Indo Green Journal
https://idngreen.com/index.php/green

e-ISSN: 3025 – 4574, p-ISSN: 3025 – 2679
Volume 4 Nomor 3 Tahun 2026
Halaman: 1621 – 1632

RESEARCH ARTICLE

Optimalisasi Website E-Commerce Kewirausahaan Terintegrasi Kecerdasan Buatan (AI) Femax di CV Karya Solenoida Wedi, Klaten

Eko Hariadi[1], Joko Istiyanto[2], Afnan Rosyidi[3]
Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Amikom Surakarta, Indonesia[1,3]
CV Karya Solenoida, Wedi, Klaten, Jawa Tengah, Indonesia[2]

ekohariadi554@gmail.com[1], jokoistiyanto99@gmail.com[2], afnanamikomsolo@gmail.com[3]

Kata Kunci:
Kecerdasan Buatan, E-Commerce, Kewirausahaan Digital, System Usability Scale

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan website dan aplikasi e-commerce berbasis kewirausahaan yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*/AI) pada layanan FEMAX, sebuah lini produk inovasi hemat energi dan jasa perawatan mesin (gurah mesin) yang dikembangkan oleh CV Karya Solenoida di Wedi, Kabupaten Klaten, bekerja sama dengan STMIK Amikom Surakarta dalam kerangka Hibah Penelitian BIMA Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) Tahun 2026. Permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya personalisasi layanan, lambatnya respons terhadap pelanggan, dan minimnya pemanfaatan data transaksi pada platform e-commerce UMKM ekonomi kreatif di Kabupaten Klaten, sehingga berdampak pada rendahnya daya saing usaha. Penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Sistem dikembangkan menggunakan kerangka kerja Laravel dengan integrasi layanan AI (asisten percakapan, sistem rekomendasi produk, dan pembuatan deskripsi produk otomatis) yang ditanamkan pada modul e-commerce dan modul kewirausahaan digital. Pengujian dilakukan melalui pengujian fungsional *black box* (*Equivalence Partitioning* dan *Boundary Value Analysis*) serta pengujian usability menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS) terhadap 33 responden yang mewakili pelaku UMKM dan pengguna di Kabupaten Klaten. Hasil penelitian menunjukkan seluruh skenario pengujian fungsional berstatus PASS, skor SUS akhir sebesar 86,8 (kategori *Excellent*), serta tingkat akurasi modul AI sebesar 92,5%. Optimalisasi ini terbukti meningkatkan efisiensi layanan pelanggan, mempercepat proses transaksi, dan memperkuat kapasitas kewirausahaan digital pelaku UMKM ekonomi kreatif di Kabupaten Klaten. Penelitian ini berkontribusi sebagai model integrasi AI-UMKM yang dapat direplikasi pada ekosistem ekonomi kreatif daerah lain.

Keyword:
Artificial Intelligence, E-Commerce, Digital Entrepreneurship, System Usability Scale

Abstract

This study aims to optimize an entrepreneurship-based e-commerce website and application integrated with Artificial Intelligence (AI) for FEMAX services, an energy-saving and engine-maintenance product line developed by CV Karya Solenoida in Wedi, Klaten Regency, in collaboration with STMIK Amikom Surakarta under the 2026 BIMA Research Grant of the Ministry of Higher Education, Science, and Technology (Kemdiktisaintek). The research is motivated by limited personalization, slow customer response, and underutilized transaction data on creative-economy MSME e-commerce platforms in Klaten Regency, which weaken business competitiveness. A Research and Development (R&D) approach with a waterfall software development model was applied, covering requirement analysis, system design, implementation, testing, and evaluation. The system was built on the Laravel framework with embedded AI services - a conversational assistant, a product recommendation module, and an automatic product-description generator - within the e-commerce and digital entrepreneurship modules. Testing combined black-box functional testing (Equivalence Partitioning and Boundary Value Analysis) and usability testing using the System Usability Scale (SUS) administered to 33 respondents representing MSME actors and users in Klaten Regency. Results show that all functional test scenarios passed, the final SUS score reached 86.8 (Excellent category), and the AI module achieved 92.5% accuracy. The optimization improved customer-service efficiency, accelerated transactions, and strengthened the digital entrepreneurial capacity of creative-economy MSMEs in Klaten Regency. This study contributes a replicable AI-MSME integration model for other regional creative-economy ecosystems.

Information Production:
© 2026 *by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)*

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia. Kiswandi et al. (2023) mencatat bahwa UMKM memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional melalui penyerapan tenaga kerja dan peningkatan pendapatan masyarakat. Sayangnya, kapasitas digital pelaku UMKM masih jauh tertinggal dibandingkan potensi yang dimiliki; mayoritas usaha

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

mikro dan kecil belum mengintegrasikan teknologi digital secara optimal ke dalam proses bisnisnya, sehingga daya saing mereka di pasar daring relatif rendah dibandingkan pelaku usaha besar. Kesenjangan ini semakin terasa pada sektor ekonomi kreatif, yang menuntut kombinasi antara kreativitas produk, pemasaran digital, dan kecepatan respons terhadap permintaan pasar.

Kabupaten Klaten, Jawa Tengah, merupakan salah satu daerah dengan potensi ekonomi kreatif yang besar, mencakup subsektor kerajinan, kuliner, fesyen, dan jasa kreatif lain yang tersebar pada 26 kecamatan. Berbagai program pendampingan digital marketing telah dilaksanakan di sejumlah wilayah Klaten, misalnya pelatihan pemasaran digital pada UMKM di Desa Segaran, Kecamatan Delanggu (Septinawati et al., 2023), namun program-program tersebut umumnya masih bersifat edukasi dasar dan belum menyentuh integrasi kecerdasan buatan (AI) yang lebih mendalam pada platform transaksi UMKM. Pada konteks inilah, FEMAX - lini produk dan layanan penghematan energi serta perawatan mesin (gurah mesin) yang telah beroperasi sejak 1997 dan berakar dari riset mahasiswa IKIP Yogyakarta (kini Universitas Negeri Yogyakarta) - dikembangkan lebih jauh oleh CV Karya Solenoida di Wedi, Klaten, menjadi sebuah ekosistem niaga elektronik (e-commerce) berbasis kewirausahaan yang merangkul pula pelaku UMKM ekonomi kreatif di sekitarnya. CV Karya Solenoida menjalin kerja sama riset dengan STMIK Amikom Surakarta untuk mengoptimalkan platform tersebut, yang didukung oleh Hibah Penelitian BIMA Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) Tahun 2026.

Penelitian-penelitian terkini menunjukkan bahwa kecerdasan buatan memberikan kontribusi nyata terhadap optimalisasi e-commerce. Suryani et al. (2022) menemukan bahwa literasi digital dan adopsi e-commerce, termasuk model online-to-offline (O2O), berpengaruh positif terhadap kinerja UMKM, dan temuan ini diperkuat oleh Lestari dan Suyanto (2021) yang membuktikan bahwa literasi digital berpengaruh signifikan terhadap kinerja usaha UMKM di Indonesia. Pada level organisasi yang lebih matang, tinjauan literatur sistematis oleh Sagala dan Őri (2024) menegaskan bahwa kesiapan organisasi dan dukungan ekosistem digital menjadi faktor penentu utama keberhasilan transformasi digital UMKM, sementara Cubric dan Li (2024) serta Proietti dan Magnani (2025) menunjukkan bahwa UMKM sektor FinTech dan UMKM pada umumnya masih menghadapi kesenjangan antara konsep dan implementasi produk berbasis AI akibat keterbatasan sumber daya finansial dan kapasitas sumber daya manusia. Pada ranah perbandingan lintas-platform, Papastamoulou dan Antonopoulos (2025) mengevaluasi penerapan AI pada lima platform e-commerce global (Amazon, Apple, Shein, Temu, dan IKEA) dan menemukan bahwa sistem rekomendasi serta personalisasi konten merupakan fungsi AI yang paling banyak diadopsi, dengan tingkat penerapan mencapai 80% pada kelima platform yang diteliti - sebuah indikasi bahwa fungsi tersebut merupakan kapabilitas strategis yang relevan untuk diadaptasi pula pada skala UMKM.

Pada level adopsi teknologi oleh UMKM secara empiris, Rahmani et al. (2025) menggunakan kerangka Technology-Organization-Environment (TOE) dan Technology Acceptance Model (TAM) pada 155 UMKM e-commerce di Jakarta dan menemukan bahwa persepsi kebermanfaatan (perceived usefulness) merupakan determinan terkuat adopsi AI, yang selanjutnya berdampak positif terhadap kinerja pemasaran digital. Tinjauan bibliometrik oleh Yesuf et al. (2025) terhadap literatur Scopus periode 2020-2024 turut mengidentifikasi tiga klaster tematik utama riset AI pada UMKM, yaitu inovasi berbasis AI, pengambilan keputusan kewirausahaan, dan faktor pendorong/penghambat adopsi - sebuah peta tematik yang menegaskan posisi penelitian ini pada irisan ketiga klaster tersebut.

Pada dimensi kewirausahaan, Yuliani (2026) menegaskan bahwa digital entrepreneurship telah menjadi kunci daya saing UMKM Indonesia, dengan temuan bahwa 78% UMKM yang mengadopsi strategi pemasaran digital melalui media sosial dan e-commerce mengalami peningkatan penjualan rata-rata 45% dalam enam bulan pertama, dengan literasi digital, dukungan ekosistem, dan mindset entrepreneurial sebagai determinan utamanya. Perspektif ini menegaskan bahwa teknologi digital bukan sekadar alat pendukung, melainkan elemen inti yang membentuk ulang proses penciptaan nilai dalam kewirausahaan UMKM, dan relevan diterapkan pada UMKM ekonomi kreatif Klaten, mengingat optimalisasi platform e-commerce semestinya tidak hanya menyasar perbaikan teknis sistem, tetapi juga penguatan kapasitas kewirausahaan digital pelaku usaha itu sendiri - mulai dari kemampuan menyusun deskripsi produk, merespons pelanggan, hingga membaca pola permintaan pasar melalui data transaksi.

Untuk memetakan posisi penelitian ini secara eksplisit terhadap literatur yang telah ada, dua belas penelitian terdahulu yang paling relevan dipetakan berdasarkan tiga dimensi utama sesuai judul penelitian - integrasi kecerdasan buatan (AI), optimalisasi e-commerce, dan penguatan kewirausahaan/UMKM ekonomi kreatif - sebagaimana disajikan pada tabel 1.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Tabel 1. Peta Posisi Penelitian (State of the Art) terhadap Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Fokus Penelitian	AI/E-com/KWU*	Lokus Studi	Gap terhadap Penelitian Ini
1	Papastamoulou & Antonopoulos (2025)	Komparasi penerapan AI pada lima platform e-commerce global terkemuka	Ya/Ya/Tidak	Platform global (Amazon, Apple, Shein, dll.)	Berfokus pada korporasi besar; tidak menyentuh UMKM/ekonomi kreatif skala daerah
2	Cubric & Li (2024)	Kesenjangan konsep-produk AI pada FinTech SME	Ya/Tidak/Sebagian	FinTech SME global	Sektor FinTech, bukan e-commerce ritel berbasis kewirausahaan UMKM
3	Sagala & Őri (2024)	SLR keberhasilan transformasi digital UMKM	Sebagian/Sebagian/Ya	Tinjauan literatur global (SLR)	Bersifat konseptual; tidak ada rancang bangun dan pengujian sistem nyata
4	Proietti & Magnani (2025)	Kerangka kerja adopsi AI pada SME	Ya/Sebagian/Sebagian	SME global (konseptual)	Berupa framework konseptual; belum diimplementasikan pada UMKM riil
5	Yuliani (2026)	Transformasi model bisnis dan strategi pemasaran digital UMKM	Tidak/Sebagian/Ya	UMKM Jawa Barat	Pemasaran digital umum (medsos/e-commerce generik); tanpa modul AI tertanam pada sistem
6	Suryani et al. (2022)	Literasi digital, adopsi e-commerce, dan model O2O terhadap performa UMKM	Tidak/Ya/Ya	UMKM Indonesia (umum)	Tidak ada pembangunan/pengujian sistem AI nyata
7	Putra et al. (2022)	Penerapan waterfall dan agile pada e-commerce alat musik	Tidak/Ya/Tidak	Satu toko alat musik	Tidak ada AI; tidak menyasar UMKM ekonomi kreatif binaan kolaborasi PT-industri
8	Kustanti (2022)	Pengembangan UMKM berbasis ekonomi kreatif tingkat kabupaten	Tidak/Tidak/Ya	Kabupaten Jepara	Pendekatan kebijakan/deskriptif; tidak ada platform digital atau AI
9	Septinawati et al. (2023)	Pelatihan pemasaran digital bagi UMKM	Tidak/Sebagian/Ya	Kecamatan Delanggu, Kabupaten Klaten	Sebatas pelatihan satu arah; tidak ada pengembangan sistem/AI terintegrasi
10	Rahmawati et al. (2024)	Pengujian System Usability Scale pada website resmi	Tidak/Tidak/Tidak	Satu website resmi perusahaan	Pengujian usability umum; tidak terkait AI maupun kewirausahaan UMKM
11	Rahmani et al. (2025)	Adopsi AI pada UMKM e-commerce berbasis TOE-TAM terhadap kinerja pemasaran	Ya/Ya/Tidak	155 UMKM e-commerce, Jakarta	Berbasis survei persepsi (PLS-SEM); tidak ada rancang bangun sistem AI nyata
12	Castelo et al. (2021)	Efek positif-negatif chatbot AI pada layanan pelanggan	Ya/Sebagian/Tidak	Tinjauan sistematis lintas industri global	Tidak spesifik UMKM/ekonomi kreatif; tidak ada implementasi dan pengujian sistem riil
13	Penelitian Ini (Hariadi & Istiyanto, 2026)	Optimalisasi e-commerce FEMAX terintegrasi AI berbasis kewirausahaan	Ya/Ya/Ya	CV Karya Solenoida, Kabupaten Klaten (kemitraan PT-industri, Hibah BIMA 2026)	Mengisi celah pada baris 1-12 secara simultan

Keterangan: AI = integrasi kecerdasan buatan pada sistem; E-com = optimalisasi sistem e-commerce; KW= penguatan kewirausahaan/UMKM ekonomi kreatif

Berdasarkan pemetaan pada Tabel 1, teridentifikasi tiga celah penelitian (*research gap*) utama. Pertama, gap konseptual-implementatif: penelitian yang membahas integrasi AI pada e-commerce umumnya bersifat konseptual atau tinjauan literatur sistematis (Sagala & Őri, 2024; Proietti & Magnani, 2025), atau merupakan studi pada platform skala global/korporasi besar (Papastamoulou & Antonopoulos, 2025; Cubric & Li, 2024), sehingga belum ada yang menghasilkan rancang bangun sistem AI nyata yang diimplementasikan dan diuji langsung pada UMKM ekonomi kreatif skala kabupaten di Indonesia. Kedua, gap domain: penelitian kewirausahaan digital UMKM (Yuliani, 2026; Suryani et al., 2022) berfokus pada strategi pemasaran digital secara umum (media sosial, e-commerce generik) tanpa modul AI yang ditanamkan langsung pada sistem

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

transaksi, sementara penelitian rancang bangun e-commerce berbasis waterfall (Putra et al., 2022) berfokus pada aspek teknis semata tanpa dimensi kewirausahaan atau penguatan UMKM ekonomi kreatif. Ketiga, gap lokus dan kolaborasi: penelitian ekonomi kreatif berbasis UMKM tingkat kabupaten (Kustanti, 2022) dan pendampingan digital marketing di Klaten (Septinawati et al., 2023) belum menyentuh pengembangan platform digital terintegrasi AI sebagai hasil kolaborasi terstruktur perguruan tinggi-industri dalam skema hibah riset nasional. Dengan demikian, belum ditemukan penelitian yang secara spesifik merancang, mengimplementasikan, dan menguji (usability dan akurasi AI) sebuah ekosistem e-commerce berbasis kewirausahaan yang terintegrasi AI pada layanan UMKM riil (FEMAX), di bawah kemitraan CV Karya Solenoida dan STMIK Amikom Surakarta di Kabupaten Klaten.

Mengacu pada research gap tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini dirumuskan dalam empat aspek yang secara eksplisit membedakannya dari penelitian terdahulu pada tabel 1.

1. Novelty teknis: integrasi tiga modul AI sekaligus (asisten percakapan, sistem rekomendasi produk, dan pembuatan deskripsi produk otomatis) ke dalam satu ekosistem e-commerce tunggal, ditanamkan langsung pada arsitektur Laravel 12 berbasis service layer, bukan sekadar studi konsep atau tinjauan literatur sistematis.
2. Novelty domain: penggabungan dimensi teknis (optimalisasi sistem) dengan dimensi kewirausahaan (penguatan kapasitas digital pelaku UMKM ekonomi kreatif) dalam satu kerangka rancang bangun dan pengujian terukur (black box, SUS, dan akurasi AI), berbeda dari penelitian terdahulu yang umumnya hanya menyentuh salah satu dimensi tersebut.
3. Novelty lokus dan kelembagaan: validasi langsung pada layanan riil FEMAX milik CV Karya Solenoida sebagai hasil kemitraan terstruktur dengan STMIK Amikom Surakarta dalam skema Hibah Penelitian BIMA Kemdiktisaintek Tahun 2026 - model kolaborasi perguruan tinggi-industri yang didukung pendanaan riset nasional dan belum direplikasi pada konteks ekonomi kreatif Kabupaten Klaten.
4. Novelty metodologis: kombinasi pendekatan Research and Development dengan model waterfall yang divalidasi melalui tiga instrumen pengujian sekaligus (functional black box, usability SUS, dan akurasi AI berbasis ground truth), menghasilkan bukti empiris terukur (skor SUS 86,8; akurasi AI 92,5%) yang dapat dijadikan baseline replikasi pada ekosistem ekonomi kreatif daerah lain.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) bagaimana merancang dan mengimplementasikan optimalisasi website dan aplikasi e-commerce FEMAX yang terintegrasi kecerdasan buatan dan berbasis kewirausahaan UMKM; (2) bagaimana tingkat usability dan akurasi fungsional modul AI yang dikembangkan; dan (3) bagaimana dampak optimalisasi tersebut terhadap penguatan kapasitas kewirausahaan digital pelaku UMKM ekonomi kreatif di Kabupaten Klaten. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rancang bangun sistem e-commerce FEMAX yang teroptimalisasi dan terintegrasi AI, mengukur tingkat usability sistem menggunakan System Usability Scale (SUS), mengevaluasi tingkat akurasi modul AI melalui pengujian fungsional, serta merumuskan model integrasi AI-kewirausahaan yang dapat direplikasi pada ekosistem ekonomi kreatif daerah lain.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada kerangka kerja Maydiantoro (2021), yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Pendekatan R&D dipilih karena penelitian ini tidak hanya bertujuan mendeskripsikan suatu fenomena, tetapi juga menghasilkan artefak nyata berupa sistem e-commerce yang teroptimalisasi dan dapat langsung dimanfaatkan oleh mitra industri (CV Karya Solenoida) maupun pelaku UMKM ekonomi kreatif Klaten. Model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *waterfall*, yang dipilih karena kebutuhan dan lingkup sistem telah terdefinisi dengan jelas sejak tahap awal penelitian melalui hibah BIMA, sehingga sesuai dengan karakteristik waterfall yang bekerja optimal pada proyek dengan ruang lingkup yang pasti dan telah terbukti efektif pada pengembangan sistem e-commerce berbasis website sejenis (Putra et al., 2022; Butarbutar et al., 2022). Tahapan waterfall yang diterapkan meliputi analisis kebutuhan (*requirement*), perancangan (*design*), implementasi (*implementation*), pengujian (*verification*), dan pemeliharaan (*maintenance*).

Lokasi, Mitra, dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di CV Karya Solenoida yang berkedudukan di Wedi, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah, sebagai mitra industri pemilik brand dan layanan FEMAX, bekerja sama dengan STMIK Amikom Surakarta sebagai institusi pelaksana riset dalam kerangka Hibah Penelitian BIMA Kemdiktisaintek Tahun

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

2026. Subjek uji coba sistem melibatkan pelaku UMKM ekonomi kreatif yang tersebar pada 26 kecamatan di Kabupaten Klaten, dengan fokus pada tujuh subsektor ekonomi kreatif unggulan dari 17 subsektor resmi yang dipetakan, meliputi kerajinan, kuliner, fesyen, kriya, seni pertunjukan, fotografi/videografi, dan desain komunikasi visual. Pengujian usability dan fungsional sistem dilakukan terhadap 33 responden yang terdiri atas perwakilan pelaku UMKM, staf operasional CV Karya Solenoida, dan civitas akademika STMIK Amikom Surakarta yang berperan sebagai pengguna akhir (*end user*) sistem.

Tahapan Pengembangan Sistem

Pertama, Analisis Kebutuhan. Tahap ini dilakukan melalui wawancara dengan pemilik CV Karya Solenoida dan observasi lapangan terhadap praktik transaksi UMKM ekonomi kreatif Klaten, menghasilkan daftar kebutuhan fungsional (katalog produk multi-UMKM, modul asisten percakapan berbasis AI, sistem rekomendasi produk, dashboard kewirausahaan dengan analitik penjualan, modul pembayaran terintegrasi QRIS dan gateway pembayaran digital, modul pemetaan geografis berbasis 26 kecamatan, serta panel administrasi CV Karya Solenoida) dan kebutuhan non-fungsional (usability, performa, keamanan data, dan skalabilitas).

Kedua, Perancangan Sistem. Arsitektur sistem dirancang dalam tiga lapis (*three-tier*): lapis presentasi menggunakan Blade template engine, Alpine.js untuk interaktivitas ringan di sisi klien, dan Tailwind CSS untuk antarmuka; lapis logika bisnis menggunakan kerangka kerja Laravel 12 yang memuat service layer khusus integrasi AI; serta lapis data menggunakan basis data relasional MySQL yang terhubung dengan layanan API kecerdasan buatan eksternal untuk pemrosesan bahasa alami (*natural language processing*). Identitas visual sistem dirancang menggunakan kombinasi tipografi Fraunces untuk elemen display dan Plus Jakarta Sans untuk teks isi, dipadukan dengan palet warna navy-gold dan motif benang lurik sebagai representasi kearifan lokal Klaten.

Ketiga, Implementasi. Implementasi dilakukan dengan membangun tiga modul AI utama: (1) asisten percakapan (*conversational assistant*) yang menjawab pertanyaan pelanggan terkait produk FEMAX maupun produk UMKM mitra secara otomatis; (2) sistem rekomendasi produk yang memanfaatkan riwayat transaksi dan preferensi pengguna untuk menyajikan rekomendasi yang relevan; dan (3) modul pembuatan deskripsi produk otomatis yang membantu pelaku UMKM dengan literasi pemasaran digital terbatas dalam menyusun konten pemasaran yang menarik. Ketiga modul tersebut ditanamkan pada sistem e-commerce dan modul kewirausahaan digital secara terintegrasi.

Keempat, Pengujian. Pengujian dilakukan dalam dua kategori: pengujian fungsional menggunakan teknik black box berupa Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis (Mintarsih, 2023) untuk memastikan seluruh skenario transaksi dan fitur AI berjalan sesuai spesifikasi; serta pengujian usability menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) yang terdiri atas sepuluh butir pernyataan dengan skala Likert 1-5 (Putra et al., 2025; Rahmawati et al., 2024). Selain itu, dilakukan pengujian akurasi terhadap modul AI dengan membandingkan keluaran sistem (rekomendasi produk dan respons asisten percakapan) terhadap ground truth yang disusun oleh tim peneliti dan praktisi CV Karya Solenoida.

Kelima, Evaluasi dan Pemeliharaan. Hasil pengujian dievaluasi untuk menentukan kelayakan sistem serta menjadi dasar perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) pada siklus pemeliharaan.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Skor SUS dihitung menggunakan prosedur standar, yaitu untuk butir bernomor ganjil nilai skor dikurangi 1, untuk butir bernomor genap nilai 5 dikurangi skor yang diberikan responden, kemudian seluruh nilai dijumlahkan dan dikalikan 2,5 sehingga diperoleh skor pada rentang 0-100 (Putra et al., 2025). Skor tersebut selanjutnya diinterpretasikan menggunakan skala adjective rating, dengan kategori Excellent untuk skor di atas 80,3, Good untuk skor 68-80,3, Acceptable di sekitar 68, dan Poor untuk skor di bawah 51. Data hasil pengujian fungsional dianalisis secara deskriptif berdasarkan status PASS/FAIL pada setiap skenario uji, sementara akurasi modul AI dihitung menggunakan rasio jumlah keluaran yang relevan/tepat terhadap jumlah keseluruhan kasus uji yang diberikan.

Instrumen dan Analisis Penerimaan Teknologi (TAM-PLS-SEM)

Sebagai pelengkap pengujian fungsional dan usability, dilakukan pula pengujian penerimaan pengguna (user acceptance) terhadap fitur AI pada platform FEMAX menggunakan kerangka Technology Acceptance Model (Davis, 1989) yang diperluas dengan konstruk kepercayaan (trust) dan kualitas layanan AI, kemudian dianalisis dengan pendekatan Partial Least Squares-Structural Equation Modeling (PLS-SEM) mengacu pada prosedur Hair et al. (2019). Instrumen kuesioner disusun dalam 38 butir pernyataan berskala Likert 1-5 yang mencakup tujuh konstruk, yaitu Persepsi Manfaat AI (X1), Persepsi Kemudahan Penggunaan (X2),

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Kepercayaan terhadap AI (X3), Kualitas Sistem (X4), Kualitas Layanan AI (X5), Niat Penggunaan (Y1), dan Kinerja Kewirausahaan (Y2). Kuesioner disebarkan secara daring melalui femaxeco.my.id/kuesioner/ dan diperoleh 33 responden yang terdiri atas pelaku UMKM dan konsumen ekonomi kreatif Klaten. Evaluasi model pengukuran (outer model) mencakup outer loading, reliabilitas konsistensi internal (Cronbach's Alpha dan Composite Reliability), validitas konvergen (Average Variance Extracted), dan validitas diskriminan (kriteria Fornell-Larcker), sedangkan evaluasi model struktural (inner model) mencakup koefisien jalur, koefisien determinasi (R^2), dan effect size (f^2) pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan mengidentifikasi sembilan kebutuhan fungsional utama sebagaimana dirangkum pada tabel 2, beserta kebutuhan non-fungsional berupa target waktu respons sistem di bawah dua detik, enkripsi data transaksi, serta kapasitas sistem untuk menampung pertumbuhan jumlah UMKM mitra pada 26 kecamatan secara bertahap.

Tabel 2. Daftar Kebutuhan Fungsional Sistem

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	Katalog produk multi-UMKM	Menampilkan produk dari berbagai pelaku UMKM ekonomi kreatif Klaten dalam satu platform
2	Asisten percakapan AI	Menjawab pertanyaan pelanggan terkait produk dan layanan secara otomatis
3	Sistem rekomendasi produk	Menyajikan rekomendasi produk berdasarkan riwayat dan preferensi pengguna
4	Pembuatan deskripsi produk otomatis	Membantu pelaku UMKM menyusun konten pemasaran produk
5	Dashboard kewirausahaan	Menyediakan analitik penjualan dan performa usaha bagi pelaku UMKM
6	Modul pembayaran terintegrasi	Mendukung transaksi melalui QRIS dan gateway pembayaran digital
7	Pemetaan geografis UMKM	Menampilkan distribusi UMKM mitra pada peta interaktif 26 kecamatan
8	Verifikasi UMKM berbasis QR	Menyediakan kode QR untuk verifikasi keaslian dan profil UMKM
9	Panel administrasi	Mengelola data UMKM, transaksi, dan konten platform oleh CV Karya Solenoida

Hasil Perancangan dan Implementasi Sistem

Hasil perancangan menghasilkan arsitektur sistem tiga lapis sebagaimana dijelaskan pada bagian metode, dengan tiga modul AI yang ditanamkan langsung pada alur transaksi e-commerce. Implementasi modul asisten percakapan memungkinkan pelanggan memperoleh jawaban atas pertanyaan seputar produk FEMAX (penghematan energi dan gurah mesin) maupun produk UMKM mitra tanpa menunggu respons manual dari staf operasional CV Karya Solenoida. Modul rekomendasi produk menampilkan produk-produk yang relevan berdasarkan kombinasi riwayat transaksi dan kemiripan kategori produk, sejalan dengan temuan Papastamoulou dan Antonopoulos (2025) bahwa sistem rekomendasi merupakan salah satu fungsi AI yang paling luas diadopsi pada platform e-commerce terkemuka. Modul pembuatan deskripsi produk otomatis terbukti membantu pelaku UMKM yang sebelumnya kesulitan menyusun narasi pemasaran, menghasilkan deskripsi produk yang lebih informatif dan menarik dalam waktu singkat.

Pendekatan teknis modul rekomendasi produk ini sejalan dengan metode user-based collaborative filtering yang terbukti menghasilkan akurasi tinggi pada konteks marketplace Indonesia, sebagaimana ditunjukkan Hariri dan Rochim (2022) dengan nilai akurasi 0,849 dan F1-score 0,895 pada platform marketplace Sindomall. Pada aspek asisten percakapan, temuan ini juga konsisten dengan Castelo et al. (2021) yang menunjukkan bahwa chatbot layanan pelanggan berbasis AI efektif meningkatkan kepuasan pengguna sepanjang interaksi tetap transparan dan responsif terhadap kebutuhan spesifik pelanggan.

Hasil Pengujian Fungsional (Black Box)

Pengujian fungsional dilakukan terhadap sembilan skenario utama yang mencakup proses transaksi, interaksi modul AI, dan fitur kewirausahaan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Teknik	Status
1	Registrasi dan verifikasi UMKM	Equivalence Partitioning	PASS
2	Proses transaksi pembelian	Boundary Value Analysis	PASS
3	Interaksi asisten percakapan AI	Equivalence Partitioning	PASS
4	Akurasi tampilan rekomendasi produk	Equivalence Partitioning	PASS
5	Pembuatan deskripsi produk otomatis	Equivalence Partitioning	PASS

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

6	Pembayaran via QRIS	Boundary Value Analysis	PASS
7	Pemetaan geografis UMKM	Equivalence Partitioning	PASS
8	Verifikasi kode QR UMKM	Boundary Value Analysis	PASS
9	Panel administrasi CV Karya Solenoida	Equivalence Partitioning	PASS

Seluruh skenario pengujian black box menunjukkan status PASS, mengindikasikan bahwa sistem berfungsi sesuai spesifikasi kebutuhan yang telah dirancang, sejalan dengan prinsip metode waterfall yang menekankan verifikasi menyeluruh sebelum sistem dinyatakan layak digunakan, sebagaimana juga ditunjukkan pada pengembangan sistem e-commerce berbasis website sejenis (Putra et al., 2022).

Hasil Pengujian Usability (System Usability Scale)

Pengujian usability melibatkan 39 responden yang terdiri atas pelaku UMKM ekonomi kreatif Klaten, staf operasional CV Karya Solenoida, dan civitas akademika STMIK Amikom Surakarta. Hasil pengujian menunjukkan skor SUS akhir sebesar 86,8, yang berada pada kategori Excellent berdasarkan skala adjective rating (skor di atas ambang 80,3). Skor ini menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi dan berada di atas ambang acceptable umum sebesar 68 (Putra et al., 2025), sekaligus konsisten dengan studi pengujian SUS pada website resmi sejenis yang juga mencapai kategori excellent ketika sistem dirancang dengan memperhatikan kebutuhan pengguna sejak tahap analisis (Rahmawati et al., 2024).

Tabel 4. Rekapitulasi Skor SUS per Kategori Responden

Kategori Responden	Jumlah	Rata-rata Skor SUS
Pelaku UMKM ekonomi kreatif	33	85,4 (Excellent)
Staf operasional CV Karya Solenoida	3	90,0 (Excellent)
Civitas akademika STMIK Amikom Surakarta	3	87,5 (Excellent)
Rata-rata keseluruhan	39	86,8 (Excellent)

Hasil Pengujian Akurasi Modul AI

Pengujian akurasi dilakukan terhadap modul asisten percakapan dan sistem rekomendasi produk dengan membandingkan keluaran sistem terhadap ground truth yang disusun bersama praktisi CV Karya Solenoida. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 92,5%, yang mengindikasikan bahwa modul AI mampu memberikan respons dan rekomendasi yang relevan pada sebagian besar kasus uji. Tingkat akurasi ini sejalan dengan temuan tinjauan literatur yang menunjukkan bahwa implementasi AI berbasis collaborative filtering dan content-based filtering pada umumnya memberikan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan sistem berbasis aturan tradisional (rule-based).

Hasil Pengujian Penerimaan Pengguna dengan Pendekatan TAM-PLS-SEM

Pengujian penerimaan pengguna melibatkan 33 responden pengguna dan pelaku UMKM ekonomi kreatif Klaten melalui kuesioner daring yang mencakup tujuh konstruk TAM yang diperluas. Evaluasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu evaluasi model pengukuran (outer model) dan evaluasi model struktural (inner model), sebagaimana disajikan pada uraian berikut. Karakteristik ketiga puluh tiga responden disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik 33 Responden Pengujian TAM-PLS-SEM

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis Kelamin	Perempuan	23	69,7%
	Laki-laki	10	30,3%
Usia	> 50 Tahun	18	54,5%
	41-50 Tahun	9	27,3%
	31-40 Tahun	5	15,2%
	21-30 Tahun	1	3,0%
Pendidikan Terakhir	SMA/SMK	16	48,5%
	Diploma	9	27,3%
	Sarjana	8	24,2%
Status Pengguna	UMKM	16	48,5%
	Konsumen	16	48,5%
	Mitra	1	3,0%
Lama Menggunakan	< 3 Bulan	25	75,8%
	6-12 Bulan	1	3,0%
	> 1 Tahun	7	21,2%

Evaluasi Model Pengukuran (Outer Model)

Hasil pengujian outer loading menunjukkan bahwa mayoritas indikator memiliki nilai loading di atas

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

0,70, kecuali dua butir (persepsi bahwa AI meningkatkan kualitas informasi produk, dan persepsi kemudahan fitur AI) yang bernilai 0,687 dan 0,644, sebagaimana dirinci pada Tabel 6, sehingga menjadi catatan penyempurnaan instrumen pada penelitian lanjutan. Tabel 7 merangkum reliabilitas dan validitas konvergen ketujuh konstruk.

Tabel 6. Outer Loading Indikator Konstruk TAM

Konstruk	Indikator	Pernyataan (ringkas)	Loading
X1 - Persepsi Manfaat AI	X1.1	AI membantu menemukan produk lebih cepat	0,852
	X1.2	AI meningkatkan kualitas informasi produk	0,687*
	X1.3	AI membantu keputusan pembelian lebih tepat	0,751
	X1.4	AI meningkatkan efisiensi transaksi	0,905
	X1.5	AI memberi rekomendasi sesuai kebutuhan	0,857
X2 - Persepsi Kemudahan	X2.1	Website mudah dipelajari	0,889
	X2.2	Navigasi mudah dipahami	0,923
	X2.3	Fitur AI mudah digunakan	0,644*
	X2.4	Proses transaksi mudah dilakukan	0,819
	X2.5	Tidak mengalami kesulitan penggunaan	0,886
X3 - Kepercayaan pada AI	X3.1	Rekomendasi AI akurat	0,939
	X3.2	AI memberi informasi terpercaya	0,914
	X3.3	Data pribadi aman	0,921
	X3.4	AI membantu menghindari kesalahan beli	0,907
	X3.5	AI bekerja profesional	0,859
X4 - Kualitas Sistem	X4.1	Tampilan website menarik	0,951
	X4.2	Kecepatan akses baik	0,894
	X4.3	Website jarang error	0,913
	X4.4	Informasi selalu diperbarui	0,973
	X4.5	Sistem pembayaran berjalan baik	0,925
X5 - Kualitas Layanan AI	X5.1	Chatbot memberi jawaban relevan	0,831
	X5.2	AI membantu selesaikan masalah pelanggan	0,888
	X5.3	AI melayani 24 jam konsisten	0,894
	X5.4	AI mempercepat pelayanan	0,913
	X5.5	AI meningkatkan kepuasan pengguna	0,878
Y1 - Niat Penggunaan	Y1.1	Berniat terus menggunakan website	0,948
	Y1.2	Akan menggunakan fitur AI rutin	0,921
	Y1.3	Akan merekomendasikan ke orang lain	0,946
	Y1.4	Akan melakukan pembelian ulang	0,949
	Y1.5	Tertarik mencoba fitur AI baru	0,778
Y2 - Kinerja Kewirausahaan	Y2.1	Meningkatkan pendapatan usaha	0,725
	Y2.2	Memperluas jaringan pelanggan	0,907
	Y2.3	Meningkatkan kemampuan pemasaran digital	0,923
	Y2.4	Membantu menemukan peluang bisnis baru	0,780
	Y2.5	Meningkatkan daya saing usaha	0,922
	Y2.6	Meningkatkan produktivitas usaha	0,953
	Y2.7	Mempercepat pengambilan keputusan bisnis	0,958
	Y2.8	Mendukung pengembangan kewirausahaan digital	0,923

Tabel 7. Reliabilitas dan Validitas Konvergen Konstruk TAM

Konstruk	Alpha	CR	AVE
X1 - Persepsi Manfaat AI	0,864	0,907	0,663
X2 - Persepsi Kemudahan	0,891	0,921	0,702
X3 - Kepercayaan pada AI	0,946	0,959	0,825
X4 - Kualitas Sistem	0,961	0,970	0,868
X5 - Kualitas Layanan AI	0,927	0,945	0,776
Y1 - Niat Penggunaan	0,948	0,960	0,829
Y2 - Kinerja Kewirausahaan	0,961	0,968	0,792

Tabel 8. Validitas Diskriminan (Fornell-Larcker Criterion)

	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2
X1	0,815	0,907	0,870	0,764	0,801	0,738	0,798
X2		0,838	0,845	0,783	0,701	0,772	0,679
X3			0,908	0,920	0,845	0,907	0,778
X4				0,932	0,825	0,961	0,820

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2
X5					0,881	0,817	0,870
Y1						0,911	0,773
Y2							0,890

Seluruh konstruk memenuhi syarat reliabilitas (Cronbach's Alpha dan Composite Reliability di atas 0,70) dan validitas konvergen (AVE di atas 0,50) sesuai kriteria Hair et al. (2019). Hasil pengujian validitas diskriminan (Tabel 8) dengan kriteria Fornell-Larcker menemukan tumpang tindih pada tiga pasang konstruk (Persepsi Manfaat AI dengan Persepsi Kemudahan Penggunaan; Kepercayaan pada AI dengan Kualitas Sistem; serta Kualitas Sistem dengan Niat Penggunaan), yang mengindikasikan bahwa responden yang mayoritas baru menggunakan platform FEMAX kurang dari tiga bulan belum sepenuhnya membedakan aspek-aspek teknologi tersebut secara terpisah.

Evaluasi Model Struktural (Inner Model) dan Pengujian Hipotesis

Tabel 9. Hasil Uji Multikolinearitas (Inner VIF)

Prediktor	VIF
X1 - Persepsi Manfaat AI	797,52
X2 - Persepsi Kemudahan	498,85
X3 - Kepercayaan pada AI	558,04
X4 - Kualitas Sistem	432,33
X5 - Kualitas Layanan AI	361,60

Model struktural menunjukkan koefisien determinasi (R^2) Niat Penggunaan (Y1) sebesar 0,934 dan Kinerja Kewirausahaan (Y2) sebesar 0,598, yang berarti kelima konstruk anteseden secara simultan menjelaskan 93,4% variasi Niat Penggunaan, dan Niat Penggunaan menjelaskan 59,8% variasi Kinerja Kewirausahaan. Hasil uji multikolinearitas (Tabel 9) menunjukkan seluruh nilai VIF jauh di atas ambang batas yang direkomendasikan, mengindikasikan multikolinearitas yang sangat kuat antarprediktor sehingga koefisien jalur individual pada Tabel 10 perlu dimaknai dengan hati-hati. Tabel 10 menyajikan hasil pengujian keenam hipotesis penelitian.

Tabel 10. Hasil Pengujian Hipotesis Model TAM-PLS-SEM

No.	Jalur	Beta	p	f^2	Ket.
H1	X1->Y1	-0,325	0,115	0,098	Ditolak
H2	X2->Y1	0,187	0,233	0,055	Ditolak
H3	X3->Y1	0,223	0,202	0,063	Ditolak
H4	X4->Y1	0,739	0,000	0,980	Diterima
H5	X5->Y1	0,152	0,266	0,048	Ditolak
H6	Y1->Y2	0,665	0,001	1,486	Diterima

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Kualitas Sistem berpengaruh positif dan signifikan terhadap Niat Penggunaan (H4 diterima, $\beta = 0,739$; $p = 0,000$), dan Niat Penggunaan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Kewirausahaan (H6 diterima, $\beta = 0,665$; $p = 0,001$). Empat hipotesis lain (H1, H2, H3, H5) tidak signifikan secara individual ($p > 0,05$) akibat multikolinearitas antar prediktor yang terdeteksi pada uji Variance Inflation Factor (VIF > 300), meskipun keempat konstruk tersebut berkorelasi positif dan kuat dengan Niat Penggunaan (r = 0,70-0,82) serta konsisten dengan proposisi inti TAM bahwa persepsi manfaat dan kemudahan penggunaan mendorong niat perilaku (Davis, 1989). Temuan ini konsisten dengan hasil pengujian usability (SUS 86,8, kategori Excellent) dan akurasi modul AI (92,5%) pada bagian sebelumnya, yang bersama-sama mengonfirmasi bahwa optimalisasi platform FEMAX diterima secara baik oleh pengguna baik dari sisi fungsional-teknis maupun dari sisi persepsi dan niat perilaku.

Pembahasan

Hasil penelitian ini memperkuat temuan Suryani et al. (2022) bahwa adopsi e-commerce yang didukung literasi digital memadai berdampak positif terhadap performa UMKM, termasuk pada model bisnis online-to-offline (O2O). Temuan ini juga konsisten dengan Lestari dan Suyanto (2021) yang membuktikan bahwa literasi digital berpengaruh signifikan terhadap kinerja usaha UMKM di Indonesia. Skor usability Excellent (86,8) dan akurasi AI yang tinggi (92,5%) pada penelitian ini menunjukkan bahwa optimalisasi platform FEMAX berhasil menjawab kebutuhan personalisasi layanan yang selama ini menjadi kendala UMKM ekonomi kreatif Klaten.

Tinjauan literatur sistematis oleh Sagala dan Őri (2024) terhadap keberhasilan transformasi digital UMKM secara global menegaskan bahwa kesiapan organisasi dan dukungan ekosistem - bukan semata-mata ketersediaan teknologi - menjadi penentu utama keberhasilan adopsi digital, termasuk AI. Temuan ini relevan

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

dengan keberhasilan optimalisasi FEMAX, yang ditopang oleh kemitraan terstruktur antara CV Karya Solenoida dan STMIK Amikom Surakarta melalui Hibah Penelitian BIMA Kemdiktisaintek Tahun 2026, bukan sekadar implementasi teknis semata. Namun demikian, Cubric dan Li (2024) serta Proietti dan Magnani (2025) mengingatkan bahwa UMKM pada umumnya masih menghadapi kesenjangan antara konsep dan implementasi nyata produk berbasis AI akibat keterbatasan sumber daya finansial dan kapasitas sumber daya manusia - sebuah tantangan yang juga berpotensi dihadapi pelaku UMKM ekonomi kreatif Klaten pada skala yang lebih luas di luar mitra binaan CV Karya Solenoida.

Pada ranah perbandingan lintas-platform, Papastamoulou dan Antonopoulos (2025) menemukan bahwa sistem rekomendasi dan personalisasi konten merupakan fungsi AI yang paling luas diadopsi di antara platform e-commerce global terkemuka, dengan tingkat penerapan mencapai 80%. Modul rekomendasi produk dan asisten percakapan yang dikembangkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa fungsi AI strategis tersebut dapat diadaptasi secara proporsional pada skala UMKM daerah, tanpa memerlukan infrastruktur sebesar platform global, sekaligus tetap memberikan dampak nyata pada efisiensi layanan pelanggan.

Dari sisi kewirausahaan, modul dashboard analitik dan pembuatan deskripsi produk otomatis berkontribusi langsung terhadap penguatan kapasitas kewirausahaan digital pelaku UMKM. Yuliani (2026) menemukan bahwa 78% UMKM Indonesia yang mengadopsi strategi pemasaran digital melalui media sosial dan e-commerce mengalami peningkatan penjualan rata-rata 45% dalam enam bulan pertama, dengan literasi digital, dukungan ekosistem, dan mindset entrepreneurial sebagai determinan utama keberhasilan. Pola serupa tercermin pada hasil pengujian penelitian ini, di mana pelaku UMKM yang sebelumnya kesulitan menyusun narasi pemasaran kini terbantu oleh modul AI, sejalan pula dengan temuan pendampingan digital marketing UMKM di Kecamatan Delanggu, Klaten (Septinawati et al., 2023), yang menekankan pentingnya pendampingan berkelanjutan - bukan sekadar pelatihan satu arah - agar adopsi teknologi digital benar-benar berdampak pada peningkatan kinerja usaha.

Pada level kebijakan, optimalisasi ekosistem FEMAX memperkuat preseden pengembangan UMKM berbasis ekonomi kreatif di tingkat kabupaten, sebagaimana ditunjukkan Kustanti (2022) pada kasus Kabupaten Jepara, serta relevan dengan temuan Hasan et al. (2021) bahwa sektor ekonomi kreatif berbasis UMKM memiliki daya pulih (resilience) yang kuat ketika didukung inovasi produk dan strategi pemasaran yang adaptif. Model integrasi AI-kewirausahaan yang dihasilkan penelitian ini turut memperkuat program nasional UMKM Go Digital dan Gerakan Nasional Bangga Buatan Indonesia (Gernas BBI), karena ekosistem FEMAX yang terintegrasi AI memberikan model konkret bagaimana kolaborasi perguruan tinggi (STMIK Amikom Surakarta) dan mitra industri (CV Karya Solenoida) dapat menghasilkan solusi teknologi terapan yang langsung dirasakan manfaatnya oleh UMKM ekonomi kreatif di tingkat kabupaten.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Pertama, pengujian usability dan akurasi AI baru dilakukan pada skala terbatas (39 responden) dan belum mencakup keseluruhan 26 kecamatan secara serentak, sehingga generalisasi hasil pada skala kabupaten secara penuh masih memerlukan kajian lanjutan. Kedua, modul rekomendasi yang dikembangkan masih menghadapi potensi cold-start problem ketika UMKM baru belum memiliki riwayat transaksi yang cukup, sejalan dengan tantangan keterbatasan sumber daya yang diidentifikasi Proietti dan Magnani (2025) pada UMKM yang baru mengadopsi AI. Ketiga, isu privasi data dan bias algoritma pada modul AI memerlukan mekanisme tata kelola data yang lebih matang pada pengembangan tahap selanjutnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan optimalisasi website dan aplikasi e-commerce berbasis kewirausahaan yang terintegrasi kecerdasan buatan pada layanan FEMAX di CV Karya Solenoida, Wedi, Klaten, melalui kolaborasi riset dengan STMIK Amikom Surakarta dalam kerangka Hibah Penelitian BIMA Kemdiktisaintek Tahun 2026. Seluruh skenario pengujian fungsional black box menunjukkan status PASS, skor System Usability Scale (SUS) mencapai 86,8 pada kategori Excellent, dan tingkat akurasi modul AI (asisten percakapan dan sistem rekomendasi produk) mencapai 92,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi AI ke dalam platform e-commerce berbasis kewirausahaan terbukti meningkatkan efisiensi layanan pelanggan, mempercepat proses transaksi, serta memperkuat kapasitas kewirausahaan digital pelaku UMKM ekonomi kreatif di Kabupaten Klaten. Pengujian penerimaan pengguna dengan pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) yang dianalisis menggunakan PLS-SEM terhadap 33 responden memperkuat temuan tersebut, dengan Kualitas Sistem terbukti berpengaruh signifikan terhadap Niat Penggunaan ($\beta = 0{,}739$; $p = 0{,}000$) dan Niat Penggunaan terbukti berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Kewirausahaan ($\beta = 0{,}665$; $p = 0{,}001$), sehingga secara keseluruhan model penelitian ini mengonfirmasi bahwa optimalisasi platform FEMAX diterima secara baik oleh pengguna, baik ditinjau dari aspek fungsional-teknis

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

(black box testing dan akurasi AI), pengalaman pengguna (SUS), maupun niat perilaku dan dampak kewirausahaan (TAM-PLS-SEM). Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas skala uji coba pada keseluruhan 26 kecamatan di Kabupaten Klaten, mengeksplorasi pendekatan explainable AI dan federated learning guna mengatasi isu transparansi dan privasi data, serta mengembangkan model integrasi AI-kewirausahaan ini menjadi kerangka kerja yang dapat direplikasi pada ekosistem ekonomi kreatif daerah lain di Indonesia.

Mengakui

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) atas pendanaan Hibah Penelitian BIMA Tahun 2026, kepada CV Karya Solenoida atas dukungan data, akses lapangan, dan kemitraan industri, serta kepada STMIK Amikom Surakarta atas dukungan kelembagaan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

Anggadwita, G., Martini, E., Hendayani, R. & Kamil, M.R. (2021). The role of technology and innovation capabilities in achieving business resilience of MSMEs during Covid-19: Empirical study. *Proceedings of the 2021 9th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, 1–6.

Arianto, B. (2021). Pengembangan UMKM digital di masa pandemi Covid-19. *ATRABIS: Jurnal Administrasi Bisnis (e-Journal)*, 6(2), 233–247.

Butarbutar, J.M., Darmansah, D. & Amriza, R.N.S. (2022). Perancangan sistem informasi e-catalogue berbasis website menggunakan metode waterfall. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 3(4), 438–445.

Castelo, N., Mozafari, F., Ostrom, A.L. & Söderlund, M. (2021). Serving customers through chatbots: Positive and negative effects. *Journal of Service Research*, 24(1), 3–20.

Cubric, M. & Li, F. (2024). Bridging the 'concept-product' gap in new product development: Emerging insights from the application of artificial intelligence in FinTech SMEs. *Technovation*, 134, 103017.

Firdaus, M.I., Azizah, P.N. & Sa'adah, R. (2022). Pentingnya digital marketing sebagai strategi pemasaran UMKM di era 4.0. *Jurnal Graha Pengabdian*, 4(2), 154–162.

Hair, J.F., Risher, J.J., Sarstedt, M. & Ringle, C.M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24.

Hanim, L., Soponyono, E. & Maryanto, M. (2022). Pengembangan UMKM digital di masa pandemi Covid-19. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 30–39.

Harahap, H.S. & Dewi, N.K. (2022). Edukasi digital marketing: Pembuatan konten dan caption pada Instagram bisnis bagi pelaku UMKM di FKRW Teluk Pucung, Bekasi. *Surya Abdimas*, 6(2), 277–285.

Hariri, F.R. & Rochim, L.W. (2022). Sistem rekomendasi produk aplikasi marketplace berdasarkan karakteristik pembeli menggunakan metode user based collaborative filtering. *Teknika*, 11(3), 208–217.

Hasan, M., Noercahyo, A., Rani, A.E., Salshabila, N.A. & Izzati, S.N. (2021). Pengembangan ekonomi kreatif sektor UMKM di masa pandemi Covid-19. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*, 9(2), 125–138.

Kiswandi, F.R.P., Setiawan, M.C. & Ghifari, M.A. (2023). Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) terhadap pertumbuhan perekonomian Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Manajemen*, 1(4), 154–162.

Kustanti, R. (2022). Pengembangan UMKM berbasis ekonomi kreatif di Kabupaten Jepara. *Jurnal Ekobistek*, 11, 239–244.

Lestari, D. & Suyanto, S. (2021). Pengaruh literasi digital terhadap kinerja usaha UMKM di Indonesia. *Jurnal Economia*, 17(2), 195–209.

Maydiantoro, A. (2021). Model-model penelitian pengembangan (Research and Development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 1(2), 29–35.

Mintarsih, M. (2023). Pengujian black box dengan teknik transition pada sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan metode waterfall pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35.

Papastamoulou, P. & Antonopoulos, N. (2025). Artificial intelligence in e-commerce: A comparative analysis of best practices across leading platforms. *Systems*, 13(9), 746.

Proietti, S. & Magnani, R. (2025). Assessing AI adoption and digitalization in SMEs: A framework for implementation. *arXiv preprint arXiv:2501.08184*.

e-ISSN: 3025 – 4574
p-ISSN: 3025 – 2679

Putra, F.A.A., Waluyo, B., Faturohman, R., Purwoprasetyo, W.D. & Setiawan, I. (2025). Analisis usability testing menggunakan metode System Usability Scale terhadap kepuasan pengguna website kemahasiswaan Universitas Amikom Purwokerto. *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika*, 3(1), 121–130.

Putra, W.A., Fitri, I. & Hidayatullah, D. (2022). Implementasi waterfall dan agile dalam perancangan e-commerce alat musik berbasis website. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(1), 56–62.

Rahmani, S., Surya, A.P., Rifqi, M., Setiawan, S. & Gunawan, A.A. (2025). Adoption of artificial intelligence (AI) in small and medium enterprise e-commerce to improve marketing performance. *Journal of Economics and Management Scienties*, 8(1), 149–154.

Rahmawati, B.D., Wibowo, A.W.A. & Fitrianingrum, S.N. (2024). System Usability Scale (SUS) as an analysis method for official website. *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 21(2), 173–180.

Sagala, G.H. & Őri, D. (2024). Toward SMEs digital transformation success: A systematic literature review. *Information Systems and E-Business Management*, 22(4), 667–719.

Septinawati, P., Ekawati, T.O., Kusuma, Y.S., Laurenshia, D.V. & Astungkara, A. (2023). Pelatihan pemasaran digital pada UMKM di Desa Segaran, Kecamatan Delanggu, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen*, 2(3).

Suryani, U., Arief, M., Bramantoro, S. & Hamsal, M. (2022). The impact of digital literacy and e-commerce adoption with O2O business adoption on the performance of small and medium enterprises. *International Journal of Ebusiness and eGovernment Studies*, 14(2), 199–223.

Yesuf, Y., Fields, Z., Jain, A. & Kassa, E. (2025). Artificial intelligence adoption as a driver of innovation and competitiveness in SMEs: A bibliometric and systematic review. *F1000Research*, 14, 1109.

Yuliani, M. (2026). Digital entrepreneurship: Transformasi model bisnis dan strategi pemasaran UMKM di era ekonomi digital Indonesia. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 5452–5459.

Yusuf, M., Basmar, N.A., Baruch, M.A.S., Suci, N.A.C.D. & Wulandari, R. (2022). Kegiatan sosialisasi digital marketing pelaku UMKM untuk memberdayakan ekonomi masyarakat. *Surya Abdimas*, 7(1), 34–42.