Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

Kecerdasan Artifisial untuk UMKM: Akselerasi Transformasi Digital yang Inklusif di Indonesia

Zulfikar[1,*], Mardiana Putri[1], Amelia Contesa[2]

[1] Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik, Politeknik Kampar, Bangkinang, Indonesia
[2] Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Indonesia
Email: [1,*]zulfikar.hc@gmail.com, [2]mardianaputri760@gmail.com, [3]ameliacontesa2410@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: zulfikar.hc@gmail.com

Abstrak−Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia, tetapi pemanfaatan teknologi digitalnya masih tertinggal dan belum merata. Kecerdasan artifisial (artificial intelligence/AI) yang semakin murah dan mudah diakses membuka peluang peningkatan produktivitas, namun pemanfaatannya belum optimal. Penelitian ini bertujuan memetakan pola pemanfaatan, faktor pendorong, dan hambatan adopsi AI pada UMKM, serta merumuskan kerangka adopsi yang inklusif. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui tinjauan literatur terstruktur terhadap 14 artikel jurnal terbitan 2022–2026, dilengkapi data sekunder survei daring terhadap 204 pelaku UMKM yang digunakan secara indikatif dan ditriangulasi dengan studi independen. Temuan dianalisis dengan analisis isi tematik dan dipetakan ke dalam kerangka Technology Organization Environment (TOE). Di antara responden survei, 67,65% telah menggunakan AI, tetapi pemanfaatannya didominasi penggalian ide (67,6%) dan pembuatan konten (53%), sedangkan otomasi administrasi (33,3%) dan pengolahan data (32,8%) masih rendah. Pemetaan TOE menunjukkan bahwa pada dimensi teknologi, persepsi kegunaan mendorong adopsi, sedangkan biaya langganan dan keterbatasan infrastruktur menghambatnya; pada dimensi organisasi, keterbatasan keterampilan digital menjadi hambatan paling konsisten lintas studi; dan pada dimensi lingkungan, minimnya pendampingan serta rendahnya kepercayaan terhadap keamanan data melemahkan dorongan pasar dan dukungan pemerintah. Hambatan keterampilan yang terus berulang dijelaskan oleh intervensi yang bersifat umum, sekali jalan, dan tidak mengukur hasil. Penelitian ini mengusulkan model kolaborasi pentahelix dan peta jalan adopsi lima tahap beserta empat proposisi yang dapat diuji, dengan perguruan tinggi vokasi berperan sebagai klinik AI bagi UMKM.

Kata Kunci: Kecerdasan Artifisial; UMKM; Transformasi Digital; Adopsi Teknologi; Kerangka TOE; Pentahelix

1. PENDAHULUAN

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) memegang peran strategis dalam perekonomian Indonesia. Data Kementerian Koperasi dan UKM yang dikutip Direktorat Jenderal Perbendaharaan menunjukkan bahwa jumlah UMKM mencapai sekitar 65,4 juta unit dengan kontribusi terhadap produk domestik bruto sebesar 60,5% (Tambunan, 2023). Peran tersebut ditegaskan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021 yang menempatkan kemudahan, pelindungan, dan pemberdayaan UMKM sebagai agenda pembangunan nasional (Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021, 2021). Dengan skala sebesar itu, setiap peningkatan produktivitas UMKM akan berdampak langsung pada pemerataan pendapatan dan penyerapan tenaga kerja, sehingga sejalan dengan cita-cita pembangunan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan (Zulfikar, 2024) .

Meskipun berperan besar, UMKM menghadapi persoalan klasik berupa produktivitas yang rendah, akses pasar yang terbatas, dan pengelolaan usaha yang masih tradisional (Putri et al., 2026). Transformasi digital dipandang sebagai salah satu jalan keluar karena mampu memperluas pasar, mempercepat transaksi, dan menekan biaya operasional (Utomo & Setiyono, 2024) . Namun, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa proses digitalisasi UMKM di Indonesia berjalan tidak merata. Studi di Kabupaten Kolaka terhadap 106 pelaku usaha mikro dan kecil menemukan bahwa rendahnya pengetahuan digital, minimnya pelatihan, dan rendahnya kepercayaan terhadap keamanan transaksi digital menjadi faktor penghambat yang signifikan (Sapriyadi et al., 2026). Temuan serupa dilaporkan pada UMKM pariwisata di Bali, yang terkendala keterampilan digital individu, pola pikir tradisional, dan keterbatasan infrastruktur (Lei et al., 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan kecerdasan artifisial (artificial intelligence/AI), khususnya AI generatif berbasis model bahasa besar, mengubah peta teknologi yang tersedia bagi pelaku usaha. Kemampuan yang sebelumnya hanya dimiliki perusahaan besar, seperti pembuatan konten pemasaran, layanan pelanggan otomatis, dan analisis data penjualan, kini dapat diakses melalui aplikasi berbiaya rendah atau bahkan gratis. (Dwivedi et al., 2023) menegaskan bahwa AI generatif percakapan membawa peluang besar bagi praktik bisnis, sekaligus tantangan terkait akurasi, etika, dan kesiapan pengguna. Bagi UMKM, peluang ini sangat relevan karena keterbatasan sumber daya manusia dan modal selama ini menjadi penghalang utama dalam mengadopsi teknologi canggih.

Penelitian tentang adopsi AI pada usaha kecil berkembang pesat dalam lima tahun terakhir, dan temuan globalnya relatif konvergen pada tiga hal. Pertama, usaha kecil cenderung memanfaatkan AI untuk kebutuhan praktis jangka pendek seperti chatbot, pengelolaan persediaan, dan otomasi administrasi, berbeda dengan perusahaan besar yang memanfaatkannya untuk analitik data berskala besar (Ayinaddis, 2025). Kedua, hambatan yang paling umum adalah kurangnya pengetahuan, biaya, dan infrastruktur, sebagaimana tercermin dalam 27 tantangan implementasi AI pada UKM (Oldemeyer et al., 2025). Ketiga, ketika faktor teknologi, organisasi, dan lingkungan terpenuhi, adopsi AI terbukti meningkatkan kinerja operasional dan ekonomi UKM, seperti ditunjukkan oleh studi empiris di Arab Saudi (Badghish & Soomro, 2024). Namun, literatur tersebut masih didominasi konteks Eropa dan Amerika Utara, sementara Asia relatif kurang diteliti (Yesuf & Fields, 2025). Akibatnya, belum jelas apakah konvergensi temuan global tersebut berlaku pada struktur UMKM Indonesia yang didominasi usaha mikro dengan sumber daya sangat terbatas.

Copyright © 2026 the author, Page 21
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

Studi-studi di Indonesia memberikan jawaban yang sebagian sejalan dan sebagian berbeda dengan temuan global tersebut. Pada sisi faktor penentu, temuannya sejalan: komitmen pimpinan, kemampuan adaptasi karyawan, persepsi kegunaan, dan persepsi kemudahan penggunaan mendorong adopsi AI sebagai alat pemasaran (Santosa & Surgawati, 2025), sedangkan keterbatasan dana, rendahnya literasi digital, dan minimnya dukungan eksternal menjadi penghambat (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025). Pola pemanfaatannya pun serupa dengan kecenderungan usaha kecil secara global, karena sebagian besar UMKM baru menggunakan alat digital dasar seperti sistem kasir dan media sosial (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025). Perbedaan justru muncul pada sisi dampak. Survei terhadap 200 UMKM menunjukkan bahwa persepsi kegunaan dan kesiapan teknologi memengaruhi intensitas adopsi AI generatif, tetapi intensitas adopsi tersebut tidak berpengaruh langsung terhadap produktivitas (Murniati et al., 2026). Temuan ini berbeda dengan bukti dari konteks global bahwa adopsi AI meningkatkan kinerja UKM (Badghish & Soomro, 2024).

Perbedaan tersebut menjadi titik tolak celah penelitian ini. Pertama, karena faktor penentu adopsi di Indonesia relatif sejalan dengan temuan global, perbedaan dampak terhadap produktivitas kemungkinan tidak terletak pada apakah UMKM mengadopsi AI, melainkan pada untuk apa AI digunakan. Pola pemanfaatan yang berorientasi jangka pendek (Ayinaddis, 2025) dan berpusat pada media sosial (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025) mengisyaratkan bahwa AI pada UMKM Indonesia belum menyentuh proses yang menentukan produktivitas. Dugaan ini belum dikaji karena sebagian besar studi di Indonesia berfokus pada faktor penentu adopsi di satu lokasi atau satu fungsi bisnis, sehingga belum memberikan gambaran pola pemanfaatan AI lintas fungsi usaha. Kedua, kesenjangan antara penggunaan dan penciptaan nilai tersebut belum disertai rumusan jalan keluar yang operasional. Kolaborasi multipihak dalam kerangka pentahelix kerap direkomendasikan untuk memperkuat UMKM, tetapi temuan empirisnya masih beragam (Mulyaningtyas & Wardana, 2024), sehingga diperlukan pembagian peran yang lebih konkret bagi setiap pihak.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memetakan pola pemanfaatan AI oleh UMKM di Indonesia, mengidentifikasi faktor pendorong dan penghambat adopsinya dengan kerangka Technology Organization Environment (TOE), serta merumuskan kerangka adopsi AI yang inklusif bagi UMKM. Urgensi penelitian ini terletak pada pesatnya penetrasi AI generatif yang berpotensi memperlebar kesenjangan antara UMKM yang mampu memanfaatkannya dan UMKM yang tertinggal. Kebaruan (state of the art) penelitian ini terletak pada upaya menjelaskan perbedaan temuan global dan Indonesia mengenai hubungan adopsi AI dengan kinerja usaha melalui lensa jenis pemanfaatan, dengan menyintesis temuan terkini (2022–2026) dan data survei penggunaan AI oleh UMKM. Sintesis tersebut menghasilkan tiga keluaran yang saling terhubung, yaitu peta peran AI pada fungsi usaha UMKM, model kolaborasi pentahelix dengan pembagian peran yang operasional, dan peta jalan adopsi bertahap. Secara praktis, penelitian ini diharapkan berkontribusi sebagai acuan bagi pelaku UMKM, perguruan tinggi, dan pemerintah daerah dalam merancang program pendampingan adopsi AI.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan metode tinjauan literatur terstruktur (*structured literature* review) yang dikombinasikan dengan analisis data sekunder. Pendekatan ini dipilih karena tujuan penelitian adalah menyintesis bukti empiris yang tersebar dalam berbagai studi menjadi pemahaman yang utuh, bukan menguji hubungan kausal antarvariabel. Oleh karena itu, penelitian ini tidak merumuskan hipotesis statistik, melainkan menggunakan pertanyaan penelitian sebagai pemandu analisis, yaitu bagaimana pola pemanfaatan AI oleh UMKM, faktor apa yang mendorong dan menghambat adopsinya, serta kerangka seperti apa yang dapat mempercepat adopsi secara inklusif.

Lokasi penelitian mencakup UMKM di Indonesia secara umum. Sumber data primer analisis adalah 14 artikel jurnal ilmiah terbitan 2022–2026 yang membahas adopsi AI, transformasi digital UMKM, dan kolaborasi pemangku kepentingan. Sumber data sekunder adalah laporan survei penggunaan AI oleh UMKM yang dilaksanakan UKMIndonesia.id bersama ICCI.id pada 30 Mei hingga 15 Juni 2025 dengan jumlah responden sebanyak 204 pelaku UMKM, serta dokumen kebijakan berupa Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021 dan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi (Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022, 2022) .

Kerangka pemikiran penelitian ini bertumpu pada kerangka TOE yang dikembangkan oleh Tornatzky dan Fleischer (Tornatzky & Fleischer, 1990). Kerangka ini menjelaskan bahwa keputusan organisasi untuk mengadopsi inovasi teknologi dipengaruhi oleh tiga konteks, yaitu konteks teknologi (karakteristik dan ketersediaan teknologi), konteks organisasi (sumber daya, struktur, dan kesiapan internal), serta konteks lingkungan (tekanan pasar, regulasi, dan dukungan eksternal). Kerangka TOE dipilih karena banyak digunakan dalam studi adopsi AI pada UKM (Badghish & Soomro, 2024), (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025), (Sánchez et al., 2025). Pada tingkat individu pelaku usaha, analisis dilengkapi dengan konstruk persepsi kegunaan dan persepsi kemudahan penggunaan dari Technology Acceptance Model (Davis, 1989), mengingat pada usaha mikro keputusan adopsi umumnya berada di tangan pemilik. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis isi tematik (thematic content analysis), yaitu mengodekan temuan setiap studi ke dalam kategori pemanfaatan, pendorong, dan hambatan, lalu memetakannya ke dalam tiga dimensi TOE.

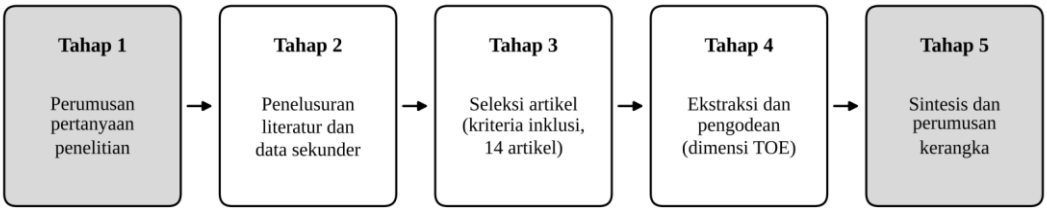
2.2 Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui lima tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 1. Tahap pertama adalah perumusan pertanyaan penelitian berdasarkan masalah rendahnya optimalisasi pemanfaatan AI oleh UMKM. Tahap kedua adalah

Copyright © 2026 the author, Page 22
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

penelusuran literatur pada Google Scholar, Directory of Open Access Journals (DOAJ), portal jurnal nasional, serta basis data penerbit internasional menggunakan kata kunci "artificial intelligence", "AI adoption", "SME", "UMKM", "MSME", "TOE framework", "transformasi digital", dan "pentahelix".



Gambar 1. Tahapan penelitian

Tahap ketiga adalah seleksi artikel dengan kriteria inklusi berikut: diterbitkan pada jurnal ilmiah dalam rentang 2022–2026, membahas adopsi AI atau transformasi digital pada usaha kecil, memiliki metode yang dijelaskan secara jelas, serta dapat diakses dan diverifikasi melalui DOI atau laman resmi jurnal. Artikel yang hanya berupa opini tanpa dasar data atau tidak dapat diverifikasi metadatanya dikeluarkan dari analisis. Proses ini menghasilkan 14 artikel yang dianalisis lebih lanjut. Tahap keempat adalah ekstraksi dan pengodean data, yaitu mencatat konteks, metode, jumlah sampel, dan temuan utama setiap artikel, kemudian mengodekan temuan ke dalam dimensi teknologi, organisasi, dan lingkungan. Pada tahap ini data survei UKMIndonesia.id (2025) dipadukan untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai pola pemanfaatan AI.

Tahap kelima adalah sintesis dan perumusan kerangka. Hasil pengodean disintesis untuk mengidentifikasi pola yang konsisten maupun temuan yang saling bertentangan antarstudi. Dari sintesis tersebut dirumuskan tiga keluaran, yaitu peta peran AI pada fungsi usaha UMKM, model kolaborasi pentahelix, dan peta jalan adopsi lima tahap. Untuk menjaga keabsahan temuan, penelitian ini menerapkan triangulasi sumber, yaitu membandingkan temuan studi kuantitatif, kualitatif, dan tinjauan sistematis, serta membandingkan temuan konteks Indonesia dengan konteks internasional.

2.3 Validitas dan Keterbatasan Data Sekunder

Data survei UKMIndonesia.id (2025) dikumpulkan melalui kuesioner daring yang disebarkan lewat kanal milik penyelenggara, yaitu saluran WhatsApp, Instagram, buletin surel, dan grup komunitas WhatsApp, dengan teknik *convenience sampling*. Profil responden menunjukkan konsentrasi yang kuat, yaitu 89,3% usaha ultramikro dengan omzet hingga Rp300 juta per tahun, 80,9% berdomisili di Pulau Jawa, dan 62,2% berpendidikan perguruan tinggi. Dengan demikian, 204 responden tersebut tidak dapat dianggap mewakili sekitar 65,4 juta unit UMKM di Indonesia. Secara statistik, galat pengambilan sampel (*sampling error*) hanya dapat dihitung secara sah pada sampel probabilistik. Sebagai pembanding, seandainya pun 204 responden dipilih secara acak sederhana, proporsi pengguna AI sebesar 67,65% masih memiliki margin galat sekitar ±6,4 poin persentase pada tingkat kepercayaan 95%. Karena pemilihan responden tidak acak, ketidakpastian yang sebenarnya lebih besar dan arah biasnya perlu diperhitungkan. Responden yang mengikuti kanal digital dan berpendidikan tinggi cenderung lebih terpapar teknologi, sehingga tingkat penggunaan AI dalam survei kemungkinan lebih tinggi daripada kondisi populasi UMKM yang sebenarnya.

Untuk mengendalikan risiko bias tersebut, penelitian ini menerapkan tiga langkah. Pertama, data survei tidak digunakan untuk menaksir parameter populasi, melainkan hanya sebagai indikator deskriptif mengenai komposisi relatif tujuan pemanfaatan AI, yaitu fungsi mana yang lebih banyak dan lebih sedikit digunakan. Seluruh angka survei dalam artikel ini dibaca sebagai proporsi di antara responden, bukan proporsi UMKM nasional. Kedua, setiap pola yang diangkat dari survei ditriangulasi dengan studi independen yang menggunakan sampel dan metode berbeda, yaitu survei PLS-SEM terhadap 200 UMKM (Murniati et al., 2026), regresi logistik terhadap 106 usaha di Kolaka (Sapriyadi et al., 2026), wawancara mendalam di Balikpapan (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025), dan studi kasus di Bali (Lei et al., 2023). Suatu pola hanya dipertahankan apabila arahnya konsisten dengan sekurang-kurangnya satu sumber independen. Ketiga, generalisasi yang dituju bersifat analitis, yaitu terhadap kerangka TOE dan proposisi yang dirumuskan, bukan generalisasi statistik terhadap populasi. Arah bias yang diuraikan di atas juga bersifat konservatif terhadap argumen utama penelitian ini: jika responden yang relatif terdidik dan terhubung secara digital pun masih memanfaatkan AI secara dangkal dan terkendala keterampilan, kesenjangan pada populasi UMKM yang lebih luas kemungkinan lebih besar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Studi yang Dianalisis

Seleksi literatur menghasilkan 14 artikel jurnal yang terdiri atas tiga kelompok. Kelompok pertama adalah tinjauan sistematis dan bibliometrik internasional yang memberikan gambaran global (Ayinaddis, 2025), (Oldemeyer et al., 2025), (Sánchez et al., 2025), (Yesuf & Fields, 2025). Kelompok kedua adalah studi empiris adopsi AI dan teknologi digital pada UMKM di Indonesia dengan beragam metode, mulai dari survei kuantitatif berbasis PLS-SEM hingga wawancara mendalam (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025), (Murniati et al., 2026), (Santosa & Surgawati, 2025), (Sapriyadi et al., 2026).

Copyright © 2026 the author, Page 23
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

Kelompok ketiga adalah studi pendukung yang membahas penerapan AI secara spesifik, transformasi digital, dan kolaborasi pemangku kepentingan. Ringkasan studi utama yang dianalisis disajikan pada Tabel 1.

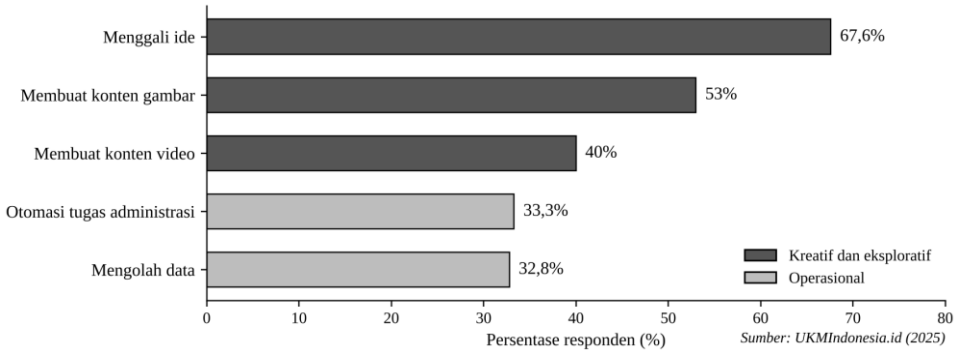
Tabel 1. Ringkasan studi utama yang dianalisis

Studi	Konteks	Metode	Temuan utama
(Badghish & Soomro, 2024)	UKM, Arab Saudi	Survei, PLS-SEM	Faktor TOE memengaruhi adopsi AI; AI meningkatkan kinerja UKM
(Oldemeyer et al., 2025)	UKM, global	Tinjauan sistematis	27 tantangan; terbesar: pengetahuan, biaya, infrastruktur
(Ayinaddis, 2025)	UKM dan perusahaan besar	Tinjauan sistematis, bibliometrik	UKM memakai AI untuk kebutuhan praktis jangka pendek
(Santosa & Surgawati, 2025)	UMKM, Indonesia	Survei	Komitmen pimpinan dan persepsi kegunaan mendorong adopsi
(Murniati et al., 2026)	200 UMKM, Indonesia	Survei, PLS-SEM	Adopsi AI generatif tidak langsung menaikkan produktivitas
(Jun Prasetyo & Andrilla, 2025)	7 UMKM, Balikpapan	Wawancara, TOE	Adopsi terbatas; kendala dana, literasi, dukungan
(Sapriyadi et al., 2026)	106 usaha, Kolaka	Regresi logistik	Literasi, pelatihan, dan kepercayaan menghambat digitalisasi

Ragam metode dan konteks pada Tabel 1 memungkinkan triangulasi temuan. Studi kuantitatif memberikan bukti mengenai kekuatan pengaruh antarfaktor, studi kualitatif menjelaskan pengalaman nyata pelaku usaha, sedangkan tinjauan sistematis memberikan pembanding dari konteks global. Tabel ini juga memperlihatkan bahwa studi di Indonesia masih terkonsentrasi pada faktor penentu adopsi, sementara kajian mengenai dampak dan strategi pendampingan masih terbatas.

3.2 Pola Pemanfaatan AI oleh UMKM

Data survei UKMIndonesia.id (2025) menunjukkan bahwa sekitar 76% dari 204 responden pernah mendengar tentang AI dan 67,65% telah menggunakannya. Dengan memperhatikan keterbatasan sampel yang diuraikan pada subbab 2.3, angka ini mengindikasikan bahwa AI bukan lagi teknologi asing bagi UMKM yang terhubung secara digital. Namun, sebaran tujuan penggunaannya memperlihatkan pola yang timpang, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tujuan pemanfaatan AI oleh UMKM (n = 204)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pemanfaatan AI didominasi aktivitas kreatif dan eksploratif, yaitu menggali ide (67,6%), membuat konten gambar (53%), dan membuat konten video (40%). Sebaliknya, pemanfaatan yang berkaitan langsung dengan efisiensi operasional, yaitu otomasi tugas administrasi (33,3%) dan pengolahan data (32,8%), hanya dilakukan oleh sekitar sepertiga responden. Pola ini konsisten dengan temuan Ayinaddis (2025) bahwa usaha kecil cenderung memilih aplikasi AI yang sederhana dan berorientasi kebutuhan jangka pendek. Pola tersebut juga sejalan dengan studi di Balikpapan dan Bali yang menemukan bahwa teknologi digital yang paling banyak digunakan UMKM adalah media sosial untuk pemasaran (Lei et al., 2023), (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025).

Ketimpangan pola pemanfaatan ini penting karena berkaitan dengan penciptaan nilai. Pemanfaatan AI untuk konten pemasaran memang membantu UMKM tampil lebih menarik, tetapi dampaknya terhadap produktivitas tidak selalu langsung terasa. Hal ini dapat menjelaskan temuan (Murniati et al., 2026) bahwa intensitas adopsi AI generatif tidak berpengaruh langsung terhadap produktivitas UMKM, sementara persepsi kegunaan dan dukungan organisasi justru berpengaruh positif. Dengan kata lain, yang menentukan dampak bukanlah seberapa sering AI digunakan, melainkan untuk apa AI digunakan dan seberapa baik penggunaannya didukung oleh kapasitas usaha.

3.3 Faktor Pendorong dan Penghambat Adopsi dalam Kerangka TOE

Hasil pengodean tematik terhadap studi yang dianalisis dipetakan ke dalam tiga dimensi TOE sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Pemetaan ini memperlihatkan bahwa faktor pendorong dan penghambat sering kali merupakan dua sisi dari

Copyright © 2026 the author, Page 24
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

variabel yang sama. Misalnya, kesiapan sumber daya manusia menjadi pendorong ketika tersedia dan menjadi penghambat ketika tidak tersedia.

Tabel 2. Sintesis faktor pendorong dan penghambat adopsi AI pada UMKM

Dimensi	Faktor pendorong	Faktor penghambat
Teknologi	Persepsi kegunaan, kemudahan penggunaan, keunggulan relatif, alat AI berbiaya rendah	Biaya langganan fitur lengkap, keterbatasan infrastruktur dan perangkat
Organisasi	Komitmen pimpinan, adaptasi karyawan, modal manusia, dukungan organisasi	Keterampilan digital rendah, keterbatasan dana, pola pikir tradisional
Lingkungan	Permintaan pasar, tekanan persaingan, dukungan pemerintah	Minimnya pelatihan dan insentif, rendahnya kepercayaan terhadap keamanan data

Pada dimensi teknologi, persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan muncul secara konsisten sebagai pendorong adopsi, baik pada studi (Santosa & Surgawati, 2025) maupun (Murniati et al., 2026). Temuan ini menguatkan relevansi konstruk *Technology Acceptance Model* pada konteks usaha mikro, di mana pemilik usaha merupakan pengambil keputusan tunggal. (Badghish & Soomro, 2024) juga menemukan bahwa keunggulan relatif dan kompatibilitas berpengaruh signifikan terhadap adopsi AI. Di sisi penghambat, biaya langganan untuk fitur yang lebih lengkap menjadi kendala kedua terbesar menurut survei UKMIndonesia.id, sejalan dengan temuan (Oldemeyer et al., 2025) yang menempatkan biaya sebagai salah satu tantangan paling umum.

Pada dimensi organisasi, kendala keterampilan muncul sebagai hambatan paling dominan. Survei UKMIndonesia.id mencatat bahwa kurangnya keterampilan, terutama dalam menulis instruksi (*prompt*), merupakan kendala utama pelaku UMKM. Hal ini sejalan dengan temuan rendahnya literasi digital karyawan di Balikpapan (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025), rendahnya pengetahuan digital di Kolaka (Sapriyadi et al., 2026), dan kurangnya keterampilan digital di Bali (Lei et al., 2023). Pada tingkat global, kurangnya pengetahuan juga tercatat sebagai hambatan paling umum (Oldemeyer et al., 2025). Konsistensi lintas konteks ini menunjukkan bahwa hambatan utama adopsi AI pada UMKM bukanlah ketersediaan teknologi, melainkan kesiapan manusia yang menggunakannya.

Pada dimensi lingkungan, dukungan pemerintah dan tekanan pasar berperan sebagai pendorong (Badghish & Soomro, 2024). Namun, di Indonesia dukungan eksternal berupa pelatihan dan insentif dinilai masih sangat terbatas (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025). Faktor lingkungan lain yang perlu diperhatikan adalah kepercayaan terhadap keamanan data. (Sapriyadi et al., 2026) menemukan bahwa rendahnya kepercayaan terhadap keamanan transaksi digital secara signifikan menghambat digitalisasi. Faktor ini menjadi semakin penting seiring berlakunya Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi, yang mewajibkan setiap pengendali data, termasuk pelaku usaha yang mengolah data pelanggan, untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan data pribadi.

Pemetaan di atas menyisakan pertanyaan yang lebih mendasar: mengapa hambatan keterampilan digital terus muncul dalam literatur sepanjang 2022–2026, padahal peningkatan literasi digital UMKM telah lama direkomendasikan? Studi-studi yang dianalisis jarang mengevaluasi intervensi secara langsung, dan hal ini sendiri merupakan temuan penting karena menunjukkan lemahnya basis bukti mengenai bentuk pendampingan yang berhasil. Meskipun demikian, pembacaan lintas studi memperlihatkan empat pola yang dapat menjelaskan mengapa intervensi sebelumnya belum efektif.

Pertama, sasaran keterampilan terus bergeser. Pada studi di Bali dan Kolaka, keterampilan yang kurang adalah literasi digital dasar, seperti pemanfaatan media sosial dan transaksi digital (Lei et al., 2023), (Sapriyadi et al., 2026). Pada survei 2025, kendala utamanya telah bergeser ke kemampuan menulis instruksi (*prompt*) dan menilai keluaran AI. Nilai AI generatif sangat bergantung pada kemampuan pengguna menilai akurasi keluarannya (Dwivedi et al., 2023), yaitu kompetensi yang berbeda dari literasi digital dasar. Program yang dirancang untuk satu gelombang teknologi berisiko usang sebelum menjangkau sebagian besar pelaku usaha, sehingga kesenjangan keterampilan terus direproduksi pada setiap gelombang teknologi baru.

Kedua, intervensi cenderung bersifat umum, sekali jalan, dan terlepas dari pekerjaan nyata pelaku usaha. Dukungan eksternal berupa pelatihan dan pendampingan bagi UMKM dinilai masih sangat terbatas (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025), padahal tinjauan global menyimpulkan bahwa UKM membutuhkan dukungan yang disesuaikan dengan kebutuhannya (Oldemeyer et al., 2025), (Ayinaddis, 2025). Pelatihan yang berorientasi pada pengenalan aplikasi, bukan pada penyelesaian masalah usaha tertentu, sulit diterapkan dalam rutinitas harian, terutama pada usaha mikro yang pemiliknya merangkap seluruh fungsi dan tidak memiliki waktu untuk bereksperimen.

Ketiga, intervensi jarang mengukur hasil. Studi-studi yang dianalisis hampir tidak melaporkan ukuran keberhasilan pendampingan berbasis hasil usaha, seperti waktu yang dihemat atau perubahan omzet. Padahal, intensitas adopsi AI generatif tidak berpengaruh langsung terhadap produktivitas, sementara persepsi kegunaan berpengaruh positif (Murniati et al., 2026). Tanpa ukuran hasil yang jelas, pelaku usaha tidak melihat manfaat nyata, persepsi kegunaan tidak terbentuk, dan motivasi untuk terus belajar melemah. Siklus inilah yang membuat keterampilan yang diperoleh dari pelatihan tidak bertahan.

Keempat, hambatan keterampilan diperlakukan sebagai masalah individu, padahal dalam kerangka TOE hambatan tersebut saling terkait dengan dimensi lain. Pelaku usaha yang telah dilatih tetap terkendala biaya langganan dan stabilitas internet pada dimensi teknologi, keterbatasan dana pada dimensi organisasi, serta rendahnya kepercayaan terhadap keamanan data pada dimensi lingkungan (Sapriyadi et al., 2026). Intervensi yang hanya menyasar keterampilan tanpa

Copyright © 2026 the author, Page 25
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

menangani hambatan pendampingnya menghasilkan pengetahuan yang tidak dapat diterapkan. Keempat pola tersebut menunjukkan bahwa persoalannya bukan semata kurangnya pelatihan, melainkan rancangan intervensi yang tidak sesuai dengan karakter hambatan. Oleh karena itu, keempat pola ini dijadikan prinsip rancangan bagi kerangka yang diusulkan pada subbab 3.5, yaitu intervensi yang berangkat dari tugas nyata, berkelanjutan, mengukur hasil, dan menangani hambatan lintas dimensi.

3.4 Peta Peran AI pada Fungsi Usaha UMKM

Berdasarkan sintesis pola pemanfaatan dan literatur, peran AI bagi UMKM dapat dikelompokkan ke dalam empat fungsi usaha sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Pengelompokan ini bertujuan membantu pelaku UMKM dan pendamping memilih titik masuk adopsi yang paling sesuai dengan kebutuhan usaha.

Tabel 3. Peta peran AI pada fungsi usaha UMKM

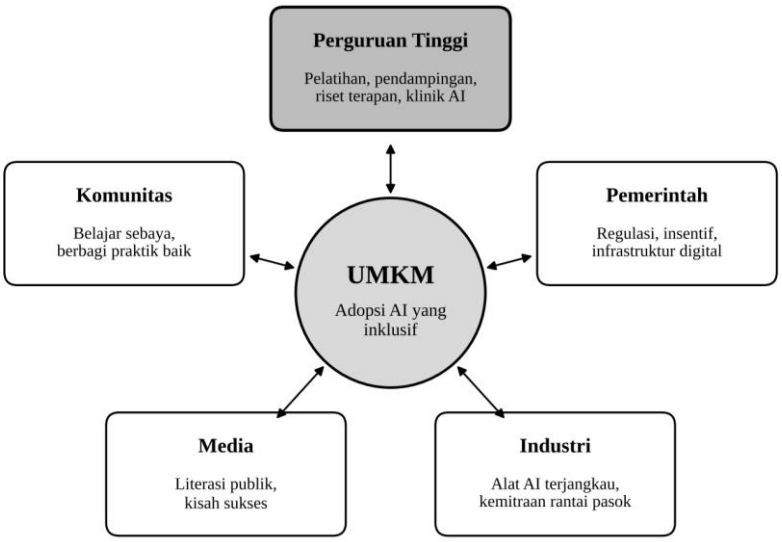
Fungsi usaha	Contoh pemanfaatan AI	Manfaat yang diharapkan
Pemasaran dan konten	Pembuatan foto produk, *caption*, dan video promosi	Biaya promosi lebih rendah dan pembaruan konten lebih rutin
Layanan pelanggan	*Chatbot* untuk menjawab pertanyaan harga, stok, dan ongkos kirim	Respons lebih cepat tanpa penambahan staf
Operasional dan stok	Pencatatan otomatis dan prediksi kebutuhan bahan	Pemborosan bahan berkurang dan stok lebih terkendali
Keputusan bisnis	Analisis penjualan, harga, dan tren pasar	Keputusan berbasis data, bukan hanya intuisi

Fungsi pemasaran dan konten merupakan titik masuk yang paling banyak dipilih UMKM saat ini, sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Fungsi layanan pelanggan memiliki potensi besar karena sebagian besar UMKM melayani pembeli melalui aplikasi pesan instan. Magdalena (2023) menunjukkan bahwa *chatbot* yang dikembangkan khusus untuk kebutuhan UKM dapat diterapkan untuk meningkatkan integrasi pelanggan, dengan tingkat akurasi yang dilaporkan sebesar 84,8%. Sebagai ilustrasi, sebuah toko daring dapat menghimpun pertanyaan yang paling sering diajukan pembeli, menyusun jawabannya menjadi basis pengetahuan, lalu menghubungkannya dengan akun pesan bisnis, sementara pertanyaan yang kompleks tetap dialihkan kepada pemilik usaha. Skema ini memungkinkan pemilik mengalihkan waktu dari membalas pesan ke kegiatan produksi.

Fungsi operasional dan keputusan bisnis merupakan fungsi dengan nilai tambah terbesar, tetapi justru paling jarang dimanfaatkan. Hanya 32,8% responden yang menggunakan AI untuk mengolah data (UKMIndonesia.id, 2025). Padahal, pada usaha kuliner misalnya, catatan penjualan harian yang dipadukan dengan informasi hari libur dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan jumlah porsi yang akan terjual, sehingga belanja bahan baku menjadi lebih tepat jumlah. Pergeseran pemanfaatan dari fungsi konten ke fungsi operasional dan keputusan inilah yang berpotensi menjembatani kesenjangan antara adopsi dan produktivitas yang ditemukan oleh (Murniati et al., 2026).

3.5 Model Kolaborasi Pentahelix dan Peta Jalan Adopsi

Mengingat hambatan adopsi bersifat multidimensi, upaya percepatan tidak dapat dibebankan kepada pelaku UMKM saja. (Oldemeyer et al., 2025) dan (Ayinaddis, 2025) sama-sama menyimpulkan bahwa UKM membutuhkan dukungan eksternal yang disesuaikan, mulai dari pendanaan, konsultasi, hingga pendampingan oleh vendor dan konsultan. Penelitian ini mengusulkan model kolaborasi pentahelix yang melibatkan lima pihak dengan peran operasional sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Model kolaborasi pentahelix untuk adopsi AI pada UMKM

Copyright © 2026 the author, Page 26
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Journal of SAINTEKS
Vol 4 , No 1, November 2026, page 21-29
ISSN 3030-8011 (Media Online)
Website https://prosiding.seminars.id/sainteks

Pada model tersebut, perguruan tinggi berperan menyediakan pelatihan, pendampingan, dan riset terapan; pemerintah menyediakan regulasi, insentif, serta pemerataan infrastruktur digital; industri menyediakan alat AI yang terjangkau dan membuka kemitraan rantai pasok; komunitas memfasilitasi pembelajaran sebaya dan berbagi praktik baik; sedangkan media berperan meningkatkan literasi publik dan menyebarluaskan kisah sukses. Model ini menempatkan perguruan tinggi vokasi sebagai simpul penghubung melalui konsep klinik AI, yaitu layanan pendampingan berkala yang melibatkan dosen dan mahasiswa bagi UMKM di sekitar kampus. Konsep ini sekaligus dapat diintegrasikan dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dan riset terapan.

Selain model kolaborasi, penelitian ini merumuskan peta jalan adopsi AI dalam lima tahap yang dapat diikuti pelaku UMKM. Tahap pertama adalah mengenali satu pekerjaan yang paling menyita waktu, misalnya membalas pesan pelanggan atau membuat konten. Tahap kedua adalah mencoba alat AI gratis atau berbiaya rendah yang sesuai dengan pekerjaan tersebut. Tahap ketiga adalah melatih keterampilan dasar, khususnya menulis instruksi dan memeriksa hasil AI. Tahap keempat adalah mengukur hasil berdasarkan indikator sederhana seperti waktu yang dihemat, biaya, dan omzet. Tahap kelima adalah memperluas pemanfaatan ke fungsi usaha lain, terutama fungsi operasional dan keputusan bisnis. Pendekatan bertahap ini sejalan dengan usulan peta jalan enam fase oleh (Sánchez et al., 2025) yang menyesuaikan langkah adopsi dengan tingkat kesiapan teknologi, organisasi, dan strategi UKM, tetapi disederhanakan agar dapat diterapkan oleh usaha mikro.

Setiap elemen kerangka tersebut dirancang untuk menjawab pola kegagalan intervensi yang diuraikan pada subbab 3.3. Tahap pertama peta jalan, yaitu memulai dari satu pekerjaan nyata, menjawab persoalan intervensi yang terlepas dari kebutuhan usaha. Tahap ketiga menyasar keterampilan generasi baru, yaitu menulis instruksi dan memeriksa keluaran AI. Tahap keempat menyediakan ukuran hasil yang selama ini absen, sedangkan pembagian peran pentahelix menangani hambatan lintas dimensi yang tidak dapat diselesaikan oleh pelatihan saja. Karena kerangka ini dirumuskan dari sintesis bukti dan belum diuji secara empiris, kerangka tersebut diajukan sebagai seperangkat proposisi yang dapat diuji, yaitu: (P1) pergeseran pemanfaatan AI dari fungsi konten ke fungsi operasional dan pengambilan keputusan memediasi hubungan antara adopsi AI dan produktivitas UMKM; (P2) UMKM yang memulai adopsi dari satu masalah usaha yang spesifik menunjukkan keberlanjutan penggunaan yang lebih tinggi dibandingkan UMKM yang memulai dari pengenalan aplikasi; (P3) pendampingan berkelanjutan dengan indikator hasil yang terukur memperkuat persepsi kegunaan, yang selanjutnya meningkatkan kedalaman pemanfaatan AI; dan (P4) kejelasan pembagian peran antarpihak dalam kolaborasi pentahelix memperkuat pengaruh dukungan eksternal terhadap adopsi AI.

3.6 Pembahasan

Hasil penelitian ini menjawab tiga pertanyaan penelitian. Pertama, pola pemanfaatan AI oleh UMKM di Indonesia sudah cukup luas, tetapi masih dangkal karena didominasi aktivitas konten dan penggalian ide. Temuan ini memperkaya hasil studi (Santosa & Surgawati, 2025) yang berfokus pada AI sebagai alat pemasaran, dengan menunjukkan bahwa pemasaran memang menjadi titik masuk utama, tetapi bukan satu-satunya potensi AI bagi UMKM. Kedua, faktor penghambat yang paling konsisten lintas studi adalah keterbatasan keterampilan dan literasi digital. Konsistensi ini terlihat pada studi kualitatif di Balikpapan (Jun Prasetyo & Andrilla, 2025), studi kuantitatif di Kolaka (Sapriyadi et al., 2026), studi kasus di Bali (Lei et al., 2023), maupun tinjauan sistematis global (Oldemeyer et al., 2025) . Dengan demikian, intervensi yang paling mendesak bukanlah penyediaan teknologi, melainkan peningkatan kapasitas manusia.

Temuan mengenai kesenjangan antara adopsi dan produktivitas memiliki implikasi penting. (Murniati et al., 2026) menemukan bahwa intensitas adopsi AI generatif tidak berpengaruh langsung terhadap produktivitas, sementara (Badghish & Soomro, 2024) di Arab Saudi menemukan bahwa adopsi AI berpengaruh signifikan terhadap kinerja operasional dan ekonomi UKM. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh perbedaan jenis pemanfaatan. Ketika AI digunakan terutama untuk konten, dampaknya terhadap kinerja operasional terbatas; ketika AI diintegrasikan ke dalam proses operasional dan pengambilan keputusan, dampaknya menjadi lebih nyata. Penjelasan ini juga sejalan dengan pandangan (Dwivedi et al., 2023) bahwa nilai AI generatif sangat bergantung pada cara organisasi mengintegrasikannya ke dalam proses kerja serta kemampuan pengguna menilai akurasi keluarannya.

Ketiga, terkait kerangka percepatan adopsi, temuan (Mulyaningtyas & Wardana, 2024) bahwa ekosistem digital dan sinergi pentahelix belum menunjukkan pengaruh yang jelas terhadap daya saing UMKM di Kota Malang perlu dicermati. Penelitian ini menafsirkan temuan tersebut bukan sebagai bukti bahwa kolaborasi tidak berguna, melainkan sebagai indikasi bahwa kolaborasi yang bersifat umum belum cukup. Oleh karena itu, model pentahelix yang diusulkan dalam penelitian ini menekankan pembagian peran yang operasional dan terukur, dengan perguruan tinggi vokasi sebagai simpul pendampingan langsung. Pendekatan ini konsisten dengan rekomendasi (Utomo & Setiyono, 2024) mengenai pentingnya peningkatan literasi digital dan dukungan pemerintah daerah, serta dengan temuan (Yesuf & Fields, 2025) bahwa kesiapan organisasi dan modal manusia merupakan klaster penentu adopsi AI.

Dari sisi tata kelola, adopsi AI oleh UMKM perlu dibarengi kesadaran perlindungan data. Pemanfaatan *chatbot* dan analisis data pelanggan berarti UMKM mengolah data pribadi, sehingga kepatuhan terhadap Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 perlu menjadi bagian dari materi pendampingan. (Sánchez et al., 2025) juga menekankan perlunya tata kelola AI yang bertanggung jawab sebagai bagian dari kerangka adopsi pada UKM. Aspek ini sekaligus dapat menjawab hambatan kepercayaan yang ditemukan oleh (Sapriyadi et al., 2026), karena pelaku usaha yang memahami cara melindungi data akan lebih percaya diri menggunakan teknologi digital.

Secara praktis, temuan ini memberikan beberapa implikasi bagi para pemangku kepentingan. Bagi pelaku UMKM, adopsi AI sebaiknya tidak dimulai dari pemilihan aplikasi, melainkan dari identifikasi masalah usaha yang paling menyita

Copyright © 2026 the author, Page 27
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

waktu atau biaya, sehingga manfaatnya dapat dirasakan dan diukur sejak awal. Bagi perguruan tinggi, khususnya politeknik dan kampus vokasi, temuan mengenai dominannya hambatan keterampilan membuka peran strategis sebagai penyedia pelatihan praktis yang berkelanjutan, bukan pelatihan sekali jalan. Bagi pemerintah daerah, program digitalisasi UMKM perlu bergeser dari sekadar sosialisasi menuju pendampingan berbasis kebutuhan, disertai dukungan akses internet dan perangkat di wilayah yang masih tertinggal. Bagi penyedia teknologi, rancangan alat AI dengan antarmuka berbahasa Indonesia, harga yang terjangkau, dan fitur yang sederhana akan memperbesar peluang adopsi pada usaha mikro. Implikasi-implikasi tersebut saling melengkapi dan hanya akan efektif apabila dijalankan secara terkoordinasi dalam kerangka kolaborasi yang telah diusulkan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kecerdasan artifisial telah dikenal dan digunakan oleh UMKM yang terhubung secara digital, dengan 67,65% responden survei telah memanfaatkannya, tetapi pemanfaatan tersebut masih didominasi penggalian ide dan pembuatan konten, sedangkan pemanfaatan untuk otomasi administrasi dan pengolahan data baru dilakukan oleh sekitar sepertiga responden. Sintesis literatur dengan kerangka TOE menunjukkan bahwa persepsi kegunaan, kemudahan penggunaan, komitmen pimpinan, dan dukungan eksternal menjadi pendorong adopsi, sementara keterbatasan keterampilan dan literasi digital merupakan hambatan yang paling konsisten lintas konteks, diikuti oleh biaya, keterbatasan infrastruktur, dan rendahnya kepercayaan terhadap keamanan data. Hambatan keterampilan terus berulang karena sasaran keterampilan bergeser mengikuti generasi teknologi, intervensi bersifat umum dan sekali jalan, hasilnya tidak diukur, dan hambatan lintas dimensi tidak ditangani secara bersamaan. Kesenjangan antara tingkat adopsi dan peningkatan produktivitas diduga berkaitan dengan jenis pemanfaatan, sehingga pergeseran penggunaan AI dari fungsi konten ke fungsi operasional dan pengambilan keputusan menjadi kunci penciptaan nilai. Untuk itu, penelitian ini mengusulkan model kolaborasi pentahelix dengan pembagian peran yang operasional, perguruan tinggi vokasi sebagai klinik AI bagi UMKM, serta peta jalan adopsi lima tahap. Kerangka tersebut merupakan kontribusi konseptual yang dirumuskan dalam empat proposisi yang dapat diuji. Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan data survei nonprobabilitas yang terkonsentrasi pada usaha ultramikro di Pulau Jawa, sehingga temuannya bersifat indikatif, serta pada proposisi yang belum diuji secara empiris. Penelitian selanjutnya disarankan menguji keempat proposisi melalui desain kuasi-eksperimen multiwilayah yang membandingkan provinsi dengan tingkat kesiapan digital berbeda, serta mengukur kedalaman pemanfaatan AI, bukan sekadar tingkat adopsi, melalui survei berbasis sampel probabilistik dengan kerangka sampel dari data UMKM resmi. Pada tingkat kebijakan, program digitalisasi UMKM nasional perlu memasukkan literasi AI generatif yang berbasis tugas, menggunakan indikator keberhasilan berupa dampak terhadap produktivitas dan pendapatan alih-alih jumlah peserta, memanfaatkan jaringan perguruan tinggi vokasi sebagai infrastruktur pendampingan yang berkelanjutan, serta menyediakan panduan pelindungan data pribadi yang sederhana bagi usaha mikro sesuai Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022.

REFERENCES

Ayinaddis, S. G. (2025). Artificial intelligence adoption dynamics and knowledge in SMEs and large firms: A systematic review and bibliometric analysis. *Journal of Innovation & Knowledge*, *10*(3), 100682. https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100682

Badghish, S., & Soomro, Y. A. (2024). Artificial intelligence adoption by SMEs to achieve sustainable business performance: Application of technology–organization–environment framework. *Sustainability*, *16*(5), 1864. https://doi.org/10.3390/su16051864

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., & Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, *71*, 102642. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642

Jun Prasetyo, R., & Andrilla, R. (2025). Balikpapan micro, small, and medium enterprises (MSMEs) and artificial intelligence adoption: TOE framework. *Jurnal GeoEkonomi*, *16*(1), 11–20. https://doi.org/10.36277/geoekonomi.v16i1.540

Lei, J., Indiran, L., & Kohar, U. H. A. (2023). Barriers to digital transformation among MSME in tourism industry: Cases studies from Bali. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, *13*(3), 802–816. https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v13-i3/16575

Mulyaningtyas, M., & Wardana, D. (2024). Building the competitive advantage MSMEs in the digital era: The role of digital ecosystem and pentahelix synergy. *MEC-J (Management and Economics Journal)*, *8*(3), 339–350. https://doi.org/10.18860/mec-j.v8i3.28917

Murniati, Rianto, S., Nazzal, A. G. T., & Sekardhani, M. (2026). Generative artificial intelligence productivity in Indonesian micro, small, and medium enterprises. *Signifikan: Jurnal Ilmu Ekonomi*, *15*(2), 515–530. https://doi.org/10.15408/sjie.v15i2.51244

Oldemeyer, L., Jede, A., & Teuteberg, F. (2025). Investigation of artificial intelligence in SMEs: A systematic review of the state of the art and the main implementation challenges. *Management Review Quarterly*, *75*(2), 1185–1227. https://doi.org/10.1007/s11301-024-00405-4

Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021 (2021).

Copyright © 2026 the author, Page 28
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Putri, M., Zulfikar, Z., & Apriansyah, D. (2026). Digital Marketing Berbasis AI untuk Peningkatan Daya Saing UMKM Kuliner di Kabupaten Kampar. *IKRA-ITH Teknologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, *10*(1), 43–50. https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v10i1.5387

Sánchez, E., Calderón, R., & Herrera, F. (2025). Artificial intelligence adoption in SMEs: Survey based on TOE–DOI framework, primary methodology and challenges. *Applied Sciences*, *15*(12), 6465. https://doi.org/10.3390/app15126465

Santosa, A. D., & Surgawati, I. (2025). Artificial intelligence (AI) adoption as marketing tools among micro, small, and medium enterprises (MSMEs) in Indonesia. *Jurnal Sosial Humaniora*, *17*(1), 91–102. https://doi.org/10.12962/j24433527.v17i1.20520

Sapriyadi, S., Ilham, S., & Zizih, A. R. T. (2026). Restrictions on digital transformation on micro and small enterprises in Kolaka Regency. *Equity: Jurnal Ekonomi*, *14*(1), 1–17. https://doi.org/10.33019/equity.v14i1.549

Tambunan, C. R. (2023). *Kontribusi UMKM dalam perekonomian Indonesia*. https://djpb.kemenkeu.go.id/kppn/lubuksikaping/id/data-publikasi/artikel/3134-kontribusi-umkm-dalam-perekonomian-indonesia

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.

Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 (2022).

Utomo, B., & Setiyono, Y. Y. (2024). Leveraging digital technology in micro SMEs to enhance Indonesia's economic prosperity. *Jurnal Lemhannas RI*, *12*(3), 391–402. https://doi.org/10.55960/jlri.v12i3.985

Yesuf, Y., & Fields, Z. (2025). Artificial intelligence adoption as a driver of innovation and competitiveness in SMEs: A bibliometric and systematic review. *F1000Research*, *14*, 1187. https://doi.org/10.12688/f1000research.171494.1

Zulfikar. (2024). Perancangan dan Pengembangan Website Bisnis Digital untuk UMKM Kuliner. *Jurnal Sains Dan Ilmu Terapan*, *7*(1), 32–41. https://doi.org/10.59061/jsit.v7i1.908

Copyright © 2026 the author, Page 29
This Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License