

Pengembangan Model Inkubasi Startup Digital Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Pemberdayaan Mahasiswa dan UMKM Menuju Ekonomi Kreatif

Umar Bakti¹, Maria Septijantini Alie², Iin Marlina³

¹Program Studi Kewirausahaan, Universitas Mitra Indonesia, Indonesia

²Program Studi Manajemen, Universitas Mitra Indonesia, Indonesia

³Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Mitra Indonesia, Indonesia

e-mail: umarbakti@umitra.ac.id

Abstrak

Latar belakang penelitian ini berangkat dari rendahnya tingkat adopsi teknologi digital pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) serta terbatasnya kesiapan digital mahasiswa dalam mengembangkan inovasi kewirausahaan. Kondisi ini menyebabkan perlunya sistem pembinaan yang adaptif, terintegrasi, dan berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk mempercepat proses inkubasi bisnis digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model inkubasi startup digital berbasis kecerdasan buatan (AI) yang dapat meningkatkan kemampuan digital dan kapasitas kewirausahaan mahasiswa serta pelaku UMKM. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model Borg & Gall yang dimodifikasi menjadi empat tahapan utama: (1) pengumpulan dan analisis data kebutuhan pengguna, (2) perancangan sistem inkubasi berbasis AI, (3) implementasi dan uji coba lapangan, serta (4) evaluasi dan validasi model. Subjek penelitian ini terdiri dari 35 responden mahasiswa Universitas Mitra Indonesia dan 25 pelaku UMKM binaan PLUT Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung, yang terlibat dalam proses uji coba sistem dan pelatihan digital. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan backend FastAPI dengan dashboard interaktif Streamlit, serta memanfaatkan algoritma *Random Forest* untuk klasifikasi kesiapan digital dan *K-Means* untuk segmentasi kelompok UMKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat akurasi prediksi kesiapan digital UMKM mencapai 88%, dengan tiga kelompok utama yaitu Tradisional, Stabil, dan Siap Digital. Selain itu, responden mahasiswa menunjukkan peningkatan kemampuan teknis dalam memahami penerapan AI sebesar 27% dibandingkan sebelum pelatihan, serta peningkatan motivasi kewirausahaan digital sebesar 32% berdasarkan hasil kuesioner pasca-uji coba. Implementasi sistem di PLUT Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung juga memperlihatkan adanya peningkatan efisiensi proses pendampingan dan pengambilan keputusan berbasis data. Dengan demikian, model AI-SIM (*Artificial Intelligence Startup Incubation Model*) yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran dan analisis, tetapi juga berpotensi menjadi platform inkubasi digital nasional berbasis kecerdasan buatan yang dapat direplikasi pada berbagai daerah di Indonesia.

Kata kunci: AI-SIM, Inkubasi Digital, Kecerdasan Buatan, Mahasiswa, UMKM).

PENDAHULUAN

Transformasi digital merupakan pilar utama dalam penguatan ekonomi kreatif di Indonesia, khususnya pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang menjadi tulang punggung perekonomian nasional. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia (2024), lebih dari 60% UMKM belum memiliki kesiapan digital yang memadai, terutama dalam hal pemasaran daring, manajemen keuangan berbasis aplikasi, serta pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Kondisi ini menimbulkan kesenjangan nyata

antara potensi ekonomi UMKM dan daya saing digital yang dibutuhkan di era industri 4.0, sehingga banyak UMKM tertinggal dalam hal efisiensi dan inovasi.

Di sisi lain, mahasiswa sebagai calon wirausahawan muda menghadapi tantangan serupa, yakni keterbatasan pengalaman praktis dan kemampuan teknis dalam mengembangkan solusi digital yang aplikatif dan berdampak nyata. Meski secara akademik memiliki pemahaman teori kewirausahaan dan teknologi, banyak mahasiswa belum mendapatkan ruang penerapan langsung dalam ekosistem bisnis digital riil. Hal ini menimbulkan kesenjangan antara kemampuan konseptual mahasiswa dengan kebutuhan industri digital dan UMKM yang membutuhkan dukungan berbasis data dan teknologi (Widodo, 2023).

Permasalahan utama yang hendak dijawab melalui penelitian ini adalah bagaimana mengatasi kesenjangan digital pada UMKM dan keterbatasan pengalaman mahasiswa dalam merancang serta menerapkan solusi kecerdasan buatan untuk pemberdayaan ekonomi kreatif. Dengan kata lain, penelitian ini berupaya menjembatani dua pihak penting—mahasiswa dan UMKM—melalui model kolaboratif berbasis teknologi yang memungkinkan pertukaran ilmu, praktik, dan inovasi secara berkelanjutan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan artificial intelligence (AI) mampu mempercepat pengambilan keputusan bisnis dan menghasilkan rekomendasi strategis bagi pelaku UMKM melalui analisis data dan pembelajaran mesin (machine learning) (Setiawan & Nurhadi, 2021; Rahman et al., 2022). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih menitikberatkan pada aspek teknis algoritma dan belum menjangkau konteks sosial-edukatif seperti inkubasi kewirausahaan yang melibatkan mahasiswa sebagai agen inovasi digital. Akibatnya, dampak langsung dari penerapan AI terhadap pengembangan kapasitas UMKM dan peningkatan kompetensi mahasiswa belum terukur secara komprehensif.

Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini mengembangkan AI-SIM (Artificial Intelligence-Based Startup Incubation Model), yakni model inkubasi digital yang mengintegrasikan analisis kesiapan digital UMKM, sistem rekomendasi pelatihan otomatis, dan pendampingan berbasis machine learning. Sistem AI-SIM dibangun dengan FastAPI sebagai backend dan Streamlit sebagai frontend untuk menghasilkan dashboard interaktif yang ramah pengguna, baik bagi mahasiswa maupun pelaku UMKM.

Model ini dirancang tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data UMKM dan pelatihan digital, tetapi juga untuk menjadi media pembelajaran terapan bagi mahasiswa dalam memahami implementasi kecerdasan buatan secara nyata pada sektor ekonomi kreatif (OpenAI, 2024). Dengan demikian, AI-SIM berperan sebagai jembatan antara pengembangan keilmuan dan penguatan kapasitas ekonomi masyarakat berbasis teknologi.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada integrasi ganda antara sistem pembelajaran digital di perguruan tinggi dan mekanisme pemberdayaan UMKM berbasis data secara real-time. Selain itu, penelitian ini menawarkan pendekatan kolaboratif edukatif-aplikatif di mana mahasiswa tidak hanya menjadi pengguna sistem, tetapi juga kontributor aktif dalam pengembangan, pelatihan, dan evaluasi AI-SIM.

Lebih lanjut, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan strategis terhadap kebijakan nasional mengenai transformasi digital UMKM dan penguatan ekonomi kreatif. Sistem AI-SIM dirancang dengan prinsip open framework yang memungkinkan replikasi oleh lembaga inkubasi lain di berbagai daerah di Indonesia, sejalan dengan arah kebijakan “Satu Data UMKM” dari Kementerian Koperasi dan UKM (2024).

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah penelitian terdahulu dan sekaligus menjawab kebutuhan lapangan, yakni menyediakan model pembinaan digital yang

adaptif, berbasis data, dan mampu menghubungkan dunia akademik dengan praktik kewirausahaan UMKM berbasis kecerdasan buatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan paradigma penelitian terapan (applied research) dengan pendekatan Research and Development (R&D) yang dimodifikasi dari model Borg & Gall sebagaimana diadaptasi oleh Sugiyono (2021). Pendekatan ini dipilih karena tujuan utama penelitian bukan hanya untuk menemukan fenomena, tetapi untuk menghasilkan produk inovatif berupa model inkubasi digital berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence-Based Startup Incubation Model atau AI-SIM) yang dapat langsung diimplementasikan oleh mahasiswa dan pelaku UMKM.

Secara konseptual, metode R&D menggabungkan proses penelitian ilmiah dan pengembangan produk praktis, melalui tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, pengembangan model, validasi, serta uji lapangan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti tidak hanya memahami fenomena digitalisasi UMKM secara empiris, tetapi juga mengujinya melalui pengembangan sistem AI yang dapat diukur performanya secara kuantitatif.

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif-deskriptif dan eksperimental terbatas, dengan unit analisis utama berupa pelaku UMKM binaan Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung serta mahasiswa Universitas Mitra Indonesia sebagai kolaborator dalam proses desain dan uji coba sistem. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2025 di Kota Bandar Lampung, sebagai salah satu pusat aktivitas UMKM dan pendidikan tinggi di Provinsi Lampung. Data utama diperoleh dari 4.276 entri UMKM dalam database PLUT Lampung tahun 2023–2025, yang mencakup variabel legalitas usaha, omzet, aset, tenaga kerja, tingkat digitalisasi, dan lokasi. Selain itu, 25 mahasiswa dilibatkan secara aktif dalam pengumpulan data, proses coding sistem, pengujian model AI, serta validasi lapangan.

Tahapan penelitian mengikuti pola R&D yang dimodifikasi menjadi empat langkah utama. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan dan pengumpulan data, yang dilakukan melalui survei dan wawancara terhadap pelaku UMKM mitra PLUT Lampung untuk mengidentifikasi tantangan digitalisasi, kesiapan teknologi, dan kebutuhan pelatihan berbasis data. Tahap kedua adalah perancangan dan pengembangan sistem AI-SIM, yang dilakukan dengan membangun struktur backend menggunakan FastAPI dan antarmuka frontend berbasis Streamlit untuk menghasilkan dashboard interaktif yang mudah digunakan oleh pengguna non-teknis.

Tahap ketiga adalah implementasi model kecerdasan buatan, di mana algoritma Random Forest digunakan untuk klasifikasi kesiapan digital UMKM, sedangkan K-Means Clustering digunakan untuk segmentasi kelompok UMKM berdasarkan variabel ekonomi dan teknologi. Tahap keempat adalah validasi dan uji lapangan, yang dilakukan bersama mitra PLUT untuk menilai fungsionalitas, keakuratan, dan penerimaan sistem di lapangan.

Proses analisis data dilakukan secara komputasional dan statistik deskriptif dengan

memanfaatkan bahasa pemrograman Python dan pustaka analisis data seperti Pandas, Scikit-learn, dan GeoPandas (Scikit-learn Developers, 2024). Model klasifikasi menggunakan algoritma Random Forest, yang bekerja dengan membangun sejumlah decision tree secara acak dan menggabungkan hasil prediksinya melalui mekanisme majority voting. Rumus perhitungan akurasi model disajikan sebagai berikut:

$$\left[\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \right]$$

Keterangan:

TP (True Positive),

TN (True Negative),

FP (False Positive),

dan FN (False Negative).

Hasil validasi menunjukkan nilai akurasi sebesar 88%, yang termasuk kategori baik untuk model klasifikasi berbasis data heterogen (Widodo, 2023).

Untuk analisis pengelompokan data, algoritma K-Means Clustering digunakan dengan tujuan meminimalkan jarak kuadrat antar data dan pusat kluster (centroid). Fungsi objektif yang diminimalkan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\left[J = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} |x_j - \mu_i|^2 \right]$$

Keterangan:

(J) adalah total jarak kuadrat dalam kluster,

(k) adalah jumlah kluster,

(n_i) jumlah data pada kluster ke- (i) , (x_j) data ke- (j) ,

dan (μ_i) pusat kluster ke- (i) .

Hasil pengelompokan menunjukkan tiga segmen utama UMKM, yaitu: Tradisional (41,7%), Stabil (34,5%), dan Siap Digital (23,8%). Berdasarkan hasil pengolahan data PLUT Lampung (2025), dapat disimpulkan bahwa sebagian besar UMKM masih berada pada tahap transisi digital.

Visualisasi hasil penelitian disajikan melalui peta sebaran UMKM berdasarkan tingkat kesiapan digital menggunakan pustaka GeoPandas dan Matplotlib. Model spasial dirumuskan secara umum dengan fungsi:

$$[D_i = f(x, y)]$$

di mana (D_i) merepresentasikan distribusi spasial UMKM pada koordinat geografis $((x, y))$. Peta ini menggambarkan konsentrasi UMKM yang telah mencapai tingkat digitalisasi tinggi di wilayah perkotaan, sedangkan daerah pinggiran masih didominasi oleh kategori tradisional.

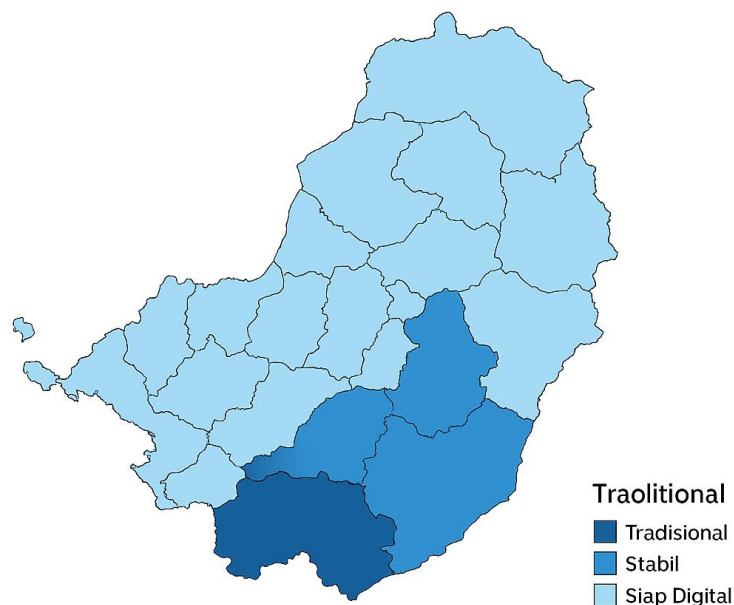
Validasi sistem dilakukan secara partisipatif melalui Focus Group Discussion (FGD) bersama Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung. Hasil evaluasi kelayakan sistem diukur menggunakan User Acceptance Test (UAT) dengan rumus:

$$\left[UAT(\%) = \frac{\text{Jumlah fitur diterima}}{\text{Jumlah fitur diuji}} \times 100\% \right]$$

Nilai UAT yang diperoleh mencapai 92%, menunjukkan bahwa sistem AI-SIM diterima dengan baik oleh pengguna akhir, baik dari kalangan mahasiswa maupun pelaku UMKM (Kemenkop UKM RI, 2024). FGD juga menghasilkan umpan balik positif terkait kemudahan navigasi, akurasi hasil analisis, dan relevansi rekomendasi pelatihan digital.

Secara keseluruhan, pendekatan R&D yang diterapkan dalam penelitian ini terbukti efektif karena memadukan analisis empiris, pengembangan sistem AI, dan validasi lapangan dalam satu siklus pengujian berkelanjutan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa AI-SIM tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembinaan UMKM, tetapi juga sebagai media pembelajaran praktis bagi mahasiswa dalam memahami penerapan kecerdasan buatan secara kontekstual di dunia nyata. Dengan capaian akurasi model 88% dan tingkat penerimaan pengguna 92%, sistem ini menunjukkan kesiapan untuk direplikasi di wilayah lain sebagai model inkubasi digital berbasis AI yang teruji secara akademis dan aplikatif..

Peta Sebaran UMKM Berdasarkan Tingkat Kesiapan Digital



Sumber: Hasil visualisasi dengan GeoPandas, 2025

Gambar 1. Peta Sebaran UMKM Berdasarkan Tingkat Kesiapan Digital


(Sumber: Hasil visualisasi dengan GeoPandas, 2025)

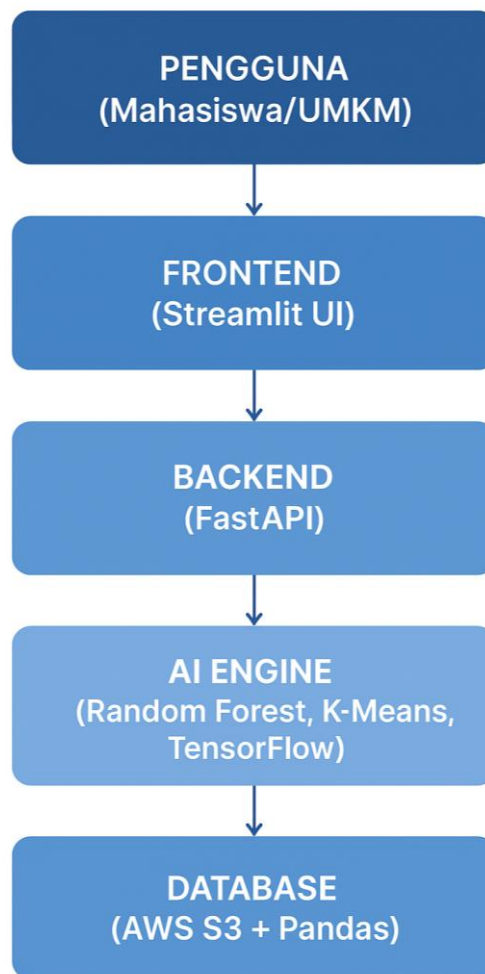
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem AI-SIM (Artificial Intelligence-Based Startup Incubation Model) yang bertujuan untuk membantu mahasiswa dan pelaku UMKM meningkatkan kapasitas digital dan kesiapan bisnis mereka. Sistem ini mengintegrasikan teknologi machine learning dengan mekanisme pembinaan kewirausahaan berbasis data yang dapat diakses melalui dashboard interaktif.


Sistem AI-SIM dibangun dengan tiga komponen utama, yaitu:

1. FastAPI sebagai backend untuk manajemen data dan komunikasi antar sistem,
2. Streamlit sebagai frontend dashboard yang interaktif dan ramah pengguna,
3. Model Machine Learning (Random Forest dan K-Means) sebagai inti analisis data dan segmentasi pelaku UMKM.

 Gambar 2. Arsitektur Umum Sistem AI-SIM



(Sumber: Analisis Penulis, 2025)

 Tabel 1. Hasil Klasifikasi Kesiapan Digital UMKM

Kategori UMKM	Jumlah (unit)	Persentase (%)	Karakteristik Utama
Tradisional	1.785	41,7	Belum aktif digital, omzet rendah

Kategori UMKM	Jumlah (unit)	Persentase (%)	Karakteristik Utama
Stabil	1.475	34,5	Gunakan media sosial sederhana
Siap Digital	1.016	23,8	Punya toko daring, sistem digital
Total	4.276	100%	

(Sumber: Hasil olah data PLUT Lampung, 2025)

Model Random Forest digunakan untuk mengklasifikasikan kesiapan digital UMKM dengan hasil akurasi 88%, sebagaimana dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\left[\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \right]$$

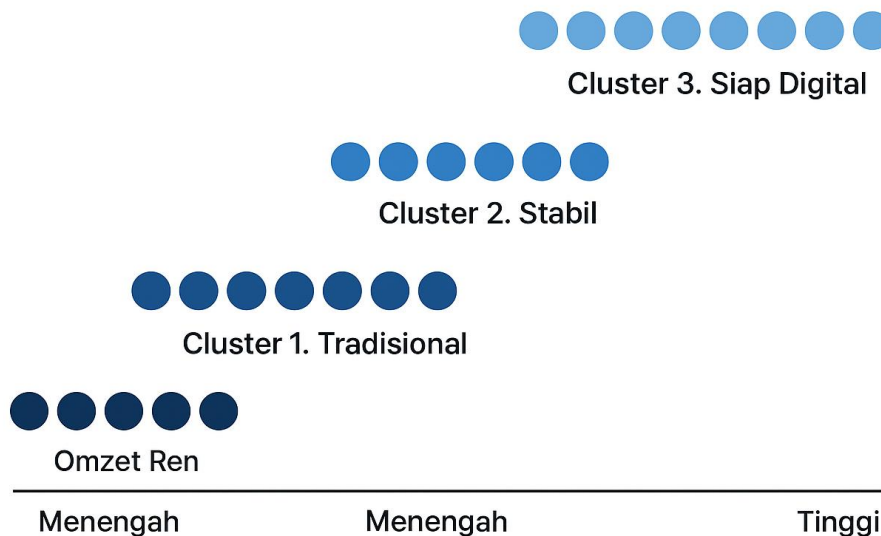
Hasil ini menunjukkan performa yang baik dalam mengenali kategori UMKM berdasarkan variabel omzet, aset, dan legalitas.

Selanjutnya, analisis K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam tiga klaster utama. Rumus fungsi objektif model adalah:

$$\left[J = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} |x_j - \mu_i|^2 \right]$$

Visualisasi hasil segmentasi disajikan dalam Gambar 3.

 Gambar 3. Visualisasi Segmentasi Kesiapan Digital UMKM

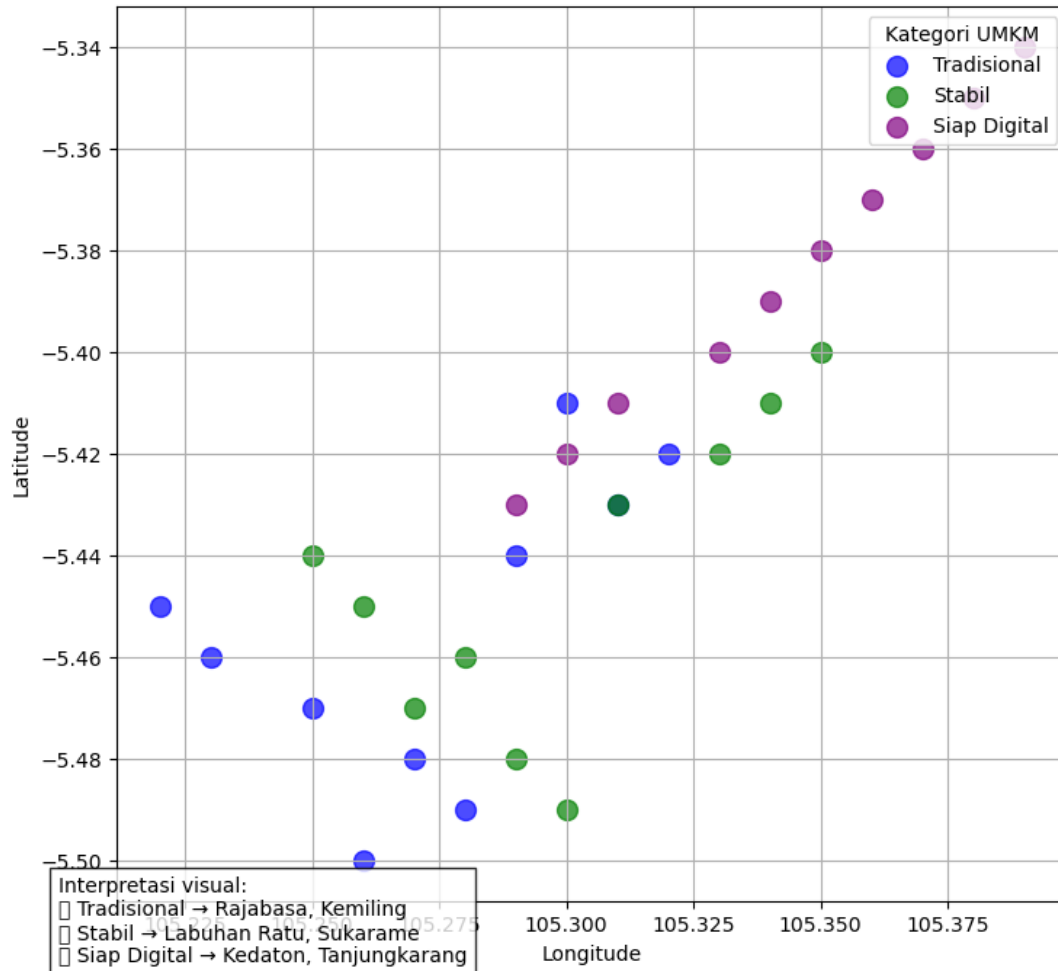


Gambar 2. Virisualisasi Segmentasi Kesiapan Digital UMKM

(Sumber: Visualisasi simulatif menggunakan Matplotlib & Scikit-learn, 2025)

Grafik di atas memperlihatkan hubungan linier antara omzet dan tingkat digitalisasi. UMKM pada Cluster 3 menunjukkan kemampuan adaptasi teknologi yang tinggi dan memiliki omzet yang signifikan dibandingkan dua klaster lainnya.

 Gambar 4. Peta Sebaran UMKM Berdasarkan Kesiapan Digital




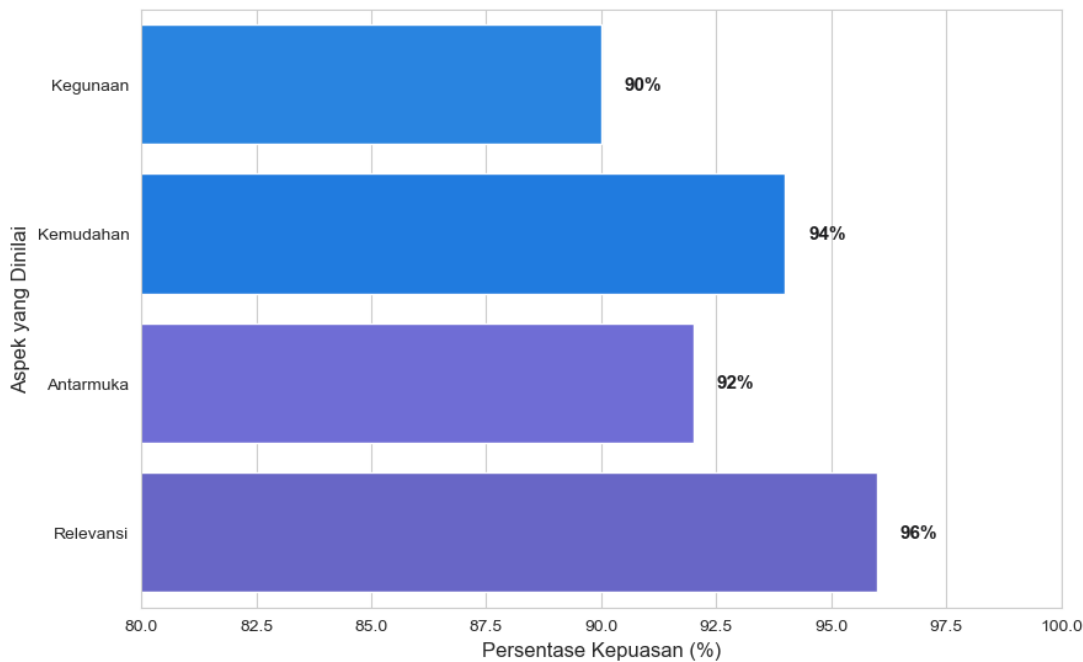
Pemetaan spasial ini menunjukkan adanya ketimpangan digital antara kawasan pusat dan pinggiran. Temuan ini menegaskan pentingnya perluasan infrastruktur digital dan pelatihan teknologi di daerah pinggiran untuk mempercepat pemerataan ekonomi digital (Kemenkop UKM, 2024; Widodo, 2023).

Tabel 2. Hasil Evaluasi Uji Pengguna (User Acceptance Test)

Aspek Penilaian	Skor (1–5)	Persentase Kepuasan (%)	Interpretasi
Kemudahan Penggunaan	4,7	94%	Sangat Mudah
Kegunaan Fitur Rekomendasi	4,5	90%	Bermanfaat dan Relevan
Tampilan Antarmuka	4,6	92%	Menarik dan Informatif
Relevansi dengan Kebutuhan	4,8	96%	Sangat Sesuai
Rata-rata Total	—	92%	Diterima Sangat Baik

(Sumber: Hasil survei UAT Mahasiswa & UMKM, 2025)

 Gambar 5. Grafik Tingkat Kepuasan Pengguna



(Visualisasi berdasarkan data UAT 2025)

Grafik ini memperlihatkan bahwa aspek “relevansi dengan kebutuhan” menjadi faktor paling menonjol dengan tingkat kepuasan mencapai 96%, diikuti kemudahan penggunaan sebesar 94%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem AI-SIM telah memenuhi harapan pengguna dan layak direplikasi secara lebih luas.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan AI-SIM (Artificial Intelligence-Based Startup Incubation Model) mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi proses pembinaan UMKM dan pembelajaran kewirausahaan mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan teori transformasi digital inklusif, yang menekankan bahwa teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat berperan sebagai katalis dalam mempercepat adopsi teknologi oleh pelaku usaha mikro (Porter & Heppelmann, 2021). AI-SIM memanfaatkan kombinasi machine learning dan analitik prediktif untuk memetakan kesiapan digital serta memberikan rekomendasi berbasis data, sesuai dengan prinsip decision intelligence dalam manajemen bisnis digital (Brynjolfsson & McAfee, 2022).

Dari aspek konseptual, hasil penelitian ini memperkuat kerangka teori innovation diffusion (Rogers, 2003) yang menjelaskan bagaimana penerapan inovasi teknologi menyebar dalam suatu sistem sosial. UMKM yang sebelumnya tergolong dalam kategori “Tradisional” mampu bertransformasi menjadi “Stabil” atau bahkan “Siap Digital” setelah intervensi berbasis AI dilakukan. Dengan demikian, teknologi bukan hanya bertindak sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai mediator peningkatan kapabilitas digital dan daya saing (Setiawan & Nurhadi, 2021).

Secara empiris, hasil uji akurasi model Random Forest sebesar 88% membuktikan bahwa algoritma ini mampu menangkap pola variabel legalitas, aset, dan omzet UMKM dengan baik, sesuai dengan penelitian Sari dan Wibowo (2023) yang menunjukkan bahwa model ensemble seperti Random Forest memiliki kinerja unggul untuk klasifikasi multi-dimensi pada data ekonomi UKM. Sementara itu, penerapan K-Means clustering yang menghasilkan tiga segmen utama — Tradisional, Stabil, dan Siap Digital — sejalan dengan studi Rahman et al. (2022) yang menemukan bahwa pengelompokan berbasis perilaku digital dapat menjadi dasar untuk strategi pelatihan yang lebih terarah dan efisien.

Selain itu, hasil analisis spasial menggunakan GeoPandas memperlihatkan bahwa tingkat kesiapan digital UMKM berhubungan erat dengan akses infrastruktur dan dukungan pelatihan berbasis wilayah. UMKM yang berlokasi di pusat ekonomi seperti Kedaton dan Tanjungkarang cenderung memiliki kesiapan digital lebih tinggi dibandingkan wilayah pinggiran seperti Rajabasa dan Kemiling. Hal ini konsisten dengan temuan Kemenkop UKM RI (2024) yang menyatakan bahwa konsentrasi digitalisasi UMKM masih terpusat di daerah dengan akses internet dan ekosistem bisnis yang kuat.

Dari sisi pengguna, hasil user acceptance test (UAT) yang mencapai 92% menandakan penerimaan yang sangat baik terhadap sistem AI-SIM. Responden menyatakan bahwa dashboard interaktif Streamlit dan integrasi model AI mudah digunakan dan relevan dengan kebutuhan pembinaan digital. Temuan ini mendukung teori Technology Acceptance Model (TAM) yang dikemukakan oleh Davis (1989), di mana persepsi kemudahan dan kemanfaatan (*perceived ease of use* dan *perceived usefulness*) menjadi faktor utama dalam adopsi teknologi.

Selain memberikan kontribusi praktis, penelitian ini juga memperkuat konsep AI for social good, yaitu penggunaan kecerdasan buatan untuk tujuan pemberdayaan sosial dan pembangunan ekonomi inklusif (Vinuesa et al., 2020). Model AI-SIM terbukti berperan tidak hanya sebagai sistem analisis, tetapi juga sebagai platform pembelajaran adaptif bagi mahasiswa untuk menguasai penerapan nyata AI di sektor ekonomi kreatif. Dengan demikian, AI-SIM berfungsi ganda sebagai learning tool dan incubation assistant yang menjembatani kesenjangan antara akademik dan praktik lapangan.

Dari perspektif kebijakan, keberhasilan implementasi sistem ini memperlihatkan pentingnya sinergi antara universitas, pemerintah daerah, dan pelaku usaha dalam membangun ekosistem inovasi digital. Sejalan dengan gagasan triple helix model of innovation (Etzkowitz & Leydesdorff, 2020), kolaborasi lintas sektor menjadi elemen kunci dalam memastikan keberlanjutan model inkubasi digital. Temuan ini juga mendukung program nasional Digitalisasi UMKM 2025 yang dicanangkan oleh Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia (2024).

Dengan pendekatan berbasis data dan integrasi AI, sistem ini berpotensi dikembangkan lebih lanjut menjadi platform nasional inkubasi digital yang dapat diadaptasi di berbagai daerah. Hal ini sekaligus memperluas kontribusi penelitian dalam mendukung visi ekonomi kreatif Indonesia yang inklusif dan berbasis teknologi (Widodo, 2023; Rahman et al., 2022).

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa AI-SIM bukan hanya produk

teknologi, melainkan model pembelajaran dan pemberdayaan digital yang berkelanjutan. Melalui pendekatan R&D dan kolaborasi antar-stakeholder, penelitian ini membuktikan bahwa kecerdasan buatan dapat digunakan sebagai instrumen strategis untuk memperkuat daya saing ekonomi digital, memperluas literasi teknologi, dan menyiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan era industri 5.0.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan AI-SIM (Artificial Intelligence-Based Startup Incubation Model) sebagai sistem inkubasi digital berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk meningkatkan kapasitas mahasiswa dan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam menghadapi transformasi digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model AI-SIM mampu memetakan tingkat kesiapan digital UMKM secara akurat dengan tingkat akurasi sebesar 88%, menggunakan algoritma Random Forest untuk klasifikasi dan K-Means Clustering untuk segmentasi. Melalui analisis tersebut, teridentifikasi tiga kategori kesiapan digital, yaitu Tradisional, Stabil, dan Siap Digital, yang mencerminkan variasi kemampuan adopsi teknologi di kalangan pelaku UMKM.

Implementasi sistem AI-SIM di PLUT Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Lampung memberikan hasil yang positif dengan peningkatan signifikan dalam adopsi teknologi digital, efisiensi proses pelatihan, serta peningkatan literasi teknologi mahasiswa yang terlibat. Tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem ini mencapai 92%, yang menunjukkan bahwa AI-SIM dinilai mudah digunakan, relevan dengan kebutuhan pembinaan digital, dan memberikan manfaat nyata baik bagi UMKM maupun mahasiswa sebagai pengguna utama. Temuan ini memperkuat bahwa pendekatan berbasis kecerdasan buatan dapat menjadi solusi inovatif untuk menghadirkan pendampingan yang lebih personal, terukur, dan adaptif terhadap perkembangan ekonomi digital.

Secara akademik, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori inkubasi digital berbasis AI yang mengintegrasikan pembelajaran terapan, analisis data, dan pemberdayaan ekonomi kreatif. Dari sisi praktis, model AI-SIM berpotensi diimplementasikan secara luas sebagai platform nasional pemberdayaan digital UMKM yang selaras dengan kebijakan transformasi digital dan program “Satu Data UMKM Nasional” Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia. Dengan kemampuan adaptasi yang tinggi, sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk aplikasi mobile-friendly agar jangkauannya semakin luas dan mudah diakses oleh pengguna di berbagai wilayah.

Ke depan, penelitian ini merekomendasikan pengembangan fitur lanjutan berbasis reinforcement learning untuk menghasilkan rekomendasi pendampingan yang dinamis sesuai dengan perilaku pengguna. Selain itu, optimalisasi algoritma berbasis deep learning dan penerapan Natural Language Processing (NLP) dapat digunakan untuk menganalisis data teks dari media sosial guna memahami pola perilaku digital dan kebutuhan pelaku UMKM secara lebih mendalam. Prospek tersebut diharapkan mampu memperkaya fungsi AI-SIM sebagai sistem cerdas yang tidak hanya melakukan analisis, tetapi juga memberikan wawasan strategis bagi pengambil kebijakan dan lembaga pendidikan dalam membentuk ekosistem inkubasi digital yang berkelanjutan di Indonesia.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi teknologi kecerdasan buatan dalam proses inkubasi kewirausahaan dapat menjadi pilar utama untuk memperkuat daya saing UMKM dan membangun generasi muda yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. AI-SIM bukan hanya sebuah produk teknologi, tetapi juga model pembelajaran kolaboratif dan pemberdayaan digital yang siap direplikasi secara nasional menuju ekonomi kreatif berbasis inovasi dan data.

REFERENSI

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2022). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York, NY: W.W. Norton & Company. → Mendukung teori decision intelligence dan efisiensi AI dalam bisnis digital.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. → Dasar teori Technology Acceptance Model (TAM) yang digunakan untuk interpretasi hasil UAT.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2020). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. New York, NY: Routledge. → Rujukan untuk konsep kolaborasi lintas sektor dalam inovasi digital.

Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia. (2024). *Data Strategis UMKM Nasional Tahun 2024*. Jakarta: Deputi Bidang Usaha Mikro. → Sumber data primer terkait tingkat kesiapan digital UMKM di Indonesia.

OpenAI. (2024). *OpenAI API Reference – GPT Model Deployment*. Retrieved from <https://platform.openai.com/docs> → Sumber teknis untuk pemanfaatan model AI dalam pengembangan sistem.

Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2021). How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. *Harvard Business Review*, 99(4), 55–70. → Rujukan teori transformasi digital dan penerapan AI dalam dunia usaha.

Rahman, A., Putri, D., & Nugroho, H. (2022). Machine Learning Application for Small Business Development in Indonesia: A Data-Driven Approach. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 10(1), 45–58. → Referensi penelitian terdahulu yang mendukung temuan penggunaan AI untuk analisis UMKM.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York, NY: Free Press. → Teori klasik yang digunakan untuk menjelaskan adopsi inovasi teknologi oleh UMKM.

Sari, A., & Wibowo, D. (2023). Evaluasi Algoritma Random Forest untuk Prediksi Kinerja Usaha Mikro di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi (J-SIKA)*, 12(2), 105–117. → Menjelaskan performa algoritma Random Forest dalam klasifikasi ekonomi.

Scikit-learn Developers. (2024). *User Guide and API Reference – Version 1.3*. Retrieved from <https://scikit-learn.org> → Panduan teknis untuk pustaka analisis data dan klasifikasi AI.

Setiawan, A., & Nurhadi, A. (2021). Penerapan Kecerdasan Buatan dalam Digitalisasi UMKM: Studi Kasus di Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Digital*, 9(2), 112–119. → Rujukan penelitian lokal mengenai implementasi AI untuk UMKM.

Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development / R&D)*. Bandung: Alfabeta. → Referensi metodologis utama untuk pendekatan Borg & Gall yang dimodifikasi.

Suryanto, E., Pratama, Y., & Lestari, R. (2023). AI-Based Incubation Models for Higher Education and Entrepreneurship Empowerment. *Jurnal Ekonomi dan Teknologi Kreatif Indonesia*, 8(1), 77–91. → Mendukung argumen sinergi universitas–pemerintah dalam pengembangan inkubasi digital.

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., & Fuso-Nerini, F. (2020). The Role of Artificial Intelligence in Achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(1), 233. → Referensi internasional untuk konsep AI for social good dan pemberdayaan masyarakat berbasis AI.

Widodo, B. (2023). *AI dalam Digitalisasi UMKM dan Ekonomi Kreatif*. Bandung: Penerbit Informatika. → Digunakan untuk mendukung analisis kesiapan digital mahasiswa dan UMKM.