

Dari Inklusi Digital Menuju Ketahanan Kerja: Strategi Penguatan Human Capital Adaptif Dan Berkelanjutan Bagi Pekerja Informal Indonesia Di Era Kecerdasan Artifisial

Elvira Nursan¹⁾, Fika Febiati²⁾, Theresia Dwi Wahyuni³⁾, Maulidina Alfadilah⁴⁾, Ansori⁵⁾

¹⁻⁵⁾Universitas Pamulang

¹⁾saneira98@gmail.com, ²⁾fika.febiati.17@gmail.com, ³⁾theresiadewe10@gmail.com,

⁴⁾maulidinaalfadilah6@gmail.com, ⁵⁾ansoribustami051280@gmail.com

Abstract. Digital transformation and the rapid development of artificial intelligence have reshaped the structure, patterns, and competency requirements of the world of work. These changes create opportunities for informal workers in Indonesia to expand market access, improve efficiency, strengthen service quality, and develop new sources of income through digital technology. However, broader digital access does not automatically lead to economic empowerment and sustainable work resilience. This study aims to formulate strategies for strengthening adaptive and sustainable human capital among informal workers in Indonesia in the era of artificial intelligence. The study employs a qualitative-descriptive approach through an integrative literature review of scholarly articles, academic books, institutional reports, and official publications. The findings indicate that informal workers remain an important part of Indonesia's labor market, while digital inclusion continues to face challenges related to unequal connectivity, limited digital skills, affordability of internet access, network quality, data security concerns, and the limited use of online learning platforms. Work resilience cannot be built solely through infrastructure and access to technology. It also requires digital literacy, artificial intelligence literacy, digital security awareness, adaptability, innovative capacity, financial literacy, lifelong learning, and stronger bargaining power. Human capital development should be supported through collaboration among government institutions, universities, businesses, digital platforms, and worker communities. Therefore, digital inclusion should be directed beyond access toward economic empowerment, productivity, sustainable livelihoods, and a more inclusive future of work..

Keywords: artificial intelligence; digital inclusion; human capital; informal workers; sustainable livelihoods; work resilience.

Abstrak. Transformasi digital dan perkembangan pesat kecerdasan artifisial telah mengubah struktur, pola, dan kebutuhan kompetensi dalam dunia kerja. Perubahan tersebut membuka peluang bagi pekerja informal Indonesia untuk memperluas akses pasar, meningkatkan efisiensi, memperbaiki kualitas layanan, dan mengembangkan sumber pendapatan baru melalui pemanfaatan teknologi digital. Namun, perluasan akses digital belum secara otomatis menghasilkan pemberdayaan ekonomi dan ketahanan kerja yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi penguatan human capital yang adaptif dan berkelanjutan bagi pekerja informal Indonesia di era kecerdasan artifisial. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif melalui kajian literatur integratif terhadap artikel ilmiah, buku akademik, laporan institusional, dan publikasi resmi. Hasil kajian menunjukkan bahwa pekerja informal masih menjadi bagian penting dalam struktur ketenagakerjaan Indonesia, sedangkan inklusi digital masih menghadapi tantangan berupa kesenjangan konektivitas, keterbatasan keterampilan digital, keterjangkauan akses internet, kualitas jaringan, kekhawatiran terhadap keamanan data, serta belum optimalnya pemanfaatan platform pembelajaran daring. Ketahanan kerja tidak cukup dibangun hanya melalui penyediaan infrastruktur dan akses teknologi, tetapi juga memerlukan penguatan literasi digital, literasi kecerdasan artifisial, kesadaran keamanan digital, kemampuan adaptasi, daya inovasi, literasi finansial, pembelajaran sepanjang hayat, dan posisi tawar pekerja. Pengembangan human capital perlu didukung melalui kolaborasi antara pemerintah, perguruan tinggi, dunia usaha, platform digital, dan komunitas pekerja. Dengan demikian, inklusi digital perlu diarahkan melampaui perluasan akses menuju pemberdayaan ekonomi, peningkatan produktivitas, keberlanjutan penghidupan, dan masa depan kerja yang lebih inklusif.

Kata kunci: inklusi digital; kecerdasan artifisial; ketahanan kerja; modal manusia; pekerja informal; penghidupan berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah cara masyarakat bekerja, menjalankan usaha, berkomunikasi, dan memperoleh penghasilan. Perkembangan platform digital, otomatisasi, analisis data, dan kecerdasan artifisial atau *artificial intelligence* (AI) menciptakan peluang baru bagi tenaga kerja untuk meningkatkan produktivitas dan memperluas akses ekonomi. Namun, manfaat perubahan tersebut belum dirasakan secara merata. World Bank (2019) menunjukkan bahwa perkembangan teknologi dapat menciptakan jenis pekerjaan baru, tetapi manfaatnya cenderung lebih mudah diperoleh oleh tenaga kerja yang memiliki keterampilan memadai. Sebaliknya, pekerja dengan keterampilan terbatas dan pekerjaan yang bersifat rutin menghadapi risiko kerentanan yang lebih tinggi.

Persoalan tersebut relevan bagi Indonesia karena sektor informal masih menjadi bagian penting dari struktur ketenagakerjaan nasional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2025), sekitar 84,70 juta orang atau 57,80% penduduk bekerja di Indonesia pada Agustus 2025 berada dalam kegiatan informal. Kelompok ini mencakup pelaku usaha mikro, pedagang kecil, pekerja jasa, pekerja lepas, pekerja kreatif, pengemudi daring, dan sebagian pekerja berbasis platform digital. Besarnya proporsi pekerja informal menunjukkan bahwa perubahan teknologi tidak hanya menjadi isu bagi perusahaan besar dan tenaga kerja formal, tetapi juga menyangkut keberlanjutan penghidupan sebagian besar masyarakat pekerja.

Teknologi digital dapat memberikan manfaat nyata bagi pekerja informal. Platform digital memungkinkan pelaku usaha menjangkau konsumen yang lebih luas, mengurangi hambatan pemasaran, mempercepat transaksi, dan meningkatkan efisiensi. Namun, ketersediaan internet dan aplikasi belum secara otomatis meningkatkan kesejahteraan. Amin et al. (2026) menegaskan bahwa inklusi digital perlu dipahami melampaui persoalan akses. Kemampuan memperoleh manfaat dari teknologi juga dipengaruhi oleh kapasitas pengguna, konteks sosial ekonomi, dan ekosistem pendukung.

Kondisi tersebut tercermin dalam Indeks Masyarakat Digital Indonesia tahun 2025. Nilai IMDI nasional mencapai 44,53 dari skala 1–100, meningkat sebesar 1,19 poin dibandingkan tahun sebelumnya (Pudjianto et al., 2025). Peningkatan ini menunjukkan adanya perkembangan positif, tetapi juga menandakan bahwa penguatan kapasitas digital masih perlu dilakukan secara berkelanjutan. Bagi pekerja informal, tantangannya bukan hanya memiliki akses terhadap teknologi, tetapi juga mampu memanfaatkannya untuk meningkatkan produktivitas, memperluas peluang ekonomi, dan menjaga keberlanjutan pendapatan.

Tantangan tersebut menjadi semakin kompleks dengan berkembangnya kecerdasan artifisial. AI dapat membantu pekerja dalam membuat konten promosi, mengolah informasi, mencatat transaksi, mengenali kebutuhan konsumen, dan mengembangkan layanan secara lebih efisien. Akan tetapi, AI juga dapat mengubah komposisi pekerjaan dan mengurangi kebutuhan terhadap sebagian tugas rutin. Gmyrek et al. (2025) menunjukkan bahwa sekitar satu dari empat pekerja secara global berada pada jenis pekerjaan yang memiliki tingkat paparan tertentu terhadap AI generatif. Paparan ini tidak selalu berarti bahwa suatu pekerjaan akan hilang, tetapi menunjukkan adanya kebutuhan untuk menyesuaikan keterampilan dan pola kerja.

Bagi pekerja informal, kemampuan beradaptasi menjadi isu yang sangat penting. Pekerja yang hanya menjadi pengguna pasif teknologi berisiko semakin bergantung pada platform, memiliki posisi tawar yang lemah, dan kesulitan mengikuti perubahan pasar. Sebaliknya, pekerja yang memiliki literasi digital, literasi AI, kemampuan belajar ulang, dan daya inovasi berpeluang memanfaatkan teknologi sebagai instrumen pemberdayaan ekonomi.

Kesenjangan antara akses digital dan ketahanan kerja juga terlihat pada pekerja gig. Agusalm et al. (2026) menemukan bahwa pekerja gig daring memiliki kemungkinan memperoleh perlindungan sosial yang lebih rendah dibandingkan pekerja formal. Temuan ini menunjukkan bahwa fleksibilitas kerja yang ditawarkan oleh ekonomi digital belum selalu disertai dengan keamanan penghidupan. Meskipun pekerja gig tidak mewakili seluruh pekerja informal, kondisi tersebut menggambarkan bahwa transformasi digital dapat membuka peluang sekaligus menciptakan bentuk kerentanan baru.

Sejumlah penelitian telah membahas digitalisasi pekerja informal, ekonomi platform, kesenjangan digital, dan kesejahteraan pekerja. Namun, kajian yang menghubungkan inklusi

digital, penguatan *human capital*, kemampuan adaptasi, dan ketahanan kerja secara terpadu masih terbatas. Penelitian sebelumnya lebih banyak menyoroti akses teknologi, pendapatan, perlindungan sosial, atau kualitas pekerjaan secara terpisah. Padahal, dalam menghadapi perubahan dunia kerja, pekerja informal tidak cukup hanya memperoleh akses terhadap teknologi. Mereka juga perlu memiliki kemampuan untuk menggunakan teknologi secara produktif, kritis, etis, dan berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dimotivasi oleh kebutuhan untuk menggeser orientasi kebijakan dari sekadar perluasan akses digital menuju penguatan kapasitas manusia. Inklusi digital perlu ditempatkan sebagai langkah awal, bukan sebagai tujuan akhir. Tujuan yang lebih substantif adalah membangun ketahanan kerja, yaitu kemampuan pekerja informal untuk mempertahankan penghidupan, menyesuaikan diri terhadap perubahan, meningkatkan produktivitas, dan memperoleh manfaat ekonomi dari perkembangan teknologi.

Penelitian ini menggunakan konsep *human capital* adaptif dan berkelanjutan untuk menggambarkan kapasitas pekerja yang tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga mampu belajar sepanjang hayat, berinovasi, berkolaborasi, dan menggunakan teknologi secara bertanggung jawab. Pendekatan ini menempatkan pekerja informal sebagai subjek utama transformasi digital. Mereka bukan sekadar penerima dampak perubahan teknologi, tetapi aktor yang perlu diberdayakan agar mampu mengelola perubahan tersebut.

Kerangka konseptual penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

Inklusi Digital → Literasi Digital dan Literasi AI → Human Capital Adaptif → Pemberdayaan Ekonomi → Ketahanan Kerja Berkelanjutan

Kerangka tersebut menunjukkan bahwa akses terhadap teknologi baru akan menghasilkan manfaat yang lebih bermakna apabila diikuti oleh peningkatan kompetensi, dukungan ekosistem, dan strategi pemberdayaan yang sesuai dengan kebutuhan pekerja informal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana transformasi digital dan perkembangan kecerdasan artifisial memengaruhi peluang serta kerentanan pekerja informal di Indonesia?
2. Mengapa inklusi digital belum selalu menghasilkan ketahanan kerja yang berkelanjutan?
3. Kompetensi apa saja yang diperlukan untuk membangun *human capital* yang adaptif dan berkelanjutan bagi pekerja informal?
4. Bagaimana strategi penguatan *human capital* yang relevan untuk mendukung ketahanan kerja pekerja informal Indonesia di era kecerdasan artifisial?

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis peluang dan tantangan transformasi digital serta perkembangan kecerdasan artifisial bagi pekerja informal Indonesia;
2. Menjelaskan keterkaitan antara inklusi digital, penguatan *human capital*, dan ketahanan kerja;
3. Mengidentifikasi dimensi *human capital* adaptif dan berkelanjutan yang relevan bagi pekerja informal;
4. Merumuskan strategi penguatan *human capital* untuk mendukung pemberdayaan ekonomi dan ketahanan kerja pekerja informal Indonesia.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis, praktis, dan kebijakan. Secara teoretis, penelitian ini menawarkan kerangka hubungan antara inklusi digital, literasi AI, *human capital* adaptif, pemberdayaan ekonomi, dan ketahanan kerja berkelanjutan. Kerangka tersebut memperluas pembahasan transformasi digital dari sekadar persoalan akses menuju kemampuan manusia untuk memperoleh manfaat nyata dari teknologi.

Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk menyusun program pengembangan kapasitas pekerja informal yang lebih kontekstual. Penguatan kompetensi tidak hanya diarahkan pada kemampuan menggunakan aplikasi, tetapi juga mencakup literasi AI, inovasi, pembelajaran berkelanjutan, literasi finansial, dan kemampuan membaca peluang pasar.

Dari sisi kebijakan, penelitian ini diharapkan memberikan masukan bagi pemerintah, perguruan tinggi, dunia usaha, platform digital, dan komunitas pekerja dalam membangun

ekosistem pemberdayaan yang inklusif. Transformasi digital perlu diarahkan agar tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memperkuat produktivitas, keberlanjutan penghidupan, dan martabat pekerja informal.

KAJIAN LITERATUR

Konsep *human capital* atau modal manusia menempatkan pengetahuan, keterampilan, pengalaman, kreativitas, dan kapasitas individu sebagai sumber daya penting dalam menciptakan nilai ekonomi. Becker (1993) menjelaskan bahwa pendidikan dan pelatihan merupakan bentuk investasi karena dapat meningkatkan kemampuan individu dalam menjalankan kegiatan produktif. Investasi pada manusia tidak hanya berdampak pada peningkatan produktivitas, tetapi juga memperkuat peluang untuk memperoleh pendapatan dan meningkatkan kualitas hidup. Meskipun gagasan tersebut telah berkembang sejak beberapa dekade lalu, konsep *human capital* tetap relevan sebagai landasan untuk memahami pentingnya pengembangan kapasitas pekerja dalam menghadapi perubahan teknologi.

Dalam perkembangan mutakhir, *human capital* tidak lagi dipahami hanya sebagai akumulasi pendidikan formal dan keterampilan teknis. Armstrong dan Taylor (2026) menempatkan manusia sebagai aset strategis yang memiliki kemampuan untuk belajar, memecahkan masalah, berkolaborasi, berinovasi, serta merespons perubahan lingkungan kerja. Perkembangan kecerdasan artifisial, sistem kerja hibrida, dan perubahan pola hubungan kerja menunjukkan bahwa nilai suatu keterampilan tidak bersifat tetap. Nilainya sangat dipengaruhi oleh kemampuan individu untuk memperbarui pengetahuan dan menggunakan keterampilannya dalam situasi yang terus berubah.

Perspektif tersebut memiliki arti penting bagi pekerja informal. Berbeda dengan sebagian pekerja formal yang memperoleh dukungan pengembangan kompetensi dari organisasi, pekerja informal sering kali harus mengelola proses pembelajarannya secara mandiri. Mereka perlu membaca peluang pasar, menyesuaikan produk atau layanan, menjaga hubungan dengan pelanggan, mengelola risiko usaha, dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi. Oleh karena itu, penguatan *human capital* bagi pekerja informal tidak cukup diarahkan pada keterampilan teknis yang sempit. Pengembangannya juga perlu mencakup kemampuan belajar, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi finansial, pemanfaatan teknologi, dan ketangguhan dalam menghadapi perubahan.

Pendidikan, pelatihan, dan pembelajaran sepanjang hayat merupakan bagian penting dari pengembangan modal manusia. Noe (2023) menjelaskan bahwa pelatihan merupakan proses terencana untuk membantu individu memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang diperlukan dalam menjalankan pekerjaan secara efektif. Pelatihan yang baik tidak hanya diarahkan untuk menyelesaikan tugas saat ini, tetapi juga perlu membantu individu mempersiapkan diri menghadapi kebutuhan masa depan. Dalam konteks pekerja informal, pelatihan perlu dirancang secara praktis, fleksibel, mudah diakses, dan berkaitan langsung dengan persoalan yang dihadapi dalam aktivitas ekonomi sehari-hari.

Pembelajaran sepanjang hayat menjadi semakin penting karena perkembangan teknologi berlangsung secara cepat. Penguasaan satu aplikasi atau satu keterampilan tertentu belum cukup untuk menjaga keberlanjutan penghidupan dalam jangka panjang. Individu perlu memiliki *learning agility*, yaitu kemampuan untuk mempelajari hal baru, mengevaluasi pengalaman, dan menerapkan pengetahuan dalam situasi yang berbeda. Pendekatan ini dapat diwujudkan melalui *upskilling* dan *reskilling*. *Upskilling* diarahkan pada peningkatan keterampilan yang telah dimiliki, sedangkan *reskilling* berkaitan dengan pembelajaran keterampilan baru agar pekerja mampu merespons perubahan pasar dan memanfaatkan peluang ekonomi yang berkembang.

Penguatan *human capital* pada era digital berkaitan erat dengan inklusi digital. Inklusi digital tidak cukup dipahami sebagai tersedianya jaringan internet, perangkat komunikasi, dan aplikasi. Van Dijk (2020) menjelaskan bahwa kesenjangan digital berkembang melalui beberapa lapisan, mulai dari motivasi untuk menggunakan teknologi, akses terhadap perangkat, keterampilan digital, hingga kemampuan memperoleh manfaat dari penggunaan teknologi. Dengan demikian, seseorang dapat memiliki telepon pintar dan mengakses internet, tetapi belum

tentu mampu menggunakan teknologi untuk meningkatkan produktivitas, memperluas pasar, atau memperkuat keberlanjutan penghidupannya.

Keberlanjutan pengembangan *human capital* dapat dipahami melalui tiga dimensi. Pertama, dimensi ekonomi, yaitu kemampuan pekerja untuk meningkatkan produktivitas, mengelola pendapatan dan biaya, memperluas pasar, serta mengembangkan alternatif sumber penghasilan. Kedua, dimensi sosial, yaitu tersedianya kesempatan yang inklusif bagi kelompok pekerja dengan latar belakang pendidikan, usia, kemampuan digital, dan kondisi ekonomi yang berbeda. Ketiga, dimensi pembelajaran, yaitu kemampuan untuk terus memperbarui keterampilan melalui proses yang fleksibel, mudah diterapkan, dan sesuai dengan kebutuhan nyata pekerja.

Ketiga dimensi tersebut berkaitan dengan konsep ketahanan kerja atau *work resilience*. Dalam penelitian ini, ketahanan kerja dipahami sebagai kemampuan individu untuk mempertahankan sumber penghidupan, menyesuaikan diri terhadap perubahan, mempelajari keterampilan baru, mengelola risiko, dan memanfaatkan peluang ekonomi secara berkelanjutan. Ketahanan kerja tidak hanya berarti bertahan dalam satu pekerjaan tertentu. Konsep tersebut juga mencakup kemampuan untuk mengurangi ketergantungan terhadap satu sumber pendapatan, meningkatkan posisi tawar, menjaga relevansi keterampilan, serta membangun kapasitas untuk berkembang ketika lingkungan ekonomi berubah.

Ketahanan kerja memerlukan *human capital* yang adaptif. *Human capital* adaptif merupakan kapasitas individu untuk memperbarui pengetahuan, meningkatkan keterampilan, menyesuaikan perilaku kerja, serta memilih strategi ekonomi yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasar. Kapasitas tersebut mencakup kemampuan belajar secara cepat, berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi, berkolaborasi, berinovasi, mengelola keuangan, serta menggunakan teknologi digital dan kecerdasan artifisial secara aman, produktif, dan etis.

Berdasarkan telaah literatur tersebut, hubungan antara inklusi digital, literasi digital, literasi AI, *human capital* adaptif, pemberdayaan ekonomi, dan ketahanan kerja dapat dipahami sebagai suatu proses yang saling berkaitan. Akses terhadap teknologi merupakan tahap awal, tetapi belum menjadi tujuan akhir. Akses tersebut perlu diikuti dengan peningkatan keterampilan digital dan literasi AI agar teknologi dapat digunakan secara produktif, kritis, aman, dan bertanggung jawab. Kemampuan tersebut selanjutnya memperkuat *human capital* adaptif yang memungkinkan pekerja informal meningkatkan produktivitas, memperluas peluang ekonomi, dan menjaga keberlanjutan penghidupan.

Kerangka konseptual penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

Inklusi Digital → Literasi Digital dan Literasi AI → Human Capital Adaptif → Pemberdayaan Ekonomi → Ketahanan Kerja Berkelanjutan

Kerangka tersebut menegaskan bahwa teknologi bukan merupakan tujuan akhir, melainkan instrumen untuk memperkuat kapasitas manusia. Penguatan *human capital* berfungsi sebagai jembatan agar transformasi digital tidak hanya meningkatkan keterhubungan, tetapi juga menghasilkan pemberdayaan ekonomi serta ketahanan kerja yang lebih inklusif dan berkelanjutan bagi pekerja informal Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kajian literatur integratif dengan pendekatan kualitatif-deskriptif. Pendekatan tersebut dipilih untuk menyusun sintesis konseptual mengenai hubungan antara inklusi digital, literasi kecerdasan artifisial, penguatan *human capital*, pemberdayaan ekonomi, dan ketahanan kerja pekerja informal di Indonesia. Kajian literatur integratif memungkinkan peneliti mempertemukan berbagai perspektif, mengidentifikasi pola yang berulang, membandingkan hasil penelitian terdahulu, serta menemukan ruang kajian yang belum banyak dibahas (Snyder, 2019). Dengan demikian, kajian literatur tidak hanya digunakan untuk merangkum sumber-sumber terdahulu, tetapi juga untuk membangun argumentasi dan merumuskan rekomendasi strategis yang relevan dengan konteks Indonesia.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional, buku akademik, laporan institusional, data statistik resmi, serta dokumen kebijakan yang berkaitan dengan fokus penelitian. Buku akademik digunakan untuk memperkuat landasan teoretis. Artikel jurnal digunakan untuk membaca perkembangan kajian dan temuan

empiris mengenai pekerja informal, pekerja gig, ekonomi platform, literasi digital, kecerdasan artifisial, dan ketahanan kerja. Laporan institusional, data statistik resmi, serta dokumen kebijakan digunakan untuk menjelaskan kondisi aktual dan memperkuat relevansi rekomendasi yang dirumuskan.

Data mengenai pekerja informal mengacu pada publikasi *Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia Agustus* yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik selama periode 2020–2025. Penggunaan periode Agustus dilakukan agar perbandingan antartahun memiliki dasar pengamatan yang konsisten. Berdasarkan klasifikasi Badan Pusat Statistik, pekerja formal mencakup penduduk bekerja dengan status berusaha dibantu buruh tetap dan dibayar serta buruh, karyawan, atau pegawai. Sementara itu, pekerja informal mencakup penduduk bekerja dengan status berusaha sendiri; berusaha dibantu buruh tidak tetap atau buruh tidak dibayar; pekerja bebas di sektor pertanian; pekerja bebas di sektor nonpertanian; serta pekerja keluarga atau pekerja tidak dibayar. Jumlah pekerja informal dianalisis melalui publikasi resmi Badan Pusat Statistik dan, apabila diperlukan, dihitung berdasarkan selisih antara jumlah penduduk bekerja dan jumlah pekerja formal.

Kerangka konseptual penelitian dirumuskan melalui alur:

Inklusi Digital → Literasi Digital dan Literasi AI → *Human Capital* Adaptif → Pemberdayaan Ekonomi → Ketahanan Kerja Berkelanjutan

Kerangka tersebut menjelaskan bahwa tersedianya teknologi digital belum secara otomatis meningkatkan kesejahteraan pekerja informal. Akses digital perlu diikuti dengan peningkatan keterampilan, literasi keamanan digital, literasi AI, kapasitas adaptif, dukungan ekosistem, serta pembelajaran sepanjang hayat agar transformasi digital dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial secara berkelanjutan.

Keabsahan data diperkuat melalui pemilihan sumber yang dapat diverifikasi, perbandingan temuan antarreferensi, dan penggunaan beberapa jenis sumber secara bersamaan. Buku akademik digunakan untuk memperkuat landasan konseptual, artikel jurnal digunakan untuk membaca temuan empiris, sedangkan laporan institusional, data statistik resmi, dan dokumen kebijakan digunakan untuk menjelaskan kondisi aktual. Penggunaan beragam sumber tersebut membantu mengurangi ketergantungan pada satu jenis referensi, meningkatkan konsistensi argumentasi, dan memperkuat relevansi rekomendasi yang dirumuskan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi digital telah mengubah cara masyarakat bekerja, menjalankan usaha, berinteraksi dengan konsumen, dan memperoleh penghasilan. Perubahan tersebut tidak hanya berlangsung pada perusahaan besar dan sektor formal, tetapi juga memengaruhi pekerja informal yang menjalankan kegiatan ekonomi dalam skala mikro, fleksibel, dan sering kali berada di luar hubungan kerja formal. Kelompok ini mencakup pelaku usaha mikro, pedagang kecil, pekerja jasa, pekerja lepas, pekerja kreatif, pekerja rumah tangga, pengemudi daring, mitra usaha berbasis platform, serta berbagai jenis pekerja mandiri lainnya. Sebagian pekerja menjadikan kegiatan informal sebagai sumber pendapatan utama, sedangkan sebagian lainnya memanfaatkannya sebagai sumber penghasilan tambahan. Keragaman tersebut menunjukkan bahwa pekerja informal bukan kelompok yang homogen. Setiap kelompok memiliki tingkat kesiapan digital, kebutuhan pembelajaran, kapasitas ekonomi, dan risiko yang berbeda.

Pekerja informal memiliki posisi yang sangat penting dalam struktur ketenagakerjaan Indonesia. Berdasarkan klasifikasi Badan Pusat Statistik, pekerja formal mencakup penduduk bekerja dengan status berusaha dibantu buruh tetap dan dibayar serta buruh, karyawan, atau pegawai. Sementara itu, pekerja informal mencakup penduduk bekerja dengan status berusaha sendiri; berusaha dibantu buruh tidak tetap atau buruh tidak dibayar; pekerja bebas di sektor pertanian; pekerja bebas di sektor nonpertanian; serta pekerja keluarga atau pekerja tidak dibayar. Berdasarkan klasifikasi tersebut, jumlah pekerja informal dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh penduduk bekerja pada kategori pekerjaan informal atau dengan menghitung selisih antara jumlah penduduk bekerja dan jumlah pekerja formal.

Perkembangan jumlah dan proporsi pekerja informal selama periode 2020–2025 disajikan pada Tabel 1. Data menggunakan hasil Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) periode Agustus agar perbandingan antartahun dilakukan secara konsisten.

Tabel 1. Perkembangan Pekerja Informal Indonesia Tahun 2020–2025

Tahun	Penduduk Bekerja (Juta Orang)	Pekerja Informal (Juta Orang)	Proporsi Pekerja Informal (%)	Perubahan Proporsi (Poin Persentase)
2020	128,45	77,68	60,47	—
2021	131,05	77,91	59,45	-1,02
2022	135,30	80,24	59,31	-0,14
2023	139,85	82,67	59,11	-0,20
2024	144,64	83,83	57,95	-1,16
2025	146,54	84,70	57,80	-0,15

Sumber: Badan Pusat Statistik (2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025), Berita Resmi Statistik Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Agustus; diolah penulis.

Catatan: Jumlah pekerja informal tahun 2022–2025 dihitung berdasarkan selisih antara jumlah penduduk bekerja dan jumlah pekerja formal yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik. Perbedaan kecil dapat muncul akibat pembulatan.

Tabel 1 memperlihatkan dua kecenderungan yang perlu dibaca secara bersamaan. Di satu sisi, proporsi pekerja informal menurun dari 60,47% pada tahun 2020 menjadi 57,80% pada tahun 2025. Penurunan sebesar 2,67 poin persentase tersebut menunjukkan adanya perubahan secara bertahap dalam struktur ketenagakerjaan nasional. Porsi pekerja formal cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang bekerja sebagai buruh, karyawan, atau pegawai. Meskipun demikian, penurunan proporsi pekerja informal tidak berarti bahwa sektor informal kehilangan arti pentingnya dalam perekonomian.

Di sisi lain, jumlah pekerja informal justru meningkat dari 77,68 juta orang pada tahun 2020 menjadi sekitar 84,70 juta orang pada tahun 2025. Selama periode tersebut, terdapat tambahan sekitar 7,02 juta pekerja informal. Kondisi ini menunjukkan bahwa sektor informal tetap menjadi ruang penghidupan bagi lebih dari separuh penduduk bekerja di Indonesia. Dengan demikian, informalitas tidak dapat dipandang hanya sebagai fenomena sementara yang akan hilang ketika perekonomian tumbuh. Sektor informal merupakan bagian struktural dari pasar kerja nasional dan memiliki fungsi penting dalam menyerap tenaga kerja.

Tingginya proporsi pekerja informal pada tahun 2020 juga perlu ditempatkan dalam konteks pandemi Covid-19. Pada saat kesempatan kerja formal mengalami tekanan, sebagian masyarakat berpindah ke aktivitas ekonomi yang lebih fleksibel agar tetap memiliki sumber pendapatan. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa sektor informal memiliki fungsi sebagai penyangga ketika perekonomian menghadapi guncangan. Namun, kemampuan menyerap tenaga kerja belum tentu diikuti oleh kualitas pekerjaan yang memadai. Pekerja informal sering menghadapi pendapatan yang berfluktuasi, keterbatasan perlindungan sosial, lemahnya posisi tawar, rendahnya akses terhadap pelatihan, serta dukungan kelembagaan yang belum optimal.

Perkembangan tersebut memiliki implikasi penting terhadap arah transformasi digital Indonesia. Digitalisasi tidak dapat hanya difokuskan pada perusahaan besar, tenaga kerja formal, dan profesi berbasis teknologi tinggi. Pekerja informal perlu ditempatkan sebagai kelompok prioritas karena jumlahnya sangat besar dan memiliki tingkat kerentanan yang relatif tinggi. Keberhasilan transformasi digital nasional sangat dipengaruhi oleh kemampuan pekerja informal untuk memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan produktivitas, memperluas akses pasar, mengurangi biaya transaksi, memperbaiki kualitas layanan, dan menjaga keberlanjutan sumber penghidupan.

Teknologi digital menawarkan peluang yang nyata bagi pekerja informal. Media sosial dapat digunakan untuk mempromosikan produk dengan biaya relatif terjangkau. Sistem pembayaran digital dapat mempercepat transaksi dan mempermudah pencatatan. Platform pesan-antar dapat membantu pelaku usaha memperluas pasar tanpa harus memiliki lokasi usaha yang strategis. Aplikasi komunikasi memungkinkan pekerja jasa berinteraksi dengan pelanggan secara lebih efisien. Platform digital juga dapat mempertemukan pekerja dengan pasar yang lebih luas serta membantu membangun reputasi melalui penilaian dan ulasan pelanggan. Prasetyo (2024) menunjukkan bahwa platform digital berinteraksi dengan ekonomi informal melalui berbagai mekanisme, seperti standarisasi layanan, reorganisasi komunitas, kolaborasi dengan pekerja

nonpegawai, dan penyediaan alat kerja berbasis teknologi.

Meskipun demikian, tersedianya teknologi belum menjamin bahwa seluruh pekerja memperoleh manfaat ekonomi yang setara. Perangkat, jaringan internet, modal usaha, keterampilan digital, kemampuan finansial, lokasi, jejaring sosial, serta mekanisme algoritmik platform turut menentukan peluang ekonomi setiap pekerja. Pekerja yang telah menggunakan aplikasi digital belum tentu memiliki kemampuan untuk memanfaatkannya secara produktif. Sebagian pekerja mungkin hanya menjadi pengguna pasif yang sangat bergantung pada platform tanpa memiliki kapasitas yang memadai untuk memperkuat posisi tawarnya.

Kesiapan masyarakat dalam menghadapi transformasi digital dapat dianalisis melalui Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI). Indeks ini menggambarkan kondisi masyarakat digital berdasarkan empat pilar, yaitu Infrastruktur dan Ekosistem, Keterampilan Digital, Pemberdayaan, serta Pekerjaan. Berdasarkan Budiarto et al. (2024) dan Pudjianto et al. (2025), nilai IMDI nasional menunjukkan kecenderungan meningkat selama periode 2022–2025. Perkembangan tersebut menunjukkan adanya kemajuan dalam kesiapan digital masyarakat Indonesia. Namun, peningkatan nilai indeks masih perlu dianalisis secara lebih mendalam untuk menilai sejauh mana perluasan akses dan peningkatan keterampilan digital telah menghasilkan pemberdayaan ekonomi serta ketahanan kerja yang berkelanjutan.

Perkembangan nilai IMDI nasional tahun 2022–2025 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan Nilai Indeks Masyarakat Digital Indonesia Tahun 2022–2025

Tahun	Nilai IMDI	Perubahan Tahunan (Poin)	Keterangan
2022	37,80	—	Tahun awal pengukuran IMDI
2023	43,18	+5,38	Peningkatan signifikan
2024	43,34	+0,16	Peningkatan relatif terbatas
2025	44,53	+1,19	Peningkatan kembali menguat

Sumber: Budiarto et al. (2024); Pudjianto et al. (2025); diolah penulis

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai IMDI meningkat dari 37,80 pada tahun 2022 menjadi 44,53 pada tahun 2025. Dalam periode tiga tahun, nilai indeks bertambah sebesar 6,73 poin. Peningkatan terbesar terjadi pada tahun 2023, yaitu sebesar 5,38 poin. Setelah itu, kenaikan melambat menjadi hanya 0,16 poin pada tahun 2024 dan kembali meningkat sebesar 1,19 poin pada tahun 2025.

Kenaikan tersebut menunjukkan adanya kemajuan dalam kesiapan digital masyarakat Indonesia. Namun, perkembangan nilai indeks belum dapat dipahami secara sederhana sebagai bukti bahwa digitalisasi telah menghasilkan pemberdayaan ekonomi yang merata. IMDI merupakan indikator kesiapan masyarakat digital, bukan ukuran langsung terhadap peningkatan pendapatan, stabilitas penghidupan, kualitas pekerjaan, atau perlindungan sosial. Oleh karena itu, pembacaan terhadap nilai IMDI perlu dilengkapi dengan analisis terhadap komponen pembentuknya.

Perkembangan IMDI menunjukkan bahwa kemajuan masyarakat digital berlangsung secara bertahap dan belum sepenuhnya merata. Budiarto et al. (2024) memperlihatkan bahwa peningkatan nilai indeks sampai tahun 2024 belum diikuti oleh penguatan yang seimbang pada seluruh pilar. Pada tahun 2025, Pudjianto et al. (2025) menunjukkan adanya peningkatan kembali pada nilai IMDI nasional, terutama pada pilar Pemberdayaan. Meskipun demikian, capaian pilar Pemberdayaan masih lebih rendah dibandingkan dengan pilar Infrastruktur dan Ekosistem. Kondisi tersebut memperkuat argumen bahwa transformasi digital tidak cukup hanya ditopang oleh perluasan akses, tetapi juga memerlukan penguatan kapasitas manusia agar teknologi dapat dimanfaatkan secara produktif dan berkelanjutan.

Perkembangan nilai IMDI berdasarkan pilar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkembangan Nilai IMDI Nasional Berdasarkan Pilar Tahun 2022–2025

Pilar IMDI	2022	2023	2024	2025
Infrastruktur dan Ekosistem	40,24	57,09	52,70	53,06

Keterampilan Digital/Literasi Digital	49,35	56,59	58,25	49,28
Pemberdayaan	22,06	26,19	25,66	34,32
Pekerjaan	40,35	32,14	38,09	42,91
Nilai IMDI	37,80	43,18	43,34	44,53

Sumber: Budiarto et al. (2024); Pudjianto et al. (2025); diolah penulis

Tabel 3 menunjukkan bahwa tantangan transformasi digital Indonesia tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan jaringan dan perangkat. Pada tahun 2025, pilar Infrastruktur dan Ekosistem memperoleh nilai sebesar 53,06. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perkembangan akses dan ekosistem digital relatif lebih baik dibandingkan dengan beberapa dimensi lainnya. Namun, pilar Pemberdayaan masih memiliki nilai paling rendah, yaitu sebesar 34,32. Pilar Pekerjaan juga masih berada pada nilai 42,91.

Kesenjangan antara pilar Infrastruktur dan Ekosistem dengan pilar Pemberdayaan menunjukkan bahwa perluasan akses belum sepenuhnya diterjemahkan menjadi kapasitas ekonomi yang lebih kuat. Infrastruktur merupakan prasyarat penting, tetapi tidak secara otomatis meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan ketahanan kerja. Masyarakat dapat memiliki akses internet dan menggunakan aplikasi digital, tetapi belum tentu mampu mengolah informasi, membaca kebutuhan pasar, memanfaatkan data, mengembangkan inovasi, serta memperkuat posisi tawarnya dalam ekosistem digital.

Pilar Pemberdayaan meningkat dari 25,66 pada tahun 2024 menjadi 34,32 pada tahun 2025. Peningkatan tersebut menunjukkan arah perkembangan yang positif. Namun, nilainya yang masih lebih rendah dibandingkan dengan pilar lainnya menegaskan bahwa tantangan utama transformasi digital terletak pada kemampuan mengubah akses teknologi menjadi manfaat ekonomi yang nyata. Dalam konteks pekerja informal, persoalannya bukan hanya apakah mereka telah menggunakan telepon pintar, media sosial, atau aplikasi digital, tetapi apakah penggunaan tersebut meningkatkan produktivitas, memperluas pasar, mengurangi biaya, memperbaiki kualitas layanan, dan menjaga stabilitas pendapatan.

Pilar Pekerjaan juga perlu memperoleh perhatian. Peningkatan dari 38,09 pada tahun 2024 menjadi 42,91 pada tahun 2025 menunjukkan adanya kemajuan. Namun, perkembangan tersebut belum cukup untuk menyimpulkan bahwa digitalisasi telah meningkatkan kualitas pekerjaan secara menyeluruh. Fleksibilitas kerja berbasis platform memang dapat membuka peluang pendapatan baru, tetapi fleksibilitas tidak selalu identik dengan keamanan penghidupan. Agusalin et al. (2026) menemukan bahwa pekerja gig daring memiliki kemungkinan memperoleh perlindungan sosial sebesar 33% lebih rendah dibandingkan dengan pekerja formal, sedangkan pekerja gig lokal memiliki kemungkinan sebesar 23% lebih rendah. Meskipun pekerja gig tidak mewakili seluruh pekerja informal, temuan tersebut menggambarkan salah satu bentuk kerentanan dalam pasar kerja digital.

Analisis terhadap skor IMDI perlu diperdalam dengan data mengenai kondisi masyarakat dan dunia usaha. Pengukuran IMDI 2025 melibatkan 18.564 responden individu dan 11.901 unit usaha. Komposisi responden usaha terdiri atas 58,6% atau 6.970 usaha mikro dan kecil (UMK) serta 41,4% atau 4.931 usaha menengah dan besar (UMB). Proporsi UMK yang lebih besar relevan bagi pembahasan mengenai pekerja informal karena sebagian pekerja informal menjalankan kegiatan ekonomi dalam skala mikro dan kecil. Namun, data tersebut digunakan sebagai konteks pendukung, bukan sebagai gambaran langsung mengenai seluruh pekerja informal Indonesia.

Beberapa indikator pendukung inklusi dan pemberdayaan digital tahun 2025 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Pendukung Inklusi dan Pemberdayaan Digital Tahun 2025

Indikator	Nilai	Makna bagi Penguatan <i>Human Capital</i>
Responden unit usaha yang termasuk UMK	58,6%	Penguatan kapasitas digital perlu memberi perhatian khusus pada usaha berskala mikro dan kecil

Perusahaan yang telah terkoneksi dengan internet	71,9%	Sebagian pelaku usaha masih menghadapi keterbatasan akses digital
UMK yang telah terkoneksi dengan internet	63,3%	Konektivitas UMK masih perlu diperluas
UMB yang telah terkoneksi dengan internet	84,2%	Terdapat kesenjangan akses internet berdasarkan skala usaha
Penggunaan media sosial untuk pemasaran minimal sekali seminggu atau setiap hari	43,4%	Media sosial telah digunakan sebagai instrumen ekonomi, tetapi pemanfaatannya belum merata
Penggunaan platform pembelajaran daring minimal sekali seminggu atau setiap hari	20,3%	Pembelajaran digital belum menjadi kebiasaan rutin masyarakat
Responden yang tidak memahami cara melakukan aktivitas digital	17,74%	Literasi digital masih menjadi hambatan penting
Responden yang menghadapi biaya koneksi atau kuota yang mahal	12,11%	Keterjangkauan layanan digital memengaruhi inklusi
Responden yang mengalami koneksi atau jaringan yang buruk	10,01%	Pemerataan kualitas infrastruktur masih diperlukan
Responden yang belum yakin terhadap keamanan data pribadi	8,85%	Literasi keamanan digital dan perlindungan privasi perlu diperkuat

Sumber: Pudjianto et al. (2025); diolah penulis.

Catatan: Data menggambarkan responden masyarakat dan unit usaha dalam pengukuran IMDI 2025. Data digunakan sebagai konteks pendukung untuk membaca tantangan pekerja informal dan UMK, bukan sebagai estimasi khusus mengenai seluruh pekerja informal Indonesia. Nilai penggunaan media sosial untuk pemasaran sebesar 43,4% merupakan penjumlahan pengguna minimal sekali seminggu sebesar 24,1% dan pengguna harian sebesar 19,3%. Nilai penggunaan platform pembelajaran daring sebesar 20,3% merupakan penjumlahan pengguna minimal sekali seminggu sebesar 15,7% dan pengguna harian sebesar 4,6%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kesenjangan digital masih terlihat berdasarkan skala usaha. Secara keseluruhan, sebanyak 71,9% perusahaan telah memiliki akses internet, tetapi tingkat konektivitas UMK baru mencapai 63,3%, lebih rendah dibandingkan dengan UMB yang telah mencapai 84,2%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa perluasan infrastruktur belum memberikan manfaat secara merata. UMK cenderung memiliki sumber daya finansial, perangkat, dan kapasitas teknologi yang lebih terbatas. Kesenjangan tersebut relevan bagi pekerja informal karena sebagian besar kegiatan ekonomi informal berlangsung dalam skala kecil dan sangat bergantung pada kemampuan pelaku usaha untuk mengelola keterbatasan sumber daya.

Perbedaan juga terlihat dalam pola penggunaan jaringan. UMB lebih banyak menggunakan jaringan tetap atau *fixed network* karena membutuhkan stabilitas dan kapasitas yang lebih besar. Sebaliknya, UMK cenderung mengandalkan jaringan bergerak atau *mobile network* yang lebih fleksibel dan relatif terjangkau. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa strategi penguatan konektivitas bagi UMK tidak cukup hanya berorientasi pada perluasan jaringan, tetapi juga perlu mempertimbangkan keterjangkauan biaya, kualitas layanan, dan kesesuaian teknologi dengan kebutuhan usaha.

Peluang pemberdayaan ekonomi dapat dilihat dari penggunaan media sosial untuk pemasaran. Data IMDI 2025 menunjukkan bahwa 32,1% responden menggunakan media sosial untuk pemasaran minimal sekali sebulan, 24,1% minimal sekali seminggu, dan 19,3% setiap hari. Sementara itu, 24,5% responden menggunakannya kurang dari sekali sebulan. Apabila pengguna minimal sekali seminggu dan pengguna harian digabungkan, sekitar 43,4% responden telah menggunakan media sosial secara relatif rutin untuk mendukung promosi atau aktivitas usaha.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa media sosial telah berkembang menjadi salah satu instrumen ekonomi yang penting. Namun, pemanfaatannya belum sepenuhnya optimal. Dalam konteks pekerja informal, kemampuan menggunakan media sosial tidak cukup hanya berupa keterampilan mengunggah foto atau menulis deskripsi singkat. Pekerja juga perlu mampu

memahami kebutuhan konsumen, menyusun pesan pemasaran, menjaga konsistensi komunikasi, mengelola reputasi digital, membaca respons pelanggan, serta menghubungkan aktivitas promosi dengan peningkatan transaksi. Literasi digital perlu diarahkan pada kemampuan menciptakan nilai ekonomi, bukan sekadar penggunaan aplikasi.

Data IMDI 2025 juga menunjukkan bahwa pemanfaatan platform pembelajaran daring masih relatif terbatas. Sebanyak 41,9% responden menggunakan platform pembelajaran daring kurang dari sekali sebulan dan 37,0% menggunakannya minimal sekali sebulan. Pengguna yang mengakses platform pembelajaran minimal sekali seminggu hanya mencapai 15,7%, sedangkan pengguna harian baru mencapai 4,6%. Dengan demikian, pengguna yang memanfaatkan platform pembelajaran daring secara relatif rutin hanya sekitar 20,3%.

Rendahnya frekuensi pembelajaran daring menunjukkan bahwa pembelajaran digital belum sepenuhnya menjadi kebiasaan. Sebagian masyarakat masih menggunakan platform pembelajaran hanya ketika menghadapi kebutuhan tertentu, seperti mengikuti kursus atau menyelesaikan tugas. Kondisi tersebut perlu memperoleh perhatian karena perubahan teknologi dan perkembangan kecerdasan artifisial menuntut pekerja untuk terus memperbarui keterampilan. Bagi pekerja informal, pembelajaran perlu dirancang secara praktis, fleksibel, singkat, dan mudah diterapkan dalam kegiatan ekonomi sehari-hari. Pelatihan satu kali belum cukup untuk membangun kemampuan adaptif dalam menghadapi perubahan pasar dan teknologi.

Hambatan pemanfaatan platform digital juga menunjukkan bahwa inklusi digital tidak dapat dibatasi pada kepemilikan perangkat dan ketersediaan jaringan. Sebanyak 28,02% responden menyatakan tidak tertarik atau tidak membutuhkan platform digital. Sebanyak 17,74% belum memahami cara melakukan aktivitas digital, 12,11% menghadapi biaya koneksi atau kuota yang relatif mahal, 10,01% mengalami kualitas jaringan yang buruk, 8,85% belum yakin terhadap keamanan data pribadi, dan 5,55% masih meragukan keamanan perangkat. Selain itu, 4,44% responden tidak memiliki perangkat digital, sedangkan 13,29% menyatakan tidak menghadapi kendala.

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa rendahnya pemanfaatan teknologi tidak hanya disebabkan oleh persoalan teknis. Sebagian masyarakat belum melihat relevansi platform digital dengan kebutuhannya. Sebagian lainnya menghadapi keterbatasan keterampilan, biaya, kualitas konektivitas, serta kekhawatiran terhadap keamanan data. Oleh karena itu, kebijakan inklusi digital tidak cukup hanya memperluas akses internet. Pemerintah dan pemangku kepentingan juga perlu membantu masyarakat memahami manfaat teknologi, meningkatkan keterampilan, memperkuat perlindungan data, serta menyediakan layanan yang sesuai dengan kebutuhan sehari-hari.

Aspek keamanan digital perlu memperoleh perhatian khusus. Data IMDI 2025 menunjukkan bahwa mayoritas responden telah memiliki kesadaran awal mengenai privasi, tetapi sekitar 40% responden pernah membagikan informasi pribadi secara daring, baik sesekali, sering, maupun selalu. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman dasar mengenai keamanan digital belum selalu diterjemahkan menjadi praktik yang aman. Dalam konteks pekerja informal, risiko keamanan menjadi semakin relevan karena penggunaan platform dapat melibatkan data pribadi, informasi pelanggan, rekening pembayaran, lokasi, serta catatan transaksi. Oleh karena itu, literasi digital perlu mencakup kemampuan melindungi akun, menjaga kerahasiaan data, memeriksa kredibilitas informasi, dan menghindari penipuan digital. Pembacaan secara bersamaan terhadap perkembangan pekerja informal, nilai IMDI, nilai setiap pilar IMDI, dan indikator pendukung pada Tabel 4 menghasilkan temuan penting. Jumlah pekerja informal terus meningkat, sedangkan kesiapan digital masyarakat juga menunjukkan kemajuan. Namun, hubungan kedua perkembangan tersebut tidak dapat dipahami secara linear. Kenaikan nilai IMDI belum dengan sendirinya membuktikan bahwa pekerja informal telah memiliki ketahanan kerja yang lebih kuat. Perkembangan tersebut lebih tepat dibaca sebagai gambaran mengenai peluang yang semakin besar sekaligus kesenjangan yang masih perlu diatasi.

Inklusi digital sering kali dipahami secara terbatas sebagai tersedianya jaringan internet, perangkat, dan akses terhadap aplikasi. Pandangan tersebut perlu diperluas. Terdapat perbedaan mendasar antara akses digital, penggunaan teknologi, pemanfaatan produktif, pemberdayaan ekonomi, dan ketahanan kerja. Akses digital menunjukkan bahwa seseorang memiliki sarana untuk terhubung dengan teknologi. Penggunaan digital berarti seseorang mampu menjalankan aplikasi atau layanan tertentu. Pemanfaatan produktif menunjukkan bahwa teknologi digunakan

untuk memperluas pasar, meningkatkan efisiensi, memperbaiki layanan, mengurangi biaya, atau mengembangkan sumber penghasilan. Pemberdayaan ekonomi terjadi ketika pekerja memiliki kapasitas yang lebih kuat untuk mengelola aktivitas ekonominya. Sementara itu, ketahanan kerja memiliki cakupan yang lebih luas karena berkaitan dengan kemampuan mempertahankan penghidupan, menghadapi perubahan, mengelola risiko, dan terus berkembang dalam jangka panjang.

Perbedaan tersebut menjelaskan mengapa kebijakan transformasi digital perlu bergerak melampaui perluasan akses. Dua pekerja yang menggunakan platform yang sama belum tentu memperoleh peluang ekonomi yang sama. Pekerja yang memiliki keterampilan digital lebih baik, jejaring yang lebih luas, lokasi yang lebih strategis, modal usaha yang lebih memadai, dan kemampuan membaca mekanisme platform cenderung memiliki peluang yang lebih besar. Sebaliknya, pekerja dengan keterbatasan literasi digital dapat tetap berada dalam posisi rentan meskipun secara teknis telah menjadi pengguna platform.

Amin et al. (2026) menunjukkan bahwa adopsi platform digital dalam ekonomi informal dipengaruhi oleh faktor spasial, demografis, infrastruktur, literasi, dan visibilitas algoritmik. Temuan tersebut penting karena memperlihatkan bahwa kesenjangan digital dapat mengalami perubahan bentuk. Ketika akses internet semakin luas, persoalan baru muncul dalam bentuk ketimpangan kemampuan memanfaatkan teknologi, ketimpangan visibilitas dalam sistem platform, dan ketimpangan peluang untuk memperoleh manfaat ekonomi.

Platform digital juga dapat menciptakan ketergantungan baru. Perubahan algoritma dapat memengaruhi visibilitas produk, jumlah pesanan, serta akses pekerja terhadap pelanggan. Perubahan biaya layanan dapat menekan margin usaha. Persaingan tidak lagi hanya terjadi antara pelaku usaha dalam lingkungan sekitar, tetapi juga melibatkan pekerja dan pelaku usaha dari wilayah lain yang berada dalam ekosistem digital yang sama. Dengan demikian, digitalisasi tidak selalu menghapus kesenjangan. Kesenjangan tersebut dapat bergeser dari ketimpangan akses menjadi ketimpangan keterampilan, daya tawar, visibilitas, dan kemampuan memperoleh manfaat ekonomi.

Zareka et al. (2025) memperlihatkan bahwa hubungan antara teknologi dan kesejahteraan pekerja gig tidak bersifat linear. Kesiapan teknologi informasi dan komunikasi berpengaruh positif terhadap upah pekerja gig, tetapi intensitas penggunaan teknologi tidak selalu menghasilkan peningkatan kesejahteraan. Temuan tersebut menegaskan bahwa peningkatan frekuensi penggunaan teknologi belum tentu memperbaiki kondisi ekonomi apabila tidak disertai kompetensi, strategi pemanfaatan, dan dukungan ekosistem yang memadai.

Perbedaan kondisi antarwilayah juga perlu diperhatikan. Putri M dan Purwa (2025) menemukan adanya perbedaan kualitas pekerjaan gig antara Bali dan Jawa Timur. Struktur ekonomi wilayah, tingkat pendidikan, karakteristik pekerja, dan kondisi pasar kerja memengaruhi tingkat upah serta kualitas pekerjaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa program pemberdayaan tidak dapat dirancang secara seragam. Pelatihan, dukungan teknologi, dan strategi penguatan kapasitas perlu disesuaikan dengan kebutuhan sektoral serta kondisi lokal.

Perkembangan kecerdasan artifisial semakin memperluas peluang sekaligus tantangan bagi pekerja informal. AI generatif dapat digunakan untuk menyusun materi promosi, membuat deskripsi produk, merancang kalender konten, membantu penerjemahan, merangkum informasi pasar, mengelompokkan transaksi, memperkirakan kebutuhan stok, serta mengidentifikasi pola keluhan pelanggan. Bagi pekerja kreatif dan pekerja lepas, AI juga dapat membantu mengembangkan gagasan awal, meningkatkan efisiensi kerja, dan memperluas akses terhadap pasar.

Namun, pemanfaatan AI tidak boleh dipahami secara berlebihan. Teknologi ini dapat menghasilkan informasi yang tidak akurat, tidak sesuai dengan konteks lokal, atau mengandung bias. Penggunaan AI tanpa pemahaman yang memadai juga dapat menimbulkan risiko kebocoran data pribadi dan informasi usaha. Oleh karena itu, literasi AI tidak cukup hanya dimaknai sebagai kemampuan menyusun *prompt*. Literasi AI juga mencakup kemampuan memeriksa keluaran, memahami keterbatasan teknologi, menjaga privasi, menilai informasi secara kritis, menggunakan teknologi secara etis, dan menghindari ketergantungan yang berlebihan.

Gmyrek et al. (2025) menunjukkan bahwa sekitar satu dari empat pekerja secara global berada pada jenis pekerjaan yang memiliki tingkat paparan tertentu terhadap AI generatif. Paparan

tersebut tidak selalu berarti hilangnya pekerjaan secara langsung. Dalam banyak kasus, AI lebih mungkin mengubah komposisi tugas daripada menghapus suatu profesi secara keseluruhan. Sebagian tugas administratif, komunikasi rutin, pembuatan konten dasar, dan pengolahan informasi sederhana dapat diselesaikan secara lebih cepat dengan bantuan teknologi. Namun, kemampuan manusia dalam memahami konteks, membangun kepercayaan, berempati, berkomunikasi, berinovasi, dan mengambil keputusan tetap memiliki arti penting.

Natarajan et al. (2025) juga menunjukkan bahwa AI memiliki dua sisi dalam pekerjaan gig daring. Teknologi dapat menggantikan sebagian tugas rutin, tetapi juga dapat melengkapi kemampuan manusia. Perspektif tersebut penting bagi pekerja informal. AI sebaiknya ditempatkan sebagai alat bantu untuk memperkuat kreativitas, efisiensi, dan kualitas pengambilan keputusan, bukan sebagai pengganti kemampuan manusia secara keseluruhan.

Tantangan utama bagi pekerja informal bukan hanya ancaman otomatisasi, tetapi juga kesenjangan kemampuan untuk memanfaatkan AI. Pekerja yang memiliki literasi AI dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas layanan. Sebaliknya, pekerja yang tidak memperoleh akses pembelajaran berisiko semakin tertinggal. Perkembangan AI dapat memperkuat manfaat teknologi, tetapi juga dapat memperlebar kesenjangan apabila tidak disertai kebijakan pengembangan kapasitas yang inklusif.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *human capital* adaptif merupakan penghubung utama antara inklusi digital dan ketahanan kerja. Akses terhadap teknologi baru memberikan manfaat yang lebih besar apabila pekerja mampu menggunakan teknologi secara produktif, kritis, aman, dan sesuai dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini, *human capital* adaptif mencakup literasi digital, literasi AI, kemampuan belajar ulang, kreativitas, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, literasi finansial, dan kemampuan mengelola risiko.

Literasi finansial perlu memperoleh perhatian khusus. Peningkatan jumlah transaksi belum tentu menghasilkan peningkatan kesejahteraan apabila pekerja tidak mampu menghitung biaya, menetapkan harga, memahami margin, dan mengelola arus kas. Demikian pula, peningkatan jumlah pengikut di media sosial belum tentu menghasilkan perluasan pasar apabila tidak disertai strategi pemasaran yang tepat. Oleh karena itu, pelatihan digital perlu dihubungkan dengan persoalan usaha yang nyata.

Penguatan kapasitas juga perlu mempertimbangkan keragaman pekerja informal. Pelatihan bagi pedagang makanan tidak dapat disamakan sepenuhnya dengan pelatihan bagi pekerja kreatif, pengemudi daring, pekerja jasa, atau pekerja lepas. Kebutuhan pekerja di wilayah perkotaan juga dapat berbeda dengan kebutuhan pekerja di wilayah perdesaan. Pendekatan yang terlalu umum dan seragam berisiko menghasilkan program yang tidak relevan serta sulit diterapkan.

Berdasarkan hasil analisis, strategi penguatan *human capital* bagi pekerja informal perlu diarahkan pada lima fokus yang saling berkaitan. Pertama, pelatihan literasi digital dan AI perlu dirancang secara kontekstual berdasarkan kebutuhan sektor usaha. Materi tidak cukup hanya menjelaskan fungsi teknologi, tetapi perlu membantu pekerja menyelesaikan persoalan nyata, seperti promosi, pencatatan transaksi, pengelolaan pelanggan, pengembangan produk, dan peningkatan kualitas layanan.

Kedua, program *upskilling* dan *reskilling* perlu dikembangkan berdasarkan perubahan kebutuhan pasar. *Upskilling* membantu pekerja meningkatkan keterampilan yang telah dimiliki, sedangkan *reskilling* memungkinkan pekerja mempelajari keterampilan baru agar mampu menghadapi perubahan jenis pekerjaan dan memanfaatkan peluang ekonomi. Pembelajaran perlu disusun secara fleksibel agar dapat diikuti oleh pekerja yang tetap harus menjalankan aktivitas ekonomi harian.

Ketiga, teknologi perlu diarahkan pada pemberdayaan ekonomi. Ukuran keberhasilan program tidak cukup hanya berupa jumlah peserta pelatihan, jumlah akun digital yang dibuat, atau jumlah aplikasi yang digunakan. Evaluasi perlu melihat perubahan produktivitas, efisiensi usaha, perluasan pasar, stabilitas pendapatan, diversifikasi sumber penghasilan, kemampuan mengelola risiko, dan keberlanjutan aktivitas ekonomi.

Keempat, pekerja perlu diperkuat agar tidak terlalu bergantung pada satu platform. Diversifikasi saluran pemasaran, penguatan basis pelanggan, peningkatan literasi data, pengelolaan reputasi digital, dan pengembangan jejaring komunitas dapat membantu

meningkatkan posisi tawar pekerja. Platform digital tetap memiliki peran penting, tetapi pekerja perlu memiliki kapasitas untuk mengambil keputusan ekonomi secara lebih mandiri.

Kelima, kolaborasi multipihak perlu dibangun secara sistematis. Pemerintah berperan menyediakan kebijakan, infrastruktur, program pemberdayaan, serta dukungan perlindungan sosial. Perguruan tinggi dapat mengembangkan pelatihan praktis, riset terapan, modul pembelajaran singkat, dan pendampingan. Dunia usaha dapat membuka akses pasar serta memperkuat rantai nilai. Platform digital perlu meningkatkan transparansi dan menyediakan materi pembelajaran bagi mitra. Komunitas pekerja dapat menjadi ruang berbagi pengalaman dan pembelajaran yang dekat dengan kebutuhan sehari-hari.

Kelima fokus tersebut tidak dapat dilaksanakan secara terpisah. Infrastruktur tanpa keterampilan hanya menghasilkan pemanfaatan yang terbatas. Pelatihan tanpa pendampingan berisiko berhenti pada peningkatan pengetahuan tanpa perubahan perilaku. Teknologi tanpa akses pasar tidak selalu meningkatkan pendapatan. Penggunaan AI tanpa literasi dapat menciptakan risiko baru. Oleh karena itu, penguatan *human capital* perlu dirancang sebagai strategi ekosistem yang menghubungkan kapasitas manusia, teknologi, akses pasar, perlindungan sosial, dan pembelajaran sepanjang hayat.

Hasil penelitian juga memiliki implikasi manajerial dan kebijakan. Dari sisi manajerial, pengelola program pengembangan kapasitas perlu mengubah pendekatan pelatihan dari pola yang bersifat umum menuju pola yang berbasis kebutuhan. Pelaku usaha mikro memerlukan materi yang berkaitan dengan promosi digital, pencatatan transaksi, pengelolaan arus kas, penetapan harga, pengendalian biaya, pengelolaan hubungan dengan pelanggan, serta pemanfaatan AI secara bertanggung jawab. Pekerja kreatif dan pekerja lepas membutuhkan dukungan yang lebih kuat dalam pengembangan portofolio, komunikasi, efisiensi kerja, dan perluasan pasar. Pekerja berbasis platform membutuhkan penguatan literasi data, pengelolaan reputasi, pemahaman terhadap mekanisme platform, serta strategi diversifikasi saluran pendapatan.

Pengelola program juga perlu memperbaiki ukuran keberhasilan. Evaluasi tidak cukup hanya berdasarkan jumlah peserta pelatihan, jumlah sertifikat, jumlah akun digital, atau jumlah aplikasi yang digunakan. Keberhasilan perlu dinilai berdasarkan perubahan yang lebih substantif, seperti peningkatan produktivitas, perluasan pasar, perbaikan kualitas pencatatan usaha, efisiensi biaya, stabilitas penghasilan, kemampuan mengelola risiko, diversifikasi sumber pendapatan, dan keberlanjutan pekerjaan atau usaha.

Dari sisi kebijakan, pemerintah perlu menggeser orientasi inklusi digital dari pendekatan berbasis akses menuju pendekatan berbasis pemberdayaan. Penyediaan jaringan internet dan perangkat tetap penting, tetapi perlu diintegrasikan dengan pelatihan, pendampingan, akses pasar, literasi finansial, perlindungan sosial, serta penguatan jejaring komunitas. Pemerintah daerah dapat mengembangkan pusat layanan atau ruang pembelajaran bagi pekerja informal yang terhubung dengan program UMKM, ketenagakerjaan, pendidikan nonformal, serta pemberdayaan masyarakat. Pendekatan tersebut diperlukan agar program tidak berjalan secara terfragmentasi.

Kebijakan juga perlu memperhatikan tata kelola platform digital. Perubahan algoritma, skema insentif, biaya layanan, dan kebijakan internal platform dapat memengaruhi penghasilan pekerja. Oleh karena itu, transparansi mengenai mekanisme platform perlu diperkuat. Pekerja juga perlu didorong untuk membangun saluran pemasaran yang lebih beragam agar tidak terlalu bergantung pada satu platform. Diversifikasi kanal pemasaran, penguatan basis pelanggan, penggunaan media sosial, dan pengembangan jejaring lokal dapat meningkatkan kemandirian serta posisi tawar pekerja.

Perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam membangun ekosistem pembelajaran berkelanjutan. Kontribusi perguruan tinggi tidak cukup hanya berupa pelatihan satu kali, tetapi perlu mencakup pendampingan, riset terapan, pengembangan modul singkat, konsultasi usaha, dan pengabdian kepada masyarakat yang disesuaikan dengan kebutuhan sektoral serta karakteristik lokal. Dunia usaha dan platform digital juga perlu diposisikan sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran. Platform dapat menyediakan materi mengenai keamanan digital, pemanfaatan AI, pengelolaan reputasi, peningkatan kualitas layanan, dan pengelolaan risiko. Dunia usaha dapat berkontribusi melalui pembukaan akses pasar, penguatan rantai nilai,

pendampingan, dan pengembangan kemitraan yang lebih inklusif.

Bagi pekerja informal, implikasi utama penelitian ini adalah pentingnya membangun kemampuan belajar secara berkelanjutan. Teknologi perlu digunakan sebagai alat untuk meningkatkan kapasitas, bukan sekadar sebagai sarana mengikuti tren. Penggunaan AI juga perlu dilakukan secara kritis dengan memeriksa hasil, menjaga privasi, dan menghindari ketergantungan yang berlebihan. Pekerja perlu memperkuat literasi finansial, membangun jejaring, serta mengembangkan alternatif sumber pendapatan agar memiliki ketahanan yang lebih baik ketika menghadapi perubahan pasar.

Berdasarkan keseluruhan pembahasan, kerangka konseptual penelitian dirumuskan sebagai berikut:

Inklusi Digital → Literasi Digital dan Literasi AI → Human Capital Adaptif → Pemberdayaan Ekonomi → Ketahanan Kerja Berkelanjutan

Kerangka tersebut menempatkan inklusi digital sebagai tahap awal, bukan sebagai tujuan akhir. Akses terhadap perangkat, jaringan, dan platform membuka peluang bagi pekerja informal untuk memasuki ekosistem digital. Namun, akses tersebut perlu diterjemahkan menjadi literasi digital dan literasi AI agar teknologi dapat digunakan secara produktif, kritis, aman, dan relevan dengan kebutuhan.

Literasi digital dan literasi AI selanjutnya menjadi dasar bagi pembentukan *human capital* adaptif. Pekerja yang adaptif tidak hanya mampu menggunakan teknologi yang tersedia, tetapi juga mampu mempelajari cara kerja baru, merespons perubahan pasar, mengembangkan inovasi, membangun kolaborasi, serta mengelola risiko. Kapasitas tersebut mendorong pemberdayaan ekonomi melalui peningkatan produktivitas, perluasan pasar, efisiensi usaha, diversifikasi pendapatan, dan penguatan posisi tawar.

Ketahanan kerja berkelanjutan tercapai apabila pekerja tidak hanya mampu mempertahankan penghidupan pada saat ini, tetapi juga memiliki kapasitas untuk menghadapi perubahan pada masa mendatang. Dengan demikian, tujuan utama transformasi digital bukan sekadar meningkatkan jumlah pengguna teknologi, melainkan memperkuat kemampuan manusia agar mampu memperoleh manfaat ekonomi dan sosial secara lebih inklusif, adil, serta berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Transformasi digital dan perkembangan kecerdasan artifisial telah membuka peluang baru bagi pekerja informal Indonesia untuk memperluas pasar, meningkatkan efisiensi, memperbaiki kualitas layanan, dan mengembangkan sumber penghasilan. Namun, hasil kajian menunjukkan bahwa perluasan akses digital belum secara otomatis menghasilkan ketahanan kerja yang berkelanjutan. Kepemilikan perangkat, koneksi internet, dan penggunaan platform baru merupakan tahap awal. Manfaat yang lebih substantif hanya dapat dicapai apabila pekerja mampu menggunakan teknologi secara produktif, kritis, aman, dan sesuai dengan kebutuhan ekonominya. Pada saat yang sama, digitalisasi juga dapat menciptakan bentuk kerentanan baru berupa ketergantungan terhadap platform, lemahnya posisi tawar, persaingan yang semakin luas, keterbatasan perlindungan sosial, serta kesenjangan kemampuan dalam memanfaatkan teknologi.

Temuan penelitian juga memperlihatkan bahwa tantangan inklusi digital tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan infrastruktur. Kesenjangan konektivitas masih terlihat antara usaha mikro dan kecil dengan usaha menengah dan besar. Selain itu, sebagian masyarakat masih menghadapi keterbatasan pemahaman dalam melakukan aktivitas digital, kendala keterjangkauan layanan, kualitas jaringan yang belum memadai, serta kekhawatiran terhadap keamanan data pribadi. Pemanfaatan platform pembelajaran daring juga belum sepenuhnya menjadi kebiasaan, padahal perubahan teknologi menuntut pekerja untuk terus memperbarui keterampilan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa transformasi digital perlu diarahkan melampaui perluasan akses menuju penguatan kapasitas manusia, literasi keamanan digital, pembelajaran sepanjang hayat, dan pemberdayaan ekonomi yang lebih inklusif.

Hasil kajian menegaskan bahwa pekerja informal membutuhkan penguatan *human capital* yang adaptif dan berkelanjutan. Penguatan tersebut tidak cukup hanya berupa keterampilan teknis dasar, tetapi perlu mencakup literasi digital, literasi AI, kemampuan belajar ulang, kreativitas, pemecahan masalah, literasi finansial, komunikasi, kolaborasi, pengelolaan risiko, serta

kemampuan membangun jejaring. Kecerdasan artifisial perlu ditempatkan sebagai alat bantu untuk memperkuat kapasitas manusia, bukan sebagai pengganti penilaian, pengalaman, dan kreativitas pekerja. Oleh karena itu, pekerja informal perlu memiliki kemampuan untuk memeriksa keluaran AI, memahami keterbatasannya, menjaga keamanan data, dan menghindari ketergantungan yang berlebihan terhadap aplikasi maupun platform tertentu.

Secara teoretis, penelitian ini menawarkan kerangka konseptual yang menempatkan *human capital* adaptif sebagai penghubung antara inklusi digital dan ketahanan kerja berkelanjutan. Kerangka tersebut dirumuskan melalui alur: **inklusi digital → literasi digital dan literasi AI → *human capital* adaptif → pemberdayaan ekonomi → ketahanan kerja berkelanjutan**. Kerangka ini memperluas pemahaman mengenai inklusi digital yang selama ini sering berfokus pada akses dan penggunaan teknologi. Dalam penelitian ini, inklusi digital diposisikan sebagai tahap awal dari proses pemberdayaan, sedangkan ketahanan kerja menjadi tujuan akhirnya. Sumbangan konseptual utama kajian ini terletak pada penegasan bahwa manfaat transformasi digital sangat ditentukan oleh kemampuan manusia dalam mengubah akses teknologi menjadi produktivitas, kemandirian ekonomi, posisi tawar yang lebih baik, dan keberlanjutan kehidupan.

Secara praktis, penguatan kapasitas pekerja informal perlu dilaksanakan melalui pendekatan yang terintegrasi. Penyediaan infrastruktur digital perlu disertai dengan pelatihan yang kontekstual, pendampingan berkelanjutan, penguatan literasi finansial, literasi keamanan digital, akses pasar, perlindungan sosial, serta pengembangan jejaring komunitas. Materi pelatihan perlu disesuaikan dengan karakteristik kelompok sasaran karena kebutuhan pelaku usaha mikro, pekerja jasa, pekerja kreatif, pekerja lepas, dan pekerja berbasis platform tidak sepenuhnya sama. Keberhasilan program juga tidak cukup dinilai berdasarkan jumlah peserta, sertifikat, atau akun digital yang dibuat, tetapi perlu diukur dari perubahan produktivitas, efisiensi usaha, perluasan pasar, stabilitas pendapatan, kemampuan mengelola risiko, dan keberlanjutan sumber kehidupan.

Pemerintah perlu menggeser orientasi kebijakan dari sekadar perluasan akses digital menuju pemberdayaan ekonomi berbasis kapasitas manusia. Perluasan jaringan dan peningkatan kualitas konektivitas tetap penting, terutama bagi usaha mikro dan kecil yang masih menghadapi kesenjangan akses. Namun, kebijakan tersebut perlu diintegrasikan dengan layanan internet yang terjangkau, pelatihan praktis, pendampingan usaha, perlindungan data pribadi, akses informasi pasar, perlindungan sosial, dan penguatan komunitas. Pemerintah daerah dapat mengembangkan pusat layanan pembelajaran dan pendampingan yang terhubung dengan program ketenagakerjaan, pengembangan UMKM, pendidikan nonformal, serta pemberdayaan masyarakat.

Perguruan tinggi perlu memperluas kontribusinya melalui pelatihan praktis, riset terapan, pengembangan modul pembelajaran singkat, konsultasi usaha, dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Dunia usaha dan platform digital juga perlu mengambil peran yang lebih aktif dengan menyediakan materi pembelajaran, meningkatkan transparansi mengenai mekanisme layanan dan biaya, memperkuat perlindungan data, serta mengembangkan kemitraan yang lebih inklusif. Bagi pekerja informal, pembelajaran sepanjang hayat perlu menjadi bagian dari strategi mempertahankan kehidupan. Teknologi sebaiknya diposisikan sebagai alat untuk memperkuat kapasitas manusia, bukan sekadar sarana mengikuti tren atau sebagai sumber ketergantungan baru.

Penelitian ini merupakan kajian literatur integratif sehingga kerangka konseptual yang dihasilkan masih perlu diuji secara empiris. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan instrumen pengukuran *human capital* adaptif dan ketahanan kerja, menguji hubungan antarkonstruksi, serta mengidentifikasi faktor yang memperkuat atau memperlemah proses pemberdayaan ekonomi. Kajian empiris dapat difokuskan pada kelompok tertentu, seperti pelaku usaha mikro, pengemudi daring, pekerja kreatif, atau pekerja lepas digital. Perbandingan antarwilayah juga penting dilakukan untuk memahami pengaruh kondisi infrastruktur, karakteristik sektor ekonomi, tingkat literasi digital, dan ekosistem lokal. Selain itu, evaluasi terhadap efektivitas program literasi digital, literasi AI, keamanan data, serta pendampingan usaha perlu dikembangkan agar strategi penguatan *human capital* semakin relevan dengan keragaman pekerja informal Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Acemoglu, D., & Johnson, S. (2023). *Power and progress: Our thousand-year struggle over technology and prosperity*. PublicAffairs.
- Agusalim, L., Prasetyoputra, P., Nugroho, A., & Wibowo, D. H. (2026). The dynamics of social protection gaps in Indonesia's transforming labor market: Gig workers and formal employees. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 21(1). <https://doi.org/10.47198/jnaker.v21i1.648>
- Amin, C., Sigit, A. A., Saputra, A., Samson, M. G. M., & Sattar, F. (2026). Beyond access: Understanding digital platform adoption in Indonesia's informal economy. *Digital Geography and Society*, 10, Article 100162. <https://doi.org/10.1016/j.diggeo.2026.100162>
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2026). *Armstrong's handbook of human resource management practice* (17th ed.). Kogan Page.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2020*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2020/11/30/307a288d678f91b9be362021/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2020.html>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2021*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2021/12/07/ee355fee591c3b6841d361b/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2021.html>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2022*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2022/12/07/a64afccf38fbf6deb81a5dc0/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2022.html>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2023*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/12/08/f8c567805aa8a6977bd4594a/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2023.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2024*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/12/09/6f1fd1036968c8a28e4cfe26/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2024.html>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2025*. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/12/19/42a75ee61332755586fdfcdd/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2025.html>
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (3rd ed.). The University of Chicago Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Budiarto, H., Pahlevi, S. M., Susenna, A., Kusumasari, D., Agustina, L., Andriariza, Y., Hernikawati, D., & Rahmi, A. A. (2024). *Indeks masyarakat digital Indonesia*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Komunikasi dan Digital, Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. <https://bpsdm.kominfo.go.id/satker/paikp/publikasi-indeks-masyarakat-digital-indonesia-17-4>
- Cheok, A. D., Edirisinghe, C., & Shrestha, M. L. (2024). *The rise of machines: Future of work in the age of AI*. CRC Press.
- Floridi, L. (2023). *The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities*. Oxford University Press.
- Gmyrek, P., Berg, J., Kamiński, K., Konopczyński, F., Ładna, A., Nafradi, B., Roślaniec, K., & Troszyński, M. (2025). *Generative AI and jobs: A refined global index of occupational*

- exposure (ILO Working Paper No. 140). International Labour Organization. <https://doi.org/10.54394/HETP0387>
- Helsper, E. J. (2021). *The digital disconnect: The social causes and consequences of digital inequalities*. SAGE Publications.
- Natarajan, S., Barua, K. R., Mitra, S., Nighat, & Sanyal, S. (2025). *Lessons from online gig work in India and Indonesia*. United Nations Development Programme. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2025-12/lessons-from-online-gig-work-in-india-and-indonesia.pdf>
- Noe, R. A. (2023). *Employee training and development* (9th ed.). McGraw Hill.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *OECD economic surveys: Indonesia 2024*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/de87555a-en>
- Prasetyo, E. H. (2024). Digital platforms' strategies in Indonesia: Navigating between technology and informal economy. *Technology in Society*, 76, Article 102414. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102414>
- Pudjianto, B. W., Nusirwan, Susenna, A., Kusumasari, D., Agustina, L., Andriariza, Y. A. S., Zellatifanny, C. M., Ariyanti, A. M. Y., & Imran, F. (2025). *Indeks masyarakat digital Indonesia 2025*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Komunikasi dan Digital, Kementerian Komunikasi dan Digital Republik Indonesia. <https://bpsdm.komdigi.go.id/satker/pusbangesdmk/publikasi-indeks-masyarakat-digital-indonesia-2025-17-6>
- Putri M, M., & Purwa, T. (2025). The gig economy in different engines of growth: Understanding regional disparities in gig worker quality in Bali and East Java. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 20(3). <https://journals.kemnaker.go.id/index.php/naker/article/view/630>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.ibusres.2019.07.039>
- Sudolska, A., & Zawadzki, K. (Eds.). (2025). *Human capital management in the contemporary workplace: Enhancing organisation sustainability*. Routledge.
- Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press.
- World Bank. (2019). *World development report 2019: The changing nature of work*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1328-3>
- Zareka, A. M. Z., Hidayatullah, A., Sakina, D., Cotva, B. M., & Budiasih. (2025). What drives gig workers' welfare in Indonesia? Evidence from a panel data regression 2018–2023. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 20(3). <https://doi.org/10.47198/jnaker.v20i3.543>