau informasi strategis ke layanan yang tidak disetujui. Serangan rekayasa sosial juga dapat memanfaatkan konten yang dibuat AI. Pelatihan perlu mengajarkan klasifikasi data, autentikasi, pengenalan pesan mencurigakan, pengelolaan akses, dan prosedur insiden. Simulasi kasus lebih efektif daripada hanya menyampaikan larangan. Kesiapan digital yang baik berarti pekerja memahami bahwa kemudahan penggunaan harus diseimbangkan dengan perlindungan organisasi dan masyarakat.

Pada tingkat makro, peningkatan produktivitas akibat AI tidak otomatis menghasilkan kesejahteraan yang merata. Distribusi manfaat dipengaruhi oleh kepemilikan teknologi, posisi tawar pekerja, kebijakan upah, dan akses terhadap pendidikan. IMF memperingatkan bahwa AI dapat meningkatkan ketimpangan pendapatan apabila manfaat lebih banyak diterima pekerja berpenghasilan tinggi dan pemilik modal (Cazzaniga et al., 2024). Pengembangan SDM perlu disertai kebijakan yang memastikan pekerja memperoleh kesempatan beradaptasi dan berbagi manfaat produktivitas. Dialog mengenai perubahan target, pembagian waktu yang dihemat, dan mobilitas karier penting agar transformasi diterima secara adil.

Program pengembangan SDM harus memiliki mekanisme pembaruan. Materi yang dibuat satu kali akan cepat usang karena kemampuan model, regulasi, dan praktik industri berubah. Organisasi dapat menetapkan peninjauan kurikulum setiap enam atau dua belas bulan, membentuk tim kecil pemantau perkembangan, dan menggunakan umpan balik peserta. Pembaruan tidak berarti selalu menambah alat baru; yang lebih penting adalah menilai apakah kompetensi inti dan risiko berubah. Laporan berkala seperti *Future of Jobs* dan *IMDI* dapat menjadi salah satu masukan, tetapi keputusan tetap perlu disesuaikan dengan data organisasi dan wilayah (World Economic Forum, 2025; BPSDM Komdigi, 2025).

Sebagai studi pustaka, analisis ini memiliki keterbatasan karena tidak mengukur secara langsung efektivitas program pengembangan SDM pada perusahaan atau sektor tertentu di Indonesia. Sebagian bukti empiris berasal dari negara dan jenis pekerjaan yang berbeda, sehingga penerapannya perlu mempertimbangkan konteks lokal. Perkembangan AI juga sangat cepat, menyebabkan hasil kajian dapat berubah seiring munculnya teknologi, regulasi, dan pola adopsi baru. Meskipun demikian, konsistensi temuan dari berbagai sumber menunjukkan bahwa kompetensi, pembelajaran berkelanjutan, desain kerja, tata kelola, dan kolaborasi merupakan unsur utama kesiapan. Penelitian berikutnya dapat menguji model kompetensi sektoral, membandingkan metode pelatihan, serta mengukur dampak pada produktivitas, kualitas pekerjaan, dan mobilitas karier.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari artikel ini menunjukkan bahwa disrupsi teknologi, khususnya perkembangan Artificial Intelligence, telah mengubah secara signifikan kebutuhan kompetensi tenaga kerja dan memicu ketidaksesuaian antara kualifikasi sumber daya manusia dengan tuntutan pasar kerja digital. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya kompleksitas pengangguran struktural serta rendahnya kesiapan tenaga kerja dalam menghadapi perubahan pola kerja yang semakin fleksibel dan berbasis teknologi. Penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan sumber daya manusia melalui peningkatan kompetensi digital, pelatihan berkelanjutan, serta penyesuaian sistem pendidikan menjadi faktor utama dalam meningkatkan kesiapan tenaga kerja agar lebih adaptif dan kompetitif. Implikasinya, organisasi dan pemangku kepentingan perlu mengintegrasikan strategi upskilling dan reskilling secara sistematis sebagai bagian dari kebijakan jangka panjang, sehingga mampu mendukung transformasi tenaga kerja yang relevan dengan kebutuhan industri digital. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan institusi pendidikan berpotensi mempercepat terciptanya ekosistem ketenagakerjaan yang lebih responsif terhadap disrupsi teknologi. Ke depan, penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengkaji efektivitas

program pengembangan kompetensi digital secara empiris serta mengukur dampaknya terhadap penyerapan tenaga kerja di berbagai sektor industri.

Referensi

1. Achni, O. (2025). Tantangan Pengangguran Sumber Daya Manusia di Era Digitalisasi: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 10334-10340.
2. Setiawan, A., & Rahadian, M. I. (2025). Strategi Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia dalam Mengadopsi Teknologi Artificial Intelligence untuk Optimalisasi Kinerja Perusahaan di Era Digital. *Jurnal Bisnis, Ekonomi, Manajemen, Dan Kewirausahaan*, 5(1), 27-33.
3. Imtikhani, N., Nugroho, A., & Farina, T. (2025). Pengaruh Artificial Intelligence dalam Menggantikan Peran Manusia di Dunia Kerja Ditinjau dari Peraturan Pemerintah No 33 Tahun 2013 Tentang Perluasan Kesempatan Kerja. *Jurnal Sosial Teknologi*, 5(5), 1475-1496.
4. Sengkey, M. M., Kartika, N. K. D. S., Lantu, G. N., Ginting, H. B., & Sembor, G. S. (2025). Kesiapan Sumber Daya Manusia Menghadapi Artificial Intelligence: Studi Pustaka: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 14010-14020.
5. Rohida, L., & Sudiantini, D. (2025). Transformasi Manajemen Sumber Daya Manusia Pendidikan Tinggi Untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Di Era Artificial Intelligence. *SINERGI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(4), 2045-2055.
6. Sara, Ni Komang Yasoda Syosti, et al. "PERUBAHAN STRUKTUR TENAGA KERJA INDONESIA AKIBAT PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM KONTEKS BUDAYA KERJA MASYARAKAT INDONESIA." *Ganesha Civic Education Journal* 7.2 (2025): 184-190.
7. Cahyaningtyas, Afinsa Sekar, Airil Nurul Aeni, and Hany Nisrina Adipura. "Pengaruh perkembangan teknologi pada era revolusi industri 4.0 terhadap sumber daya manusia dan ketenagakerjaan di pasar tenaga kerja." *Universitas Padjajaran* (2023): 1-18.
8. Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
9. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Komunikasi dan Digital. (2024). *Indeks Masyarakat Digital Indonesia 2024*. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Digital.
10. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Komunikasi dan Digital. (2025). *Indeks Masyarakat Digital Indonesia 2025*. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Digital.
11. Broecke, S. (2023). Artificial intelligence and labour market matching. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 284. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2b440821-en>
12. Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). Generative AI at work. *NBER Working Paper No. 31161*. National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w31161>
13. Cazzaniga, M., Jaumotte, F., Li, L., Melina, G., Panton, A. J., Pizzinelli, C., Rockall, E. J., & Tavares, M. M. (2024). Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work. *IMF Staff Discussion Note No. 2024/001*. <https://doi.org/10.5089/9798400262548.006>
14. Dell'Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E., Lifshitz, H., Kellogg, K. C., Rajendran, S., Kraye, L., Candelon, F., & Lakhani, K. R. (2026). Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of artificial intelligence on knowledge worker productivity and quality. *Organization Science*, 37(2), 403-423. <https://doi.org/10.1287/orsc.2025.21838>
15. Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>
16. Gmyrek, P., Berg, J., & Bescond, D. (2023). Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality. *ILO Working Paper No. 96*. International Labour Organization.
17. Lane, M., Williams, M., & Broecke, S. (2023). The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 288. <https://doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>
18. Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO.
19. Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). AI competency framework for students. Paris: UNESCO.
20. Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654), 187-192. <https://doi.org/10.1126/science.adh2586>
21. OECD. (2022). *Skills for the digital transition: Assessing recent trends using big data*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/38c36777-en>
22. OECD. (2023a). *OECD employment outlook 2023: Artificial intelligence and the labour market*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>
23. OECD. (2023b). *OECD skills outlook 2023: Skills for a resilient green and digital transition*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/27452f29-en>
24. OECD. (2024). *OECD digital economy outlook 2024 (Volume 2): Strengthening connectivity, innovation and trust*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/3adf705b-en>
25. UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO.
26. World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. Geneva: World Economic Forum.