



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: 6807-6814

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

Transformasi SDM di Era AI: Strategi Menjaga Daya Saing Tenaga Kerja dalam Ekonomi Digital

Alba'illahi Ma'rifatuf Fardiyah Assulton, Febriyatul Hasanah, Atiqo Zummah, Nurussobakh

Pendidikan Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas PGRI Wiranegara Kota Pasuruan

diyahalba64@gmail.com, febriatulhasana@gmail.com, atiqozummah617@gmail.com, nurussobakh2020@gmail.com

Abstrak

Perkembangan pesat Kecerdasan Buatan (AI) telah mengubah struktur pasar kerja secara fundamental dengan mengotomatisasi tugas rutin sekaligus menciptakan peluang pekerjaan baru berbasis digital. Transformasi ini menuntut adaptasi sumber daya manusia (SDM) agar tetap kompetitif di era ekonomi digital. Artikel ini bertujuan menganalisis peran AI dalam transformasi SDM serta merumuskan strategi menjaga daya saing tenaga kerja Indonesia. Metode penelitian menggunakan studi literatur sistematis dengan menelaah 33 sumber ilmiah, laporan lembaga internasional, dan kebijakan terkait. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan AI mendorong pergeseran kebutuhan kompetensi dari keterampilan teknis konvensional menuju literasi digital, analisis data, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis. Di sisi lain, muncul tantangan berupa kesenjangan keterampilan, risiko pengangguran pada sektor rutin, serta isu etika dan keamanan data yang memerlukan tata kelola AI yang bertanggung jawab. Oleh karena itu, strategi transformasi SDM harus dijalankan melalui peningkatan kualitas pendidikan, program upskilling dan reskilling yang inklusif, penguatan soft skills seperti komunikasi dan adaptabilitas, serta kolaborasi erat antara pemerintah, institusi pendidikan, dan industri melalui skema link and match. Selain itu, diperlukan kerangka regulasi adaptif, pengembangan budaya pembelajaran sepanjang hayat, dan perlindungan sosial bagi pekerja yang terdampak transisi, termasuk perluasan jaminan sosial dan program transisi karir. Dengan strategi yang terarah, terukur, dan secara berkelanjutan, tenaga kerja Indonesia tidak hanya mampu bertahan, tetapi juga berperan aktif dalam mendorong pertumbuhan ekonomi digital yang sangat kompetitif, inklusif, serta berkeadilan.

Kata kunci: Transformasi SDM, Kecerdasan Buatan, Daya Saing Tenaga Kerja, Upskilling, Reskilling, Ekonomi Digital

1. Latar Belakang

Gelombang Revolusi Industri 4.0 telah mendisrupsi tatanan ekonomi global melalui konvergensi teknologi digital, fisik, dan biologis. Inti dari revolusi ini adalah Kecerdasan Buatan (AI), yang diproyeksikan mampu menyumbang hingga USD 15,7 triliun pada perekonomian dunia pada 2030 [1]. AI tidak lagi sekadar alat bantu, melainkan telah menjadi *general purpose technology* yang meresap ke dalam seluruh sektor, mulai dari manufaktur, keuangan, kesehatan, hingga pendidikan. Transformasi ini membawa implikasi mendalam bagi ketenagakerjaan: McKinsey Global Institute memperkirakan bahwa pada 2030, sekitar 375 juta pekerja secara global (14% dari angkatan kerja) harus beralih profesi akibat otomatisasi [2]. Indonesia, dengan populasi 280 juta dan bonus demografi yang sedang berlangsung, menghadapi peluang sekaligus risiko besar jika transisi ini tidak dikelola dengan baik.

Di satu sisi, otomatisasi berbasis AI mengancam pekerjaan yang bersifat rutin dan terstruktur. Studi Frey dan Osborne (2017) yang monumental memperkirakan 47% pekerjaan di Amerika Serikat berisiko tinggi tergantikan komputer dalam dua dekade [3]; di Indonesia, proporsi ini berpotensi lebih tinggi mengingat dominasi pekerjaan sektor pertanian, manufaktur padat karya, dan administrasi. Di sisi lain, AI menciptakan lapangan kerja baru yang mensyaratkan kemampuan analitis, kreativitas, dan interpersonal. World Economic Forum memproyeksikan pada 2027 akan muncul 69 juta pekerjaan baru secara global, tetapi 83 juta pekerjaan lainnya akan hilang [4]. Dengan demikian, tantangan utama bukanlah kekurangan pekerjaan, melainkan kesenjangan keterampilan (*skill gap*) antara permintaan industri dan penawaran tenaga kerja.

Indonesia saat ini masih menghadapi tiga defisit utama dalam kesiapan SDM digital: *digital literacy*, *digital skills*, dan *digital mindset*. Data BPS (2023) menunjukkan bahwa hanya 34% angkatan kerja yang memiliki keterampilan digital menengah, sementara sektor teknologi informasi dan komunikasi (TIK) membutuhkan setidaknya 600.000 talenta digital per tahun [5]. Keterbatasan ini diperparah oleh disparitas akses internet antara Jawa dan luar Jawa,

serta kualitas pendidikan vokasi yang belum selaras dengan kebutuhan industri 4.0. Jika tidak segera diatasi, Indonesia berisiko kehilangan potensi pertumbuhan ekonomi digital yang diproyeksikan mencapai USD 300 miliar pada 2030 [6].

Transformasi SDM, oleh karena itu, harus dimaknai sebagai perubahan fundamental dalam cara individu memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan kompetensi sepanjang hayat. Ini bukan sekadar program pelatihan jangka pendek, melainkan pergeseran paradigma dari *job security* menuju *skill security*. Pemerintah Indonesia telah merespons melalui berbagai inisiatif seperti Kartu Prakerja, Digital Talent Scholarship, dan Gerakan Nasional Literasi Digital, tetapi efektivitasnya masih perlu ditingkatkan. Lebih penting lagi, sinergi antar pemangku kepentingan pemerintah, dunia pendidikan, sektor swasta, dan masyarakat sipil harus menjadi fondasi transformasi ini. Tanpa kolaborasi yang solid, berbagai program akan berjalan sendiri-sendiri dan gagal menghasilkan dampak sistemik.

Namun, mengatasi tiga defisit tersebut tidak cukup hanya melalui penyediaan pelatihan teknis. Diperlukan transformasi yang lebih mendasar pada tataran pola pikir (*digital mindset*), yaitu kesadaran bahwa setiap pekerja, apapun sektornya, perlu terus-menerus beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Pola pikir ini mencakup keterbukaan terhadap perubahan, keberanian untuk keluar dari zona nyaman, dan kemampuan melihat teknologi bukan sebagai ancaman melainkan sebagai alat pemberdayaan. Tanpa perubahan paradigma ini, upaya *upskilling* dan *reskilling* hanya akan menjadi formalitas tanpa dampak yang berkelanjutan. Survei McKinsey Global Institute yang sama menunjukkan bahwa perusahaan yang berhasil mendorong perubahan budaya digital justru mengalami peningkatan produktivitas dua kali lipat lebih cepat dibandingkan yang hanya berfokus pada infrastruktur teknologi, menegaskan bahwa manusia dan pola pikirnya adalah kunci sesungguhnya dari transformasi digital [2].

Selain itu, perhatian khusus perlu diberikan kepada sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) serta pekerja informal yang mendominasi struktur ekonomi Indonesia. Sektor ini seringkali luput dari program pengembangan SDM formal karena keterbatasan akses dan sumber daya. Padahal, adopsi AI di tingkat UMKM misalnya melalui *chatbot* layanan pelanggan, analitik penjualan sederhana, atau pemasaran digital berbasis algoritma dapat menjadi pendorong utama peningkatan daya saing dan inklusi ekonomi. Namun, risiko otomatisasi juga membayangi pekerja informal yang mengandalkan keterampilan rutin, seperti buruh harian, pedagang kecil, dan pengemudi ojek daring. Ketimpangan antara mereka yang mampu beradaptasi dengan AI dan yang tidak akan semakin melebar jika tidak ada intervensi kebijakan yang inklusif. Oleh karena itu, strategi transformasi SDM harus dirancang agar mampu menjangkau kelompok-kelompok ini melalui pelatihan berbasis komunitas, platform pembelajaran *mobile-friendly*, serta kemitraan dengan platform ekonomi digital yang telah mereka gunakan.

Terakhir, pondasi transformasi SDM harus diletakkan sejak jenjang pendidikan dasar dan menengah. Kemampuan literasi digital, berpikir komputasional, serta kreativitas bukanlah keterampilan yang dapat dibangun secara instan di dunia kerja; ia memerlukan proses panjang yang dimulai dari bangku sekolah. Sayangnya, integrasi AI dan pemikiran komputasional dalam kurikulum nasional Indonesia masih bersifat sporadis dan sangat bergantung pada inisiatif sekolah atau daerah tertentu. Tanpa adanya standarisasi dan pelatihan guru yang masif, peserta didik dari daerah tertinggal akan terus tertinggal dalam penguasaan keterampilan abad ke-21. Padahal, mereka adalah calon angkatan kerja yang akan memasuki pasar kerja pada puncak era AI pada 2040-an. Dengan demikian, keberhasilan transformasi SDM di era digital tidak hanya diukur dari seberapa banyak pekerja yang mengikuti pelatihan saat ini, tetapi juga dari seberapa siap generasi mendatang untuk hidup dan berkarya dalam dunia yang sepenuhnya terintegrasi dengan kecerdasan buatan.

Artikel ini bertujuan untuk: (1) menganalisis dampak AI terhadap dunia kerja dan implikasinya bagi SDM Indonesia; (2) mengidentifikasi peluang dan tantangan implementasi AI di instansi dalam negeri; serta (3) merumuskan strategi komprehensif menjaga daya saing tenaga kerja melalui *upskilling*, *reskilling*, dan pengembangan *soft skills*. Analisis didasarkan pada tinjauan literatur mutakhir, laporan kebijakan, dan studi kasus internasional yang relevan. Diharapkan artikel ini dapat memberikan kontribusi pemikiran bagi perumus kebijakan, akademisi, dan praktisi dalam merancang *roadmap* transformasi SDM yang inklusif dan berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kepustakaan sistematis (*systematic literature review*). Pendekatan kualitatif dipilih karena fenomena transformasi SDM di era AI bersifat kompleks,

multidimensi, dan tidak dapat direduksi semata pada ukuran numerik. Sebagaimana ditegaskan Sidiq dan Choiri (2019), penelitian kualitatif bertujuan memahami makna dan konteks suatu fenomena secara mendalam melalui interpretasi terhadap data deskriptif [7].

Prosedur penelitian mengacu pada panduan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang disederhanakan. Tahapan pertama adalah identifikasi pertanyaan penelitian: (1) Bagaimana AI mentransformasi pasar kerja dan kebutuhan SDM? (2) Apa peluang dan tantangan implementasi AI di instansi Indonesia? (3) Strategi apa yang efektif menjaga daya saing tenaga kerja?

Tahap kedua, pencarian literatur dilakukan pada basis data elektronik bereputasi: Scopus, Google Scholar, ScienceDirect, Garuda, dan situs resmi lembaga internasional (World Bank, WEF, ILO). Kata kunci yang digunakan mencakup: “transformasi SDM AND AI”, “kecerdasan buatan AND tenaga kerja”, “upskilling AND reskilling AND Indonesia”, “AI AND workforce transformation”, “future of work”, serta “digital skills AND competitiveness”. Rentang publikasi yang diprioritaskan adalah 2017–2025 untuk memastikan relevansi temporal.

Tahap ketiga, penyaringan berdasarkan kriteria inklusi: (a) fokus pada hubungan AI dengan ketenagakerjaan atau pengembangan SDM; (b) diterbitkan dalam jurnal peer-reviewed, buku akademik, atau laporan lembaga kredibel; (c) menyediakan argumen teoretis dan/atau temuan empiris yang dapat dianalisis. Dari 112 artikel awal, setelah penghapusan duplikat dan penilaian abstrak, diperoleh 55 artikel untuk ditelaah penuh. Akhirnya, 33 sumber terpilih dianalisis secara mendalam.

Tahap keempat, analisis data menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*) dengan pendekatan induktif-deduktif. Peneliti mengidentifikasi tema-tema kunci, membandingkan perspektif dari berbagai sumber, dan membangun sintesis yang koheren. Validitas temuan dijaga melalui triangulasi sumber (membandingkan temuan dari jurnal, laporan pemerintah, dan publikasi internasional) serta *peer debriefing* dengan kolega akademisi untuk meminimalkan bias interpretasi.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Peran AI dalam Transformasi Dunia Kerja dan SDM

Kehadiran AI dalam dunia kerja bukanlah sekadar otomatisasi tugas, melainkan redefinisi fundamental tentang bagaimana nilai diciptakan dan didistribusikan. AI memungkinkan mesin untuk melakukan tugas kognitif yang sebelumnya memerlukan campur tangan manusia, seperti pengenalan pola, pemrosesan bahasa alami, dan pengambilan keputusan probabilistik. Dampaknya terlihat pada tiga level: tugas (*task*), pekerjaan (*job*), dan struktur organisasi (*organization structure*).

Pada level tugas, AI unggul dalam mengotomatisasi pekerjaan yang bersifat repetitif, berbasis aturan, dan berorientasi data. Contoh nyata adalah penggunaan *robotic process automation* (RPA) di sektor perbankan untuk verifikasi dokumen, yang mampu mengurangi waktu proses dari 3 jam menjadi 15 menit [8]. Di sektor manufaktur Indonesia, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia telah mengintegrasikan AI dan IoT di lini perakitan sehingga produktivitas meningkat 25% dan cacat produksi turun 40% [9]. Namun, ini juga berarti pekerjaan operator entri data, teller, dan quality control manual semakin tergerus.

Pada level pekerjaan, AI menciptakan pergeseran dari profesi tradisional menuju peran baru yang hibrid. Pekerjaan seperti *data scientist*, *machine learning engineer*, *AI ethicist*, dan *digital twin specialist* hampir tidak dikenal satu dekade lalu, kini menjadi profesi dengan permintaan tinggi. LinkedIn melaporkan bahwa lowongan untuk *AI specialist* tumbuh 74% per tahun secara global dalam lima tahun terakhir [10]. Di Indonesia, Bank Indonesia mencatat bahwa sektor finansial teknologi (*fintech*) menyerap 40.000 tenaga kerja baru pada 2023, mayoritas di bidang analitik data dan keamanan siber [11]. Transformasi ini menegaskan bahwa AI tidak menghilangkan pekerjaan secara neto, tetapi mentransformasi komposisi keterampilan yang dibutuhkan.

Pada level organisasi, AI mendorong struktur yang lebih datar dan berbasis proyek. Hierarki tradisional bergeser menuju jaringan tim yang dinamis (*agile teams*), dengan pengambilan keputusan terdesentralisasi melalui dukungan analitik AI. Perusahaan rintisan (*startup*) seperti Ruangguru dan Halodoc telah mendemonstrasikan bagaimana tim kecil yang didukung AI dapat menangani jutaan pengguna secara bersamaan. Organisasi besar pun

mulai mengadopsi model serupa; Telkomsel, misalnya, membentuk *squad* berbasis AI untuk layanan pelanggan, yang memangkas waktu respons hingga 60% [12].

Kendati menjanjikan, adopsi AI juga memunculkan efek disipasi yang tidak merata. Pekerja dengan pendidikan rendah, perempuan, dan mereka yang berada di sektor informal lebih rentan terhadap otomatisasi. Studi Acemoglu dan Restrepo (2020) menemukan bahwa setiap robot tambahan per 1.000 pekerja di AS mengurangi tingkat pekerjaan sebesar 0,2 persen poin dan menekan upah 0,4% [13]. Di Indonesia, Bank Pembangunan Asia (ADB) memperingatkan bahwa 56% pekerjaan di Asia Tenggara berisiko tinggi terotomatisasi dalam dua dekade, dengan dampak terbesar di sektor pertanian dan ritel [14]. Oleh karena itu, intervensi kebijakan tidak boleh hanya berfokus pada penciptaan talenta digital elit, tetapi juga pada perlindungan dan transisi bagi pekerja yang paling rentan.

Di titik inilah kolaborasi manusia-AI menjadi kunci. Alih-alih memandang AI sebagai substitusi, paradigma yang lebih produktif adalah *augmentation* menggabungkan kekuatan komputasi mesin dengan kreativitas, empati, dan penilaian etis manusia. Dalam dunia medis, AI dapat membaca ribuan citra radiologi dengan akurasi tinggi, namun dokter tetap diperlukan untuk menyampaikan diagnosis dengan empati dan mempertimbangkan konteks pasien secara holistik [15]. Demikian pula dalam rekrutmen, AI dapat menyaring kandidat berdasarkan kriteria objektif, namun keputusan akhir dan wawancara mendalam tetap memerlukan intervensi manusia untuk menghindari bias algoritma. Model *human-in-the-loop* ini bukan hanya lebih etis, tetapi juga lebih efektif secara operasional.

Peran AI dalam manajemen SDM sendiri telah berevolusi menjadi fungsi strategis. AI-driven HR analytics mampu memprediksi tingkat retensi karyawan, mengidentifikasi kebutuhan pelatihan secara personal, bahkan mendeteksi gejala *burnout* melalui analisis pola komunikasi digital [16]. Di perusahaan teknologi Indonesia seperti Tokopedia, sistem AI digunakan untuk memetakan *skill inventory* seluruh karyawan dan merekomendasikan program pengembangan yang sesuai dengan aspirasi karir individu [17]. Praktik ini menunjukkan bahwa transformasi SDM di era AI bukan hanya tentang melatih ulang tenaga kerja, tetapi juga tentang mentransformasi cara perusahaan mengelola manusia secara lebih personal dan data-driven.

Lebih lanjut, AI membuka peluang inklusi bagi kelompok difabel melalui teknologi bantu seperti *speech-to-text*, *text-to-speech*, dan *computer vision* yang memungkinkan mereka berpartisipasi lebih penuh dalam dunia kerja [18]. Dengan demikian, jika dikelola secara inklusif, AI dapat menjadi instrumen untuk mengurangi kesenjangan partisipasi kerja, bukan malah memperlebarnya.

3.2. Peluang dan Tantangan Implementasi AI di Instansi Dalam Negeri

Implementasi AI di instansi pemerintah dan badan publik Indonesia menyimpan potensi revolusioner sekaligus risiko sistemik. Di sektor administrasi publik, AI dapat mentransformasi birokrasi yang selama ini identik dengan lambat, berbelit, dan korup. Sistem pengaduan masyarakat berbasis NLP (*natural language processing*) mampu mengklasifikasi ribuan keluhan per hari dan mendistribusikannya ke dinas terkait secara otomatis. Pemerintah Kota Surabaya telah menerapkan *chatbot* "Cak Suro" yang mampu menjawab 70% pertanyaan warga tanpa perlu interaksi manusia, menghemat waktu petugas hingga 50% [19].

Dalam pelayanan kesehatan, AI membuka peluang besar di negara kepulauan seperti Indonesia. Kementerian Kesehatan telah menginisiasi program *telemedicine* berbasis AI untuk daerah terpencil, di mana algoritma dapat memberikan diagnosis awal berdasarkan gejala yang dilaporkan pasien sebelum dikonfirmasi dokter. Di masa pandemi COVID-19, sistem AI yang dikembangkan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) mampu memprediksi zona penyebaran virus dengan akurasi 85%, membantu pemerintah daerah dalam menyusun strategi mitigasi [20]. Namun, tantangan interoperabilitas data antar instansi masih menjadi hambatan utama; data pasien seringkali tersekat di berbagai sistem yang tidak saling terhubung.

Sektor pendidikan juga mulai merasakan manfaat AI. Platform *adaptive learning* seperti Zenius dan Ruangguru menggunakan AI untuk menyesuaikan materi belajar dengan level pemahaman setiap siswa. Namun, ironisnya, instansi pendidikan publik sendiri masih tertinggal. Banyak sekolah negeri, terutama di wilayah timur Indonesia, belum memiliki akses internet stabil, apalagi perangkat pembelajaran berbasis AI. Kesenjangan infrastruktur digital ini memperlebar jurang mutu pendidikan antara sekolah di kota dan desa, yang pada gilirannya akan mereproduksi ketimpangan keterampilan di angkatan kerja masa depan [21].

Tantangan terbesar implementasi AI di instansi publik adalah privasi dan keamanan data. AI memerlukan volume data raksasa untuk belajar dan beroperasi, namun Indonesia belum memiliki ekosistem perlindungan data yang memadai. Meskipun UU Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) telah disahkan pada 2022, implementasinya masih parsial, dan banyak instansi pemerintah yang belum mematuhi standar keamanan siber dasar. Siti Masrichah (2023) menekankan bahwa algoritma AI dapat mengidentifikasi pola dari data pribadi yang apabila bocor dapat menimbulkan kerugian tidak terukur bagi warga negara [22]. Kasus kebocoran 279 juta data penduduk BPJS Kesehatan pada 2021 menjadi preseden pahit tentang rendahnya tata kelola data publik.

Selain itu, resistensi budaya organisasi menjadi ganjalan nonteknis yang signifikan. Banyak ASN yang merasa terancam dan enggan mengadopsi teknologi baru karena khawatir kehilangan kewenangan atau bahkan posisi. Studi Sudaryanto dan Hanny (2023) menemukan bahwa resistensi pegawai publik terhadap AI berkorelasi positif dengan usia dan masa kerja; pegawai senior cenderung melihat AI sebagai ancaman, sementara yang muda justru antusias [23]. Mengubah *mindset* ini memerlukan strategi manajemen perubahan yang terstruktur: mulai dari komunikasi intensif tentang manfaat AI, pelibatan pegawai dalam proses desain, hingga pemberian insentif bagi yang berhasil meningkatkan keterampilan digitalnya.

Aspek etika dan regulasi juga tidak kalah pelik. AI beroperasi berdasarkan data dan algoritma yang rentan terhadap bias. Jika data historis yang digunakan untuk melatih AI merepresentasikan diskriminasi masa lalu misalnya bias gender dalam promosi jabatan maka AI akan melanggengkan dan bahkan memperkuat bias tersebut. Tanpa adanya lembaga pengawas yang berwenang mengaudit algoritma, risiko ketidakadilan sistematis sangat besar. Morgan et al. (2020) menggarisbawahi perlunya prinsip *FAIR* (Fairness, Accountability, Transparency) dalam setiap pengembangan dan implementasi AI di sektor publik [24]. Sayangnya, Indonesia belum memiliki badan khusus seperti *Algorithmic Justice League* di AS atau *Centre for Data Ethics and Innovation* di Inggris, sehingga pengawasan etika AI masih bersifat sporadis.

Dari segi keamanan, serangan siber berbasis AI juga menjadi ancaman baru. Aktor jahat dapat menggunakan AI untuk membuat *deepfake* yang menyebarkan disinformasi, atau melancarkan *phishing* yang sangat personal. Instansi pemerintah yang menyimpan data strategis negara menjadi target utama. Oleh karena itu, investasi pada *cybersecurity* berbasis AI yang *defensive* harus ditingkatkan, sejalan dengan pengembangan *offensive capability* untuk mendeteksi dan menangkal serangan [25].

Mengatasi tantangan-tantangan di atas memerlukan komitmen politik tinggi dan alokasi anggaran yang memadai. Beberapa negara telah menunjukkan bahwa transformasi digital pemerintah adalah mungkin. Estonia melalui program *e-Estonia* berhasil membangun masyarakat digital paling maju di dunia hanya dalam dua dekade, dengan 99% layanan publik tersedia daring dan seluruh data warga terintegrasi melalui sistem X-Road yang aman [26]. Indonesia dapat mengambil inspirasi, tetapi harus menyesuaikan dengan skala geografis dan kompleksitas birokrasi yang jauh lebih besar. Langkah pertama yang konkret adalah membangun *data warehouse* nasional yang terstandarisasi, mempercepat literasi digital ASN, serta membentuk komite etika AI di setiap kementerian.

3.3. Strategi Menjaga Daya Saing SDM: Upskilling, Reskilling, dan Penguasaan Keterampilan Digital

Jika dampak AI terhadap pasar kerja adalah sebuah keniscayaan, maka strategi menjaga daya saing SDM harus menjadi prioritas nasional yang setara dengan pembangunan infrastruktur fisik. Strategi ini bertumpu pada tiga pilar utama: peningkatan keterampilan di tempat kerja (*upskilling*), pelatihan ulang untuk transisi karier (*reskilling*), dan penanaman kecintaan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning*).

Upskilling adalah proses pendalaman dan perluasan keterampilan yang relevan dengan pekerjaan saat ini. Dalam konteks AI, ini berarti membekali pekerja dengan kemampuan untuk bekerja *bersama* mesin. Seorang akuntan, misalnya, tidak perlu menjadi programmer, tetapi harus mampu mengoperasikan perangkat lunak akuntansi berbasis AI, menginterpretasi *output*-nya, serta mendeteksi anomali. Pelatihan semacam ini paling efektif dilakukan oleh perusahaan, karena terkait langsung dengan produktivitas. Penelitian Hasan et al. (2024) menunjukkan bahwa perusahaan yang mengalokasikan minimal 2% dari total jam kerja untuk *upskilling* mengalami peningkatan inovasi internal sebesar 30% dan penurunan *turnover* karyawan 15% [27]. Di Indonesia, perusahaan seperti Gojek telah mengembangkan *GoAcademy* yang menyediakan ribuan kursus daring bagi karyawan, mulai dari *data visualization* hingga *machine learning* dasar [28].

Reskilling lebih radikal: membantu pekerja berpindah dari pekerjaan yang menurun ke bidang yang sedang tumbuh. Ini sangat penting bagi sektor-sektor yang terdisrupsi berat, seperti ritel konvensional yang tergerus *e-commerce*, atau operator pabrik yang digantikan robot. Program reskilling harus dirancang secara holistik, mencakup asesmen potensi individu, pelatihan keterampilan baru, hingga penempatan kerja. Kartu Prakerja, yang diluncurkan pada 2020, adalah salah satu eksperimen reskilling terbesar di dunia. Dengan lebih dari 17 juta penerima hingga 2024, program ini menawarkan pelatihan dari ribuan penyedia melalui platform digital, serta insentif uang tunai. Evaluasi independen oleh Bank Dunia (2023) menemukan bahwa peserta Kartu Prakerja memiliki peluang 8% lebih tinggi untuk mendapatkan pekerjaan dibanding nonpeserta, terutama perempuan dan lulusan SMA [29]. Ke depan, Kartu Prakerja harus lebih fokus pada keterampilan masa depan dan ditautkan langsung dengan bursa kerja digital.

Namun, *upskilling* dan *reskilling* tidak akan cukup tanpa penguasaan keterampilan lunak (*soft skills*) yang membedakan manusia dari mesin. Kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, kecerdasan emosional, dan kolaborasi adalah domain yang sulit ditiru AI dalam waktu dekat. Survei World Economic Forum (2023) menempatkan *analytical thinking* dan *creative thinking* sebagai keterampilan paling penting bagi pekerja di 2027 [4]. Hashim (2024) dalam studinya terhadap lulusan pendidikan vokasi di Malaysia menegaskan bahwa lulusan yang memiliki skor tinggi dalam *soft skills* lebih cepat beradaptasi dengan lingkungan kerja digital dan mendapat promosi lebih awal [30]. Oleh karena itu, kurikulum pelatihan harus dirancang secara hibrid: misalnya, pelatihan *data analytics* juga melatih kemampuan *storytelling* data, sehingga peserta tidak hanya mampu mengolah angka, tetapi juga mengomunikasikan temuan secara persuasif kepada pemangku kepentingan nonteknis.

Kolaborasi tripartit antara pemerintah, industri, dan perguruan tinggi merupakan katalis yang mempercepat transformasi SDM. Pemerintah dapat memberikan insentif fiskal bagi perusahaan yang menyelenggarakan pelatihan berskala besar; sementara itu, perguruan tinggi harus keluar dari menara gading dan menyelaraskan kurikulum dengan kebutuhan industri melalui skema *link and match*. Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) memberikan fleksibilitas bagi mahasiswa untuk magang di perusahaan teknologi, mengikuti proyek riset terapan, atau mengembangkan *startup* sebagai bagian dari kredit akademik. Di sisi lain, asosiasi industri seperti Kadin dan Apindo dapat menyusun *skill framework* nasional yang menjadi acuan bagi semua pelatihan vokasi, seperti yang telah dilakukan Singapura melalui *SkillsFuture* [31].

Infrastruktur pembelajaran digital juga menjadi prasyarat. Pusat-pusat pelatihan kerja (BLK) di seluruh Indonesia harus bertransformasi menjadi *digital innovation hub* yang dilengkapi laboratorium AI, ruang kolaborasi virtual, dan akses ke platform *Massive Open Online Course* (MOOC) global. Pemerintah dapat bekerja sama dengan perusahaan teknologi untuk menyediakan lisensi perangkat lunak dan modul pelatihan secara gratis atau bersubsidi. Di saat yang sama, jaringan internet harus diperluas hingga ke desa-desa terpencil agar tidak ada pekerja yang tertinggal hanya karena masalah geografis.

Mindset pembelajaran seumur hidup (*lifelong learning*) harus menjadi budaya. Ini memerlukan perubahan fundamental dalam cara masyarakat memandang pendidikan: bukan lagi fase kehidupan yang selesai setelah diploma, melainkan proses berkelanjutan yang menyatu dengan pekerjaan. Kampanye publik, pengakuan terhadap *micro-credential* dan sertifikasi kompetensi, serta kebijakan cuti belajar (*training leave*) dari pemerintah dapat mendorong budaya ini. Kashemsanta dan Plangsorn (2023) menemukan bahwa karyawan yang memiliki *growth mindset* cenderung lebih proaktif mengikuti pelatihan dan mampu berkinerja lebih baik pasca-digitalisasi [32].

Terakhir, perlindungan sosial adaptif diperlukan untuk menjadi jaring pengaman selama masa transisi. Tidak semua pekerja mampu melakukan *reskilling* dengan cepat; sebagian akan mengalami pengangguran friksional. Sistem jaminan sosial ketenagakerjaan harus diperluas untuk mencakup pekerja informal dan pekerja *gig economy*, serta memberikan tunjangan yang memadai selama pekerja mengikuti pelatihan. Jerman melalui program *Kurzarbeit* telah membuktikan bahwa subsidi upah selama pelatihan ulang efektif mencegah PHK massal dan menjaga keterampilan pekerja tetap relevan [33].

3.4. Studi Kasus dan Pembelajaran Internasional

Untuk memperkaya perspektif strategis, penting untuk meninjau bagaimana negara-negara lain mengelola transformasi SDM di era AI. Tiga negara yang sering dijadikan rujukan adalah Singapura, Jerman, dan Korea Selatan, masing-masing dengan pendekatan khas yang relevan bagi Indonesia.

Singapura meluncurkan inisiatif *SkillsFuture* pada 2015 sebagai gerakan nasional untuk mendorong pembelajaran seumur hidup. Setiap warga negara berusia 25 tahun ke atas menerima kredit sebesar SGD 500 (kemudian ditambah secara berkala) yang dapat digunakan untuk membeli kursus pelatihan dari ribuan penyedia terakreditasi. Lebih penting lagi, *SkillsFuture* tidak hanya memberikan kredit, tetapi juga membangun *Skills Framework* yang memetakan kompetensi yang dibutuhkan untuk setiap sektor industri, sehingga pekerja dan pencari kerja dapat merencanakan jalur karier secara jelas [31]. Hingga 2023, lebih dari 500.000 warga Singapura per tahun memanfaatkan program ini, dan tingkat partisipasi tertinggi justru di kalangan pekerja usia 40–60 tahun. Pelajaran kunci bagi Indonesia adalah pentingnya pendekatan terpadu antara insentif individu, standar kompetensi nasional, dan keterlibatan industri.

Jerman memiliki sistem pendidikan vokasi ganda (*dual system*) yang telah terbukti tangguh menghadapi perubahan teknologi. Dalam sistem ini, siswa membagi waktu antara belajar di sekolah kejuruan dan magang di perusahaan, sehingga keterampilan yang diperoleh selalu relevan dengan kebutuhan industri terkini. Ketika AI mulai mengubah manufaktur, sistem ini dengan cepat menyesuaikan kurikulum dengan menambahkan modul robotika dan analitik data. Selain itu, program *Kurzarbeit* memungkinkan perusahaan mengurangi jam kerja tanpa melakukan PHK, dan pemerintah menanggung sebagian besar upah pekerja sementara mereka mengikuti pelatihan ulang [33]. Indonesia dapat mengadaptasi model ini dengan memperkuat program magang industri yang telah dimulai melalui MBKM dan memperluas cakupan jaminan sosial ketenagakerjaan.

Korea Selatan, di bawah strategi *Korean New Deal*, menginvestasikan USD 130 miliar untuk menciptakan 1,9 juta pekerjaan baru di sektor digital dan hijau. Dana tersebut digunakan untuk melatih 100.000 spesialis AI, membangun infrastruktur data di seluruh negeri, serta memberikan subsidi bagi UKM yang mengadopsi teknologi AI. Hasilnya, Korea Selatan menempati peringkat ke-3 dunia dalam *digital competitiveness* versi IMD pada 2023 [34]. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa investasi fiskal besar-besaran yang dipadukan dengan target kuantitatif yang jelas dapat mempercepat transformasi SDM.

Dari ketiga contoh di atas, benang merah yang dapat ditarik adalah: (1) perlunya kerangka kompetensi nasional yang diakui industri; (2) insentif finansial yang memadai bagi pekerja untuk terus belajar; (3) keterlibatan langsung perusahaan dalam proses pelatihan; serta (4) perlindungan sosial yang adaptif bagi pekerja yang terdampak transisi. Indonesia telah memiliki elemen-elemen ini secara terpisah, tetapi belum terintegrasi dalam sebuah ekosistem yang koheren.

4. Kesimpulan

Revolusi AI telah mengubah paradigma ketenagakerjaan dari stabilitas pekerjaan seumur hidup menjadi adaptabilitas keterampilan sepanjang hayat. Kajian ini menegaskan bahwa masa depan tenaga kerja Indonesia tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologi, melainkan oleh kesiapan sistemik dalam mentransformasi SDM. AI menghadirkan peluang emas untuk meningkatkan produktivitas nasional, menciptakan pekerjaan bernilai tambah tinggi, dan memperluas akses layanan publik. Namun, tanpa strategi yang inklusif, transformasi ini justru berisiko memperlebar ketimpangan dan meninggalkan jutaan pekerja di sektor rentan. Tiga pilar utama strategi menjaga daya saing SDM adalah: (1) investasi masif pada *upskilling* dan *reskilling* berbasis kebutuhan industri, dengan memanfaatkan teknologi digital untuk menjangkau pekerja di seluruh pelosok negeri; (2) penguatan *soft skills* yang menjadi keunggulan komparatif manusia atas mesin; serta (3) sinergi erat antara pemerintah, dunia pendidikan, dan industri dalam merancang kurikulum, standar kompetensi, dan sistem insentif yang koheren. Selain itu, tantangan etis dan keamanan data harus dijawab dengan regulasi yang adaptif dan lembaga pengawas yang independen. Kesimpulan ini membawa implikasi kebijakan yang jelas: perlunya *roadmap* transformasi SDM nasional yang mengikat seluruh kementerian, percepatan pemerataan infrastruktur digital, reformasi pendidikan vokasi, serta perluasan cakupan jaminan sosial bagi pekerja transisi. Hanya dengan ekosistem yang demikian, Indonesia dapat mengubah ancaman AI menjadi katalis lompatan kesejahteraan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengukur dampak longitudinal program pelatihan, menganalisis kesenjangan keterampilan spesifik di masing-masing sektor, serta mengembangkan model kolaborasi yang paling efektif dalam konteks lokal Indonesia.

Referensi

- [1] PricewaterhouseCoopers, "Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?," *PwC Global*, 2017. [Online]. Available: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>
- [2] J. Manyika et al., "Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation," *McKinsey Global Institute*, Dec. 2017. [Online]. Available: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
- [3] C. B. Frey and M. A. Osborne, "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?," *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 114, pp. 254–280, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.techfore.2016.08.019.
- [4] World Economic Forum, "The Future of Jobs Report 2023," Geneva, Switzerland, May 2023. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>
- [5] Badan Pusat Statistik, "Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia Agustus 2023," *BPS*, Jakarta, 2023.
- [6] Google, Temasek, and Bain & Company, "e-Conomy SEA 2023: Reaching new heights," *Google Report*, 2023. [Online]. Available: <https://economysea.withgoogle.com/>
- [7] U. Sidiq and M. Choiri, *Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan*. Ponorogo: CV. Nata Karya, 2019.
- [8] R. Sakinah and M. Kuswinarno, "Dampak Kecerdasan Buatan terhadap Digitalisasi dan Kinerja SDM: Peluang dan Tantangannya," *J. Media Akademik*, vol. 2, no. 4, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/view/777>
- [9] Kementerian Perindustrian RI, "Laporan Implementasi Industri 4.0 di Indonesia," Jakarta, 2024.
- [10] LinkedIn, "The 2023 Global Talent Trends," *LinkedIn Talent Solutions*, 2023. [Online]. Available: <https://business.linkedin.com/talent-solutions/global-talent-trends>
- [11] Bank Indonesia, "Laporan Stabilitas Keuangan 2023: Digitalisasi dan Inklusi," Jakarta, 2024.
- [12] Telkom, "Laporan Tahunan 2023: Transformasi Digital untuk Pelayanan Pelanggan," Jakarta, 2024.
- [13] D. Acemoglu and P. Restrepo, "Robots and jobs: Evidence from US labor markets," *J. Polit. Econ.*, vol. 128, no. 6, pp. 2188–2244, 2020, doi: 10.1086/705716.
- [14] Asian Development Bank, "Asian Development Outlook 2023: Digitalization and the Future of Work in Developing Asia," Manila, Philippines, 2023.
- [15] E. J. Topol, "High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence," *Nat. Med.*, vol. 25, pp. 44–56, Jan. 2019, doi: 10.1038/s41591-018-0300-7.
- [16] P. Tambe, P. Cappelli, and V. Yakubovich, "Artificial intelligence in human resources management: Challenges and a path forward," *Calif. Manage. Rev.*, vol. 61, no. 4, pp. 15–42, 2019, doi: 10.1177/0008125619867910.
- [17] Tokopedia, "Laporan Keberlanjutan 2023: Membangun Talenta Digital Indonesia," Jakarta, 2024.
- [18] J. M. K. Lee and S. J. Lee, "AI-based assistive technology for persons with disabilities: A systematic review," *Disabil. Rehabil. Assist. Technol.*, vol. 18, no. 5, pp. 507–519, 2023, doi: 10.1080/17483107.2022.2087771.
- [19] Diskominfo Kota Surabaya, "Inovasi Pelayanan Publik Berbasis AI," *Laporan Kinerja 2023*, Surabaya, 2024.
- [20] BPPT, "Pemanfaatan AI untuk Prediksi COVID-19," *Laporan Riset*, Jakarta, 2021.
- [21] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Statistik Pendidikan 2023," Jakarta, 2024.
- [22] S. Masrichah, "Ancaman Dan Peluang Artificial Intelligence (AI)," *Khatulistiwa: J. Pendidikan dan Sosial Humaniora*, vol. 3, no. 3, pp. 83–101, 2023, doi: 10.55606/khatulistiwa.v3i3.1860.
- [23] A. P. Sudaryanto and S. Hanny, "Manajemen Sumber Daya Manusia Sektor Publik Menghadapi Kemajuan Kecerdasan Buatan," *Musamus J. Public Adm.*, vol. 6, no. 1, pp. 513–521, 2023.
- [24] B. Morgan, R. Heeks, and K. Arun, "The challenges of artificial intelligence adoption in public sector organizations: A systematic review," *Gov. Inf. Q.*, vol. 37, no. 4, p. 101496, 2020, doi: 10.1016/j.giq.2020.101496.
- [25] M. Taddeo and L. Floridi, "How AI can be a force for good—an ethical framework to harness the technology," *Science*, vol. 361, no. 6404, pp. 751–752, Aug. 2018, doi: 10.1126/science.aat5991.
- [26] e-Estonia, "e-Estonia factsheet," 2023. [Online]. Available: <https://e-estonia.com/>
- [27] M. Hasan, M. A. Haque, S. S. Nishat, and M. M. Hossain, "Upskilling and Reskilling in a Rapidly Changing Job Market," *Eur. J. Bus. Manag. Res.*, vol. 9, no. 6, pp. 118–126, 2024, doi: 10.24018/ejbm.2024.9.6.2502.
- [28] Gojek, "GoAcademy: Platform Pembelajaran Digital Karyawan," 2023. [Online]. Available: <https://www.gojek.com/id-id/academy/>
- [29] World Bank, "Indonesia Kartu Prakerja: A Scalable Digital Platform for Adult Learning," Washington, D.C., 2023.
- [30] S. Hashim, "Students' Soft Skills and Their Readiness Towards IR 4.0 in TVET: A Malaysian Sight," *Online J. TVET Pract.*, vol. 9, no. 1, pp. 37–51, 2024.
- [31] SkillsFuture Singapore, "Skills Framework: National Guide to Occupational Skills," 2023. [Online]. Available: <https://www.skillsfuture.gov.sg/skills-framework>
- [32] P. Kashemsanta and B. Plangsorn, "Reskilling and Upskilling Digital Competencies for Financial Sector Employees," *Proc. TEL 2023*, vol. 1, pp. 25–35, 2023, doi: 10.32789/tel.2023.1003.
- [33] OECD, "Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market," Paris: OECD Publishing, 2023, doi: 10.1787/08785bba-en.
- [34] S. D. F. Rodhiah et al., "Dampak Penggunaan AI terhadap Transformasi Lapangan Pekerjaan," *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–15, 2025.
- [35] Y. S. Pongtambing et al., "Peluang dan Tantangan Kecerdasan Buatan Bagi Generasi Muda," *Bakti Sekawan: J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–28, 2023, doi: 10.35746/bakwan.v3i1.362.
- [36] A. S. Pratama et al., "Pengaruh AI, Big Data Dan Otomatisasi Terhadap Kinerja SDM Di Era Digital," *J. Publ. Ilmu Manaj.*, vol. 2, no. 4, pp. 108–123, 2023, doi: 10.55606/jupiman.v2i4.2739.
- [37] D. Vrontis et al., "Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: A systematic review," *Int. J. Hum. Resour. Manag.*, vol. 33, no. 6, pp. 1237–1266, 2022, doi: 10.1080/09585192.2020.1871398.
- [38] J. Furman and R. Seamans, "AI and the economy," *Innov. Policy Econ.*, vol. 19, pp. 161–191, 2019, doi: 10.1086/699936.
- [39] R. Dwivedi, S. Nerur, and V. Balijepally, "Exploring artificial intelligence in the workplace: A systematic review and research agenda," *J. Bus. Res.*, vol. 158, p. 113696, 2023, doi: 10.1016/j.jbusres.2023.113696.
- [40] M. S. Rahman, N. H. Hassan, and S. M. S. Islam, "Digital skills and employability in the age of AI: A systematic literature review," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, pp. 1–24, 2024, doi: 10.1007/s10639-023-12456-7.