

PENGEMBANGAN PLATFORM EKOSISTEM BISNIS DIGITAL BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK MENDUKUNG BUSINESS ANALYTICS

Ipan Ripai^{1*}, Eddy Soeryanto Soegoto², Tri Utomo Wiganarto³

^{1,2,3}Universitas Komputer Indonesia

E-mail: ipan.75725025@mahasiswa.unikom.ac.id^{1*}, eddysoeryantos@email.unikom.ac.id², tri.utomo@tuw.co.id³

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel

Diterima : 01/06/2026

Direvisi : 28/06/2026

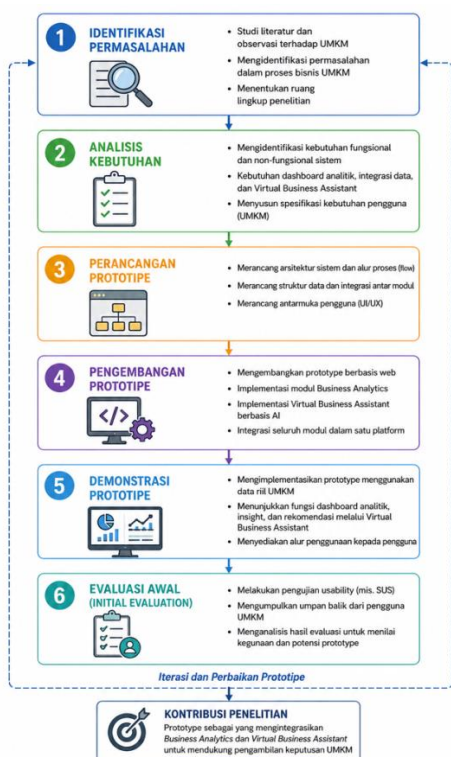
Diterbitkan : 30/06/2026

*Corresponding author

ipan.75725025@mahasiswa.unikom.ac.id

DOI: 10.70247/jumistik.v5i1.340

GRAPHICAL ABSTRACT



ABSTRACT

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play an important role in economic growth but still face challenges in managing business data and making data-driven decisions. Although Artificial Intelligence (AI) and Business Analytics offer significant potential, their adoption in MSMEs remains fragmented. This study aims to develop and conduct an initial evaluation of BokorAI, an AI-based digital business platform prototype integrating Business Analytics and a Virtual Business Assistant to support MSME decision-making. The research employs the Design Science Research (DSR) methodology, including problem identification, requirement analysis, prototype design, development, demonstration, and initial evaluation. BokorAI was implemented as a web-based prototype featuring business dashboards, sales analytics, customer insights, and an AI-powered conversational assistant. The prototype was demonstrated using real business transaction data from MSMEs and evaluated through usability assessment. The results indicate that BokorAI effectively integrates business analytics and conversational AI into a unified platform, enabling MSME owners to monitor business performance, gain actionable insights, and receive interactive business recommendations. The prototype shows promising potential to improve data-driven decision-making and support MSME digital transformation.

Keywords: Artificial Intelligence, Business Analytics, Digital Business Ecosystem, MSMEs, Virtual Business Assistant.

ABSTRAK

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi, namun masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan data bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data. Meskipun Artificial Intelligence (AI) dan Business Analytics menawarkan potensi besar, penerapannya pada UMKM masih belum terintegrasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan melakukan evaluasi awal terhadap prototype BokorAI, yaitu platform bisnis digital berbasis AI yang mengintegrasikan Business Analytics dan Virtual Business Assistant untuk mendukung pengambilan keputusan UMKM. Penelitian menggunakan metode Design Science Research (DSR) yang meliputi identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, demonstrasi, dan evaluasi awal prototype. BokorAI dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web yang menyediakan dashboard analitik bisnis, analisis penjualan, analisis pelanggan, serta asisten virtual berbasis AI. Prototype diuji menggunakan data transaksi riil pada UMKM dan dievaluasi melalui pengujian usability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BokorAI mampu mengintegrasikan Business Analytics dan Virtual Business Assistant dalam satu platform yang membantu pelaku UMKM memantau kinerja usaha, memperoleh insight bisnis, serta menerima rekomendasi secara interaktif.

Prototype yang dikembangkan berpotensi meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data dan mendukung transformasi digital UMKM.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Business Analytics, Digital Business Ecosystem, UMKM, Virtual Business Assistant.

© 2026 Penerbit STMIK Amika Soppeng. All rights reserved

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar utama perekonomian Indonesia yang berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat. Berdasarkan data Kementerian Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Republik Indonesia, sektor UMKM mendominasi struktur perekonomian nasional dan menjadi penggerak utama aktivitas ekonomi di berbagai daerah. Meskipun demikian, sebagian besar UMKM masih menghadapi berbagai kendala dalam pengelolaan usaha, terutama terkait pencatatan data bisnis, analisis kinerja usaha, pemanfaatan teknologi digital, serta pengambilan keputusan yang masih didominasi oleh pengalaman dan intuisi pemilik usaha.

Transformasi digital menjadi salah satu strategi yang dapat meningkatkan daya saing UMKM melalui pemanfaatan berbagai platform digital, seperti marketplace, media sosial, aplikasi Point of Sales (POS), sistem pembayaran digital, dan aplikasi pencatatan keuangan. Digitalisasi memungkinkan pelaku usaha memperluas pasar, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperoleh data bisnis secara lebih terstruktur. Namun, penggunaan berbagai aplikasi tersebut umumnya masih bersifat terpisah sehingga menghasilkan data yang tersebar pada berbagai platform. Kondisi ini menyulitkan pelaku UMKM dalam memperoleh informasi bisnis yang terintegrasi sebagai dasar pengambilan keputusan yang cepat dan akurat.

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) memberikan peluang baru dalam mendukung transformasi digital UMKM. Teknologi AI mampu mengolah data bisnis dalam jumlah besar, mengenali pola, menghasilkan prediksi, serta memberikan rekomendasi yang dapat membantu proses pengambilan keputusan. Selain itu, perkembangan Generative AI dan Large Language Model (LLM) memungkinkan terciptanya sistem berbasis percakapan (conversational AI) yang mampu berinteraksi menggunakan bahasa alami sehingga lebih mudah digunakan oleh pelaku UMKM yang umumnya tidak memiliki latar belakang analisis data maupun teknologi informasi [1].

Salah satu penerapan AI yang berkembang pesat adalah *Business Analytics*, yaitu proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan visualisasi data bisnis untuk menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan keputusan [2]. *Business Analytics* memungkinkan pelaku usaha memahami

tren penjualan, perilaku pelanggan, performa produk, hingga kondisi keuangan secara lebih objektif. Di sisi lain, perkembangan AI juga melahirkan konsep *Virtual Business Assistant*, yaitu asisten digital berbasis AI yang mampu menjawab pertanyaan, menjelaskan hasil analisis, serta memberikan rekomendasi bisnis melalui interaksi menggunakan bahasa alami [3]. Integrasi kedua konsep tersebut berpotensi memberikan kemudahan bagi pelaku UMKM dalam memahami kondisi usahanya tanpa harus memiliki kemampuan analisis data yang mendalam.

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas pemanfaatan Artificial Intelligence, *Business Analytics*, maupun chatbot pada lingkungan UMKM. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan solusi yang berdiri sendiri, seperti dashboard analitik, sistem informasi penjualan, atau chatbot layanan pelanggan [4], [5]. Penelitian yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform bisnis digital yang tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi bisnis secara interaktif kepada pelaku UMKM masih relatif terbatas. Selain itu, implementasi dan evaluasi platform yang secara khusus dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan UMKM juga masih jarang ditemukan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan *BokorAI*, yaitu sebuah prototype platform bisnis digital berbasis Artificial Intelligence yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu sistem terpadu. Prototype ini dirancang untuk membantu pelaku UMKM memantau kinerja usaha melalui dashboard analitik, memperoleh insight berdasarkan data operasional, serta berinteraksi dengan asisten virtual berbasis AI guna mendapatkan rekomendasi bisnis secara kontekstual. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya berhenti pada tahap konseptual atau hanya mengembangkan komponen tertentu, penelitian ini menghasilkan prototype yang dapat diimplementasikan dan diuji secara langsung menggunakan data bisnis riil pada UMKM.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, mengimplementasikan, dan melakukan evaluasi awal terhadap prototype *BokorAI* sebagai platform bisnis digital berbasis *Artificial Intelligence* bagi UMKM. Prototype yang dikembangkan diharapkan mampu mengintegrasikan analisis data bisnis dan layanan asisten virtual dalam satu platform sehingga membantu pelaku UMKM memperoleh insight bisnis, rekomendasi strategis, serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data. Selain memberikan kontribusi praktis

bagi pelaku UMKM, penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan platform bisnis digital berbasis AI pada penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan sektor ekonomi yang memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Selain berkontribusi terhadap peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB), UMKM juga berperan dalam menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia, UMKM mendominasi jumlah pelaku usaha sehingga keberadaannya menjadi salah satu faktor penting dalam pembangunan ekonomi yang berkelanjutan [6].

Meskipun memiliki kontribusi yang besar, UMKM masih menghadapi berbagai tantangan dalam menjalankan aktivitas bisnisnya. Tantangan tersebut meliputi keterbatasan sumber daya manusia, rendahnya tingkat adopsi teknologi digital, serta keterbatasan dalam melakukan pengelolaan dan analisis data bisnis. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar pelaku UMKM masih mengandalkan pengalaman dan intuisi dalam mengambil keputusan bisnis sehingga efektivitas pengelolaan usaha belum optimal.

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang bagi UMKM untuk meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing usaha. Digitalisasi memungkinkan proses bisnis dilakukan secara lebih efektif melalui pemanfaatan berbagai platform digital. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengintegrasikan teknologi digital dengan proses pengambilan keputusan sehingga UMKM dapat memanfaatkan data bisnis secara lebih optimal.

Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang bertujuan mengembangkan sistem yang mampu meniru kemampuan berpikir manusia dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Perkembangan AI telah mendorong lahirnya berbagai inovasi pada sektor bisnis, pendidikan, kesehatan, maupun pemerintahan. Kemampuan AI dalam mengolah data, mengenali pola, melakukan prediksi, dan menghasilkan rekomendasi menjadikan teknologi ini sebagai salah satu komponen penting dalam transformasi digital organisasi [1].

Dalam dunia bisnis, AI dimanfaatkan untuk membantu organisasi mengolah data menjadi informasi yang bernilai serta mendukung proses pengambilan keputusan. AI juga mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui otomatisasi berbagai proses bisnis yang sebelumnya dilakukan secara manual. Selain itu, perkembangan teknologi Generative AI memungkinkan sistem berinteraksi dengan pengguna menggunakan bahasa alami

sehingga menghasilkan pengalaman yang lebih intuitif.

Pada penelitian ini, *Artificial Intelligence* diposisikan sebagai teknologi utama yang menjadi fondasi pengembangan kerangka konseptual BokorAI. AI berfungsi sebagai penghubung antara data bisnis, proses analisis, serta pemberian rekomendasi kepada pelaku UMKM melalui *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant*.

Business Analytics

Business Analytics merupakan proses pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data untuk menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan bisnis [2]. Pendekatan ini memungkinkan organisasi memahami kondisi bisnis secara lebih objektif berdasarkan data yang tersedia, sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan terukur.

Dalam penerapannya, *Business Analytics* tidak hanya digunakan untuk menghasilkan laporan bisnis, tetapi juga untuk mengidentifikasi tren penjualan, menganalisis perilaku pelanggan, mengevaluasi performa produk, serta mengidentifikasi peluang bisnis. Informasi yang dihasilkan menjadi dasar dalam penyusunan strategi bisnis yang lebih efektif [4].

Pada penelitian ini, *Business Analytics* diposisikan sebagai salah satu komponen utama dalam kerangka konseptual BokorAI. *Business Analytics* berfungsi mengubah data operasional UMKM menjadi informasi yang mudah dipahami sehingga dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha dalam mendukung proses pengambilan keputusan.

Virtual Business Assistant

Virtual Business Assistant merupakan asisten digital berbasis *Artificial Intelligence* yang dirancang untuk membantu pengguna memperoleh informasi, rekomendasi, maupun konsultasi terkait aktivitas bisnis. Teknologi ini memanfaatkan *Artificial Intelligence* dan *Natural Language Processing* (NLP) sehingga mampu memahami pertanyaan pengguna dan menghasilkan respons yang sesuai dengan konteks yang diberikan [3].

Perkembangan teknologi Large Language Model (LLM) menjadikan *Virtual Business Assistant* memiliki kemampuan yang lebih baik dalam memahami bahasa alami, memberikan rekomendasi, serta membantu pengguna menyelesaikan berbagai permasalahan bisnis. Kehadiran teknologi ini memungkinkan pelaku usaha memperoleh pendampingan bisnis secara cepat tanpa bergantung sepenuhnya pada konsultan bisnis.

Dalam penelitian ini, *Virtual Business Assistant* diposisikan sebagai komponen yang berfungsi menjembatani hasil analisis bisnis dengan pengguna. Melalui interaksi berbasis bahasa alami, *Virtual Business Assistant* diharapkan mampu membantu pelaku UMKM memahami informasi bisnis serta memperoleh rekomendasi yang relevan sesuai dengan kondisi usahanya.

Ekosistem Bisnis Digital

Ekosistem bisnis digital merupakan lingkungan yang mengintegrasikan berbagai teknologi, layanan, dan pemangku kepentingan dalam mendukung aktivitas bisnis secara digital. Ekosistem ini memungkinkan terjadinya pertukaran informasi, kolaborasi, serta pemanfaatan data secara terintegrasi sehingga mampu meningkatkan efisiensi dan inovasi bisnis [7].

Dalam konteks UMKM, ekosistem bisnis digital tidak hanya mencakup penggunaan aplikasi bisnis, tetapi juga integrasi berbagai layanan seperti pengelolaan pelanggan, analisis bisnis, pemasaran digital, hingga pemanfaatan Artificial Intelligence. Pendekatan tersebut memungkinkan pelaku UMKM memperoleh layanan yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan aplikasi yang berdiri sendiri.

BokorAI dikembangkan dengan konsep ekosistem bisnis digital yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform konseptual. Integrasi tersebut diharapkan mampu mendukung proses transformasi digital UMKM melalui pemanfaatan *Artificial Intelligence* secara lebih optimal.

Gap Analysis Penelitian

Berdasarkan kajian literatur, dapat diidentifikasi beberapa kesenjangan penelitian (research gap) terkait pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam mendukung transformasi digital UMKM. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Artificial Intelligence* mampu meningkatkan efisiensi operasional melalui otomatisasi proses bisnis, sementara *Business Analytics* dimanfaatkan untuk mengolah data operasional menjadi informasi yang mendukung pengambilan keputusan. Di sisi lain, *Virtual Business Assistant* berkembang sebagai media interaksi berbasis AI yang membantu pengguna memperoleh informasi, rekomendasi, dan konsultasi bisnis secara lebih mudah melalui bahasa alami [1]-[7].

Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya masih mengembangkan ketiga konsep tersebut secara terpisah. *Business Analytics* lebih banyak difokuskan pada penyajian dashboard dan visualisasi data, sedangkan *Virtual Business Assistant* sebagian besar dikembangkan sebagai chatbot layanan pelanggan atau media komunikasi bisnis. Selain itu, implementasi *Artificial Intelligence* pada UMKM umumnya masih terbatas pada fungsi-fungsi tertentu sehingga belum mampu menyediakan layanan analisis bisnis dan rekomendasi yang terintegrasi dalam satu platform yang mendukung pengambilan keputusan secara komprehensif.

Berdasarkan hasil sintesis literatur, masih terdapat keterbatasan penelitian yang mengembangkan prototype platform bisnis digital berbasis *Artificial Intelligence* yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* untuk mendukung kebutuhan UMKM. Sebagian besar penelitian berhenti pada tahap perancangan model, pengembangan

dashboard analitik, atau implementasi chatbot secara terpisah, sehingga belum menyediakan solusi yang memungkinkan pelaku UMKM memperoleh analisis bisnis, insight, dan rekomendasi strategis melalui satu platform terpadu.

Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan prototype BokorAI, yaitu platform bisnis digital berbasis *Artificial Intelligence* yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu sistem. Prototype ini dirancang untuk membantu pelaku UMKM memantau kinerja usaha melalui dashboard analitik, memperoleh insight berdasarkan data operasional, serta berinteraksi dengan asisten virtual berbasis AI untuk mendapatkan rekomendasi bisnis secara kontekstual. Selain menghasilkan prototype, penelitian ini juga melakukan implementasi dan evaluasi awal pada lingkungan UMKM untuk menilai kegunaan serta potensi platform dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data dan percepatan transformasi digital.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Science Research* (DSR) sebagai metode untuk mengembangkan sebuah artefak berupa prototype platform bisnis digital BokorAI. DSR dipilih karena merupakan metodologi yang berorientasi pada pemecahan masalah melalui proses perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi artefak yang memberikan kontribusi baik terhadap pengembangan ilmu pengetahuan maupun praktik [8]. Pada penelitian ini, artefak yang dihasilkan berupa prototype aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* untuk mendukung pengambilan keputusan pada UMKM.

Tahapan penelitian mengacu pada metodologi DSR yang dikemukakan oleh Peffers et al. [8], yang meliputi identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, perancangan prototype, pengembangan prototype, demonstrasi, dan evaluasi awal. Pendekatan ini memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara sistematis sekaligus memberikan validasi awal terhadap prototype yang dihasilkan melalui implementasi pada lingkungan UMKM.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui enam tahapan sebagai berikut.

1) Identifikasi Permasalahan

Tahap pertama dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dihadapi UMKM dalam pengelolaan data bisnis, analisis usaha, serta pengambilan keputusan. Identifikasi dilakukan melalui studi literatur dan observasi terhadap kebutuhan UMKM dalam memanfaatkan teknologi digital. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar UMKM masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan data bisnis serta

memperoleh rekomendasi bisnis yang mudah dipahami.

2) Analisis Kebutuhan

Tahap kedua bertujuan mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem berdasarkan hasil studi literatur dan kebutuhan pengguna. Analisis dilakukan terhadap kebutuhan dashboard analitik, visualisasi data bisnis, serta layanan *Virtual Business Assistant* yang mampu memberikan rekomendasi berdasarkan data operasional UMKM.

3) Perancangan Prototype

Tahap ini dilakukan dengan merancang arsitektur sistem, alur proses, struktur data, serta antarmuka pengguna (user interface) BokorAI. Prototype dirancang untuk mengintegrasikan sumber data bisnis UMKM, modul *Business Analytics*, dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform sehingga mampu menghasilkan insight dan rekomendasi bisnis secara terpadu.

4) Pengembangan Prototype

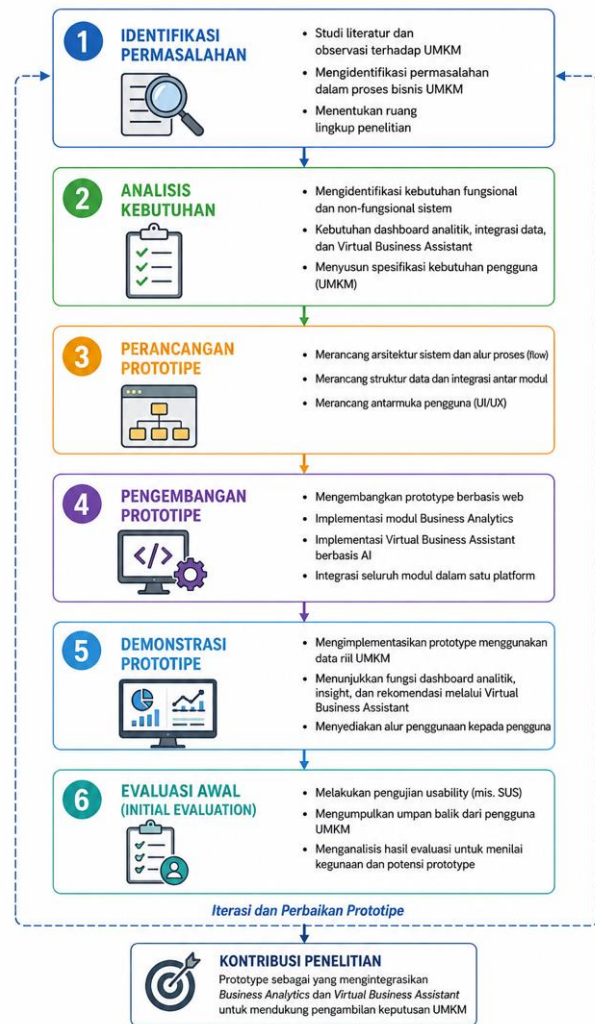
Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, prototype BokorAI dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web. Sistem dilengkapi dengan dashboard analitik bisnis, visualisasi penjualan, analisis pelanggan, serta *Virtual Business Assistant* berbasis *Artificial Intelligence* yang mampu berinteraksi menggunakan bahasa alami dan memberikan rekomendasi berdasarkan data bisnis UMKM.

5) Demonstrasi Prototype

Prototype yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan menggunakan data transaksi riil pada UMKM. Tahap demonstrasi bertujuan menunjukkan bagaimana BokorAI mengolah data bisnis menjadi dashboard analitik, menghasilkan insight, serta memberikan rekomendasi bisnis melalui *Virtual Business Assistant*.

6) Evaluasi Awal

Tahap terakhir dilakukan untuk mengevaluasi prototype BokorAI melalui pengujian usability dan umpan balik dari pengguna UMKM. Evaluasi bertujuan mengetahui kemudahan penggunaan, kesesuaian fungsi, serta potensi prototype dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data pada lingkungan UMKM.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Sumber: hasil Olah data

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan kombinasi studi literatur, pengumpulan data kebutuhan pengguna, dan data operasional UMKM sebagai sumber data penelitian. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori mengenai *Artificial Intelligence*, *Business Analytics*, *Virtual Business Assistant*, *Design Science Research*, serta transformasi digital pada UMKM. Literatur diperoleh dari artikel ilmiah, prosiding konferensi, buku referensi, dan laporan lembaga internasional yang dipublikasikan pada sumber ilmiah bereputasi.

Selain studi literatur, pengumpulan data juga dilakukan melalui identifikasi kebutuhan pengguna (requirement analysis) terhadap pelaku UMKM untuk mengetahui kebutuhan fungsional sistem, jenis informasi bisnis yang diperlukan, serta fitur yang diharapkan pada platform BokorAI. Selanjutnya, prototype diimplementasikan menggunakan data operasional UMKM yang meliputi data penjualan, produk, pelanggan, dan transaksi bisnis sebagai dasar

pengujian fungsi *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant*.

Analisis Data

Analisis data dilakukan sesuai tahapan Design Science Research (DSR). Pada tahap awal, hasil studi literatur dan analisis kebutuhan digunakan untuk merancang arsitektur serta fitur-fitur utama prototype BokorAI. Selanjutnya dilakukan pengembangan prototype yang mengintegrasikan modul *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform berbasis web.

Prototype yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan menggunakan data bisnis UMKM untuk menghasilkan dashboard analitik, insight bisnis, dan rekomendasi berbasis *Artificial Intelligence*. Tahap akhir berupa evaluasi awal dilakukan melalui pengujian usability dan analisis umpan balik pengguna untuk menilai kemudahan penggunaan, kesesuaian fungsi, serta potensi prototype dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data pada UMKM. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi efektivitas prototype BokorAI sekaligus memberikan masukan bagi pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan UMKM

Tahap awal penelitian dilakukan melalui analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi pelaku UMKM dalam mengelola data bisnis serta menentukan kebutuhan fungsional prototype BokorAI. Analisis kebutuhan dilakukan pada UMKM Pengepul Barang Bekas "Endi" yang berlokasi di Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. UMKM ini bergerak dalam bidang pengumpulan dan penjualan berbagai jenis barang bekas, seperti besi tua, aluminium, tembaga, kardus, plastik, botol, dan logam lainnya.

Berdasarkan hasil observasi, aktivitas operasional UMKM telah memanfaatkan aplikasi Point of Sales (POS) untuk mencatat transaksi pembelian dan penjualan barang bekas. Namun, data yang tersimpan masih dimanfaatkan sebatas sebagai pencatatan transaksi dan penyusunan laporan sederhana. Informasi mengenai tren harga barang, volume transaksi, keuntungan per kategori barang, maupun perilaku pelanggan belum tersedia secara otomatis sehingga proses analisis usaha masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman pemilik usaha.

Selain itu, perubahan harga barang bekas yang relatif fluktuatif menyebabkan pemilik usaha mengalami kesulitan dalam menentukan strategi pembelian, pengelolaan stok, maupun penentuan waktu penjualan yang optimal. Akibatnya, proses pengambilan keputusan sering kali belum didukung oleh analisis data yang komprehensif sehingga

berpotensi mengurangi efisiensi operasional dan keuntungan usaha.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, prototype BokorAI dirancang untuk mengintegrasikan data operasional UMKM ke dalam satu platform yang mampu menghasilkan dashboard analitik, visualisasi data bisnis, serta rekomendasi berbasis *Artificial Intelligence*. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan *Virtual Business Assistant* yang memungkinkan pemilik usaha berinteraksi menggunakan bahasa alami untuk memperoleh insight dan rekomendasi bisnis secara cepat dan mudah dipahami.

Tabel 1. Profil Objek Penelitian

Parameter	Keterangan
Objek Penelitian	UMKM Pengepul Barang Bekas "Endi"
Bidang Usaha	Pengumpulan dan Penjualan Barang Bekas
Lokasi	Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat
Skala Usaha	Usaha Mikro
Sistem yang Digunakan	Point of Sales (POS)
Data yang Dianalisis	Data pembelian, penjualan, kategori barang, pelanggan, dan transaksi
Tujuan Analisis	Mendukung pengambilan keputusan berbasis data

Sumber: Hasil Wawancara

Tabel 2. Hasil Analisis Kebutuhan UMKM

Permasalahan	Dampak	Kebutuhan Sistem	Solusi pada BokorAI
Data transaksi hanya digunakan sebagai laporan	Informasi bisnis kurang dimanfaatkan	Integrasi data operasional	Data Integration Module
Analisis keuntungan masih dilakukan secara manual	Pengambilan keputusan menjadi lambat	Dashboard analitik otomatis	Business Analytics Dashboard
Perubahan harga barang bekas sulit dipantau	Sulit menentukan waktu pembelian dan penjualan	Analisis tren harga	Price Trend Analytics
Belum tersedia analisis kategori barang	Sulit mengetahui barang yang paling menguntungkan	Product Performance Analytics	Business Analytics Engine
Tidak tersedia rekomendasi bisnis	Keputusan masih berdasarkan pengalaman	AI Recommendation Engine	Virtual Business Assistant
Laporan sulit	Insight bisnis tidak	Konsultasi berbasis	AI Virtual Business

diinterpreta- dimanfaatkan bahasa Assistant
sikan secara alami

optimal

Sumber: Hasil analisis kebutuhan UMKM

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa UMKM memerlukan sebuah platform yang tidak hanya berfungsi sebagai sistem pencatatan transaksi, tetapi juga mampu mengolah data operasional menjadi informasi bisnis dan rekomendasi strategis secara otomatis. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan prototype BokorAI yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* untuk membantu pelaku UMKM memantau kinerja usaha, menganalisis tren bisnis, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

2. Perancangan Prototype BokorAI

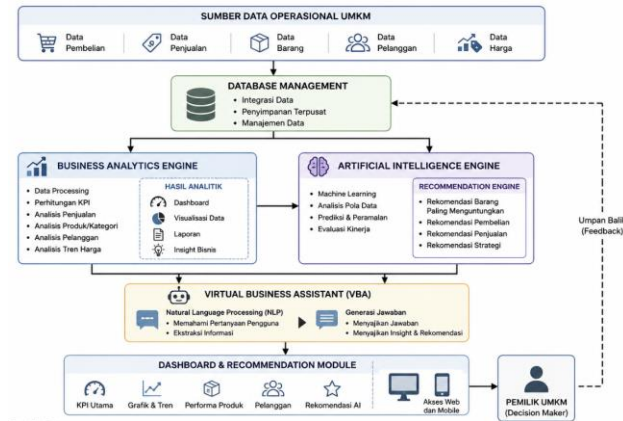
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada UMKM Pengepul Barang Bekas "Endi", Kecamatan Ciawigebang, prototype BokorAI dirancang sebagai platform bisnis digital berbasis *Artificial Intelligence* yang bertujuan membantu pelaku UMKM mengelola data operasional, menganalisis kinerja usaha, serta memperoleh rekomendasi bisnis secara otomatis. Prototype ini mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform sehingga proses analisis data dan konsultasi bisnis dapat dilakukan secara terpadu.

Perancangan prototype diawali dengan identifikasi sumber data yang berasal dari aktivitas operasional UMKM, meliputi data pembelian barang bekas, data penjualan, data kategori barang, data pelanggan, serta data harga. Seluruh data tersebut disimpan dalam basis data terpusat yang selanjutnya diproses oleh modul *Business Analytics* untuk menghasilkan berbagai informasi seperti total transaksi, omzet, keuntungan, tren penjualan, performa kategori barang, serta aktivitas pelanggan.

Selain menghasilkan dashboard analitik, BokorAI juga mengintegrasikan *Artificial Intelligence* Engine yang berfungsi melakukan analisis lanjutan terhadap data historis. Engine ini menghasilkan berbagai insight dan rekomendasi bisnis, seperti kategori barang dengan margin keuntungan tertinggi, tren perubahan harga, serta rekomendasi pengelolaan stok berdasarkan pola transaksi yang telah terjadi.

Hasil analisis tersebut kemudian dimanfaatkan oleh *Virtual Business Assistant* yang memungkinkan pengguna berinteraksi menggunakan bahasa alami (*Natural Language Processing*). Melalui fitur ini, pemilik UMKM dapat mengajukan pertanyaan mengenai kondisi usahanya, misalnya "Barang apa yang memberikan keuntungan terbesar bulan ini?", "Bagaimana tren harga besi selama tiga bulan terakhir?", atau "Barang apa yang sebaiknya ditambah pembeliannya?". Sistem kemudian memberikan jawaban dan rekomendasi berdasarkan hasil analisis data yang telah diproses sebelumnya.

Arsitektur prototype BokorAI yang dikembangkan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Prototype BokorAI

Sumber: Hasil Analisis Data

Berdasarkan Gambar 2, prototype BokorAI terdiri atas lima komponen utama yang saling terintegrasi. Data Management Module berfungsi mengelola seluruh data operasional UMKM sebagai sumber utama analisis. Data tersebut kemudian diproses oleh *Business Analytics* Module untuk menghasilkan dashboard, visualisasi data, dan berbagai indikator kinerja usaha (Key Performance Indicators). Selanjutnya, *Artificial Intelligence* Engine melakukan analisis lanjutan terhadap data historis untuk menghasilkan insight dan rekomendasi bisnis yang lebih kontekstual.

Rekomendasi yang dihasilkan AI kemudian disampaikan kepada pengguna melalui *Virtual Business Assistant*, sehingga pelaku UMKM dapat memperoleh informasi bisnis dalam bentuk percakapan menggunakan bahasa alami. Seluruh hasil analisis dan rekomendasi ditampilkan melalui Dashboard & Recommendation Module sehingga pengguna dapat memantau kondisi usaha, mengevaluasi performa bisnis, serta memperoleh dukungan dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Tabel 3 menjelaskan fungsi masing-masing modul yang terdapat pada prototype BokorAI.

Tabel 3. Modul Prototype BokorAI

Modul	Fungsi
Data Management Module	Mengelola data pembelian, penjualan, kategori barang, pelanggan, dan harga barang.
Business Analytics Module	Menghasilkan dashboard, visualisasi data, laporan bisnis, serta insight berdasarkan data operasional.
Artificial Intelligence Engine	Menganalisis pola data historis dan menghasilkan rekomendasi bisnis secara otomatis.
Virtual Business Assistant	Memberikan layanan konsultasi bisnis melalui interaksi menggunakan bahasa alami.
Dashboard & Recommendation	Menampilkan hasil analisis, indikator kinerja usaha, serta

Module rekomendasi bisnis kepada pengguna.

Sumber: Hasil prototype BokorAI

Perancangan prototype BokorAI menghasilkan sebuah platform yang mampu mengintegrasikan pengelolaan data operasional, analisis bisnis, dan layanan konsultasi berbasis *Artificial Intelligence* dalam satu sistem. Integrasi tersebut diharapkan dapat membantu pelaku UMKM memperoleh informasi bisnis yang lebih komprehensif, mempercepat proses analisis, serta meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis data.

3. Implementasi Prototype BokorAI

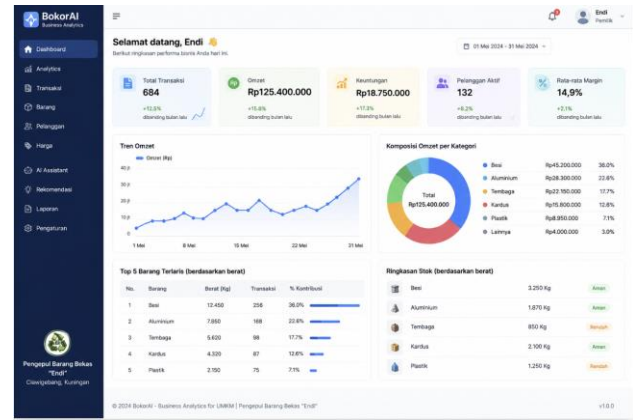
Prototype BokorAI dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform. Implementasi prototype bertujuan untuk membuktikan bahwa rancangan sistem yang telah diusulkan dapat diterapkan pada lingkungan UMKM dan mampu mendukung proses pengelolaan data serta pengambilan keputusan berbasis *Artificial Intelligence*.

Prototype diimplementasikan menggunakan data operasional UMKM Pengepul Barang Bekas "Endi" yang meliputi data pembelian, penjualan, kategori barang, pelanggan, serta perubahan harga barang. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk menghasilkan dashboard analitik, visualisasi data bisnis, serta rekomendasi yang diberikan oleh *Virtual Business Assistant*.

Secara umum, prototype BokorAI terdiri atas lima modul utama, yaitu Dashboard, *Business Analytics*, Manajemen Data, *Virtual Business Assistant*, dan Recommendation Module. Setiap modul saling terintegrasi sehingga informasi yang ditampilkan selalu mengacu pada data operasional yang tersimpan pada basis data.

3.1 Dashboard Monitoring

Dashboard merupakan halaman utama yang menampilkan indikator kinerja usaha (Key Performance Indicators). Informasi yang ditampilkan meliputi total transaksi, omzet, keuntungan, jumlah pelanggan, kategori barang terlaris, serta grafik perkembangan transaksi dalam periode tertentu. Dashboard dirancang agar pemilik UMKM dapat memperoleh gambaran kondisi usaha secara cepat tanpa harus melakukan analisis manual.



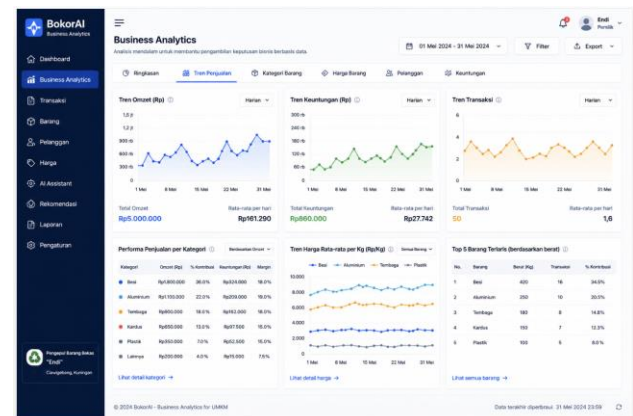
Gambar 3. Dashboard Monitoring BokorAI

Sumber: Hasil Tangkapan Layar Bokor AI

Berdasarkan dashboard tersebut, pengguna dapat memantau perkembangan usaha melalui visualisasi grafik dan indikator kinerja yang diperbarui secara otomatis berdasarkan data transaksi yang tersimpan pada sistem.

3.2 Business Analytics

Modul *Business Analytics* berfungsi mengolah data operasional menjadi informasi yang mendukung pengambilan keputusan. Analisis yang disediakan meliputi tren penjualan, performa kategori barang, analisis keuntungan, aktivitas pelanggan, serta perubahan harga barang dari waktu ke waktu.



Gambar 4. Halaman Business Analytics

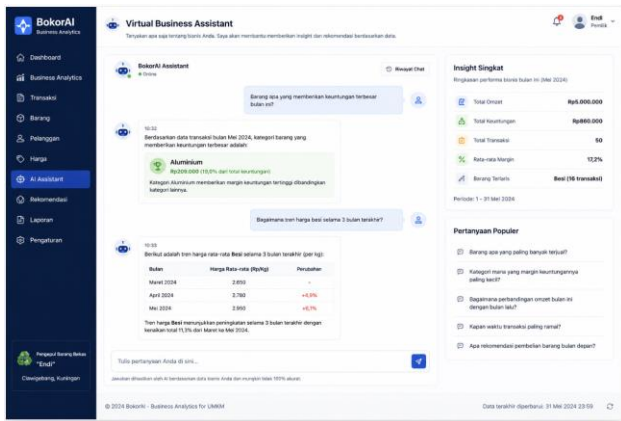
Sumber: Hasil Tangkapan BA

Visualisasi data yang dihasilkan memudahkan pemilik usaha dalam mengidentifikasi kategori barang yang memberikan keuntungan terbesar, mengetahui tren penjualan, serta mengevaluasi performa usaha berdasarkan periode tertentu.

3.3 Virtual Business Assistant

Prototype BokorAI menyediakan *Virtual Business Assistant* yang memungkinkan pengguna berinteraksi menggunakan bahasa alami. Pengguna dapat mengajukan pertanyaan mengenai kondisi usaha,

kemudian sistem akan memberikan jawaban berdasarkan hasil analisis data yang tersedia.

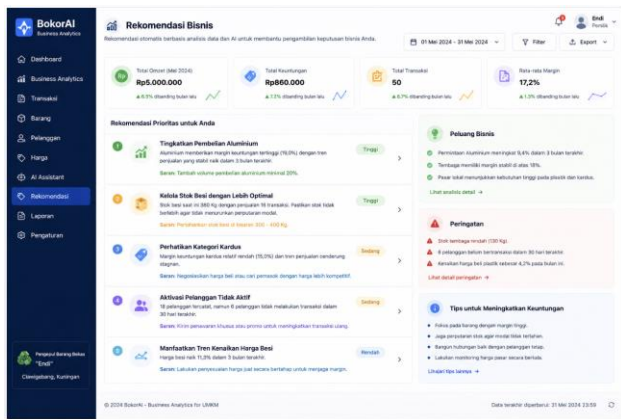


Gambar 5. Virtual Business Assistant
Sumber: Hasil Tangkapan Layar VBA

Fitur ini memudahkan pemilik UMKM dalam memperoleh insight bisnis tanpa harus memahami laporan analitik yang kompleks.

3.4 Recommendation Modul

Selain menyajikan hasil analisis, prototype BokorAI juga menghasilkan rekomendasi bisnis secara otomatis berdasarkan data historis. Rekomendasi yang diberikan meliputi saran pengelolaan stok, identifikasi kategori barang yang potensial, evaluasi performa usaha, serta rekomendasi strategi penjualan.



Gambar 6. Halaman Rekomendasi Bisnis
Sumber: Hasil Tangkapan Layar Rekomendasi

Rekomendasi tersebut dihasilkan melalui kombinasi hasil *Business Analytics* dan *Artificial Intelligence* sehingga lebih mudah dipahami serta dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh pemilik UMKM.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh modul pada prototype BokorAI telah terintegrasi dalam satu platform. Dashboard menyajikan informasi bisnis secara visual, *Business Analytics* menghasilkan insight berdasarkan data operasional, sedangkan

Virtual Business Assistant menerjemahkan hasil analisis menjadi rekomendasi yang mudah dipahami oleh pengguna. Integrasi tersebut memungkinkan pelaku UMKM memperoleh informasi yang lebih komprehensif dibandingkan hanya menggunakan aplikasi Point of Sales sebagai sistem pencatatan transaksi.

4. Evaluasi Prototype

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah prototype BokorAI telah memenuhi kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi pada tahap analisis kebutuhan. Evaluasi difokuskan pada kemampuan sistem dalam mengintegrasikan data operasional UMKM, menghasilkan informasi bisnis melalui *Business Analytics*, serta memberikan rekomendasi menggunakan *Virtual Business Assistant*.

Evaluasi dilakukan melalui pengujian fungsional (functional testing) terhadap seluruh modul utama yang terdapat pada prototype. Pengujian dilakukan menggunakan data operasional UMKM Pengepul Barang Bekas "Endi" yang telah digunakan pada tahap demonstrasi. Setiap fungsi sistem diuji untuk memastikan bahwa proses input data, pengolahan informasi, visualisasi dashboard, analisis bisnis, serta pemberian rekomendasi berjalan sesuai dengan rancangan sistem.

Tabel 5. Hasil Pengujian Fungsional Prototype BokorAI

Modul	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Dashboa rd	Menampilkan ringkasan kinerja usaha	Dashboard menampilkan KPI secara otomatis	Berhasil
Business Analytics	Mengolah data transaksi menjadi insight bisnis	Grafik dan analisis ditampilkan sesuai data	Berhasil
Data Manage ment	Mengelola data transaksi dan kategori barang	Data tersimpan dan dapat dipanggil kembali	Berhasil
Virtual Business Assistant	Menjawab pertanyaan berdasarkan data bisnis	Jawaban sesuai konteks data yang tersedia	Berhasil
Recomm endation Module	Memberikan rekomendasi berdasarkan hasil analisis	Rekomendasi ditampilkan secara otomatis	Berhasil

Sumber: Hasil Pengujian BokorAI

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh modul utama dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Dashboard berhasil menyajikan indikator kinerja usaha secara otomatis berdasarkan data transaksi. Modul *Business Analytics* mampu menghasilkan visualisasi dan insight yang mendukung proses analisis bisnis. *Virtual Business Assistant* dapat memberikan jawaban terhadap pertanyaan pengguna menggunakan data yang tersedia, sedangkan Recommendation Module mampu

menghasilkan rekomendasi yang relevan berdasarkan hasil analisis *Business Analytics*.

Selain pengujian fungsional, dilakukan evaluasi awal terhadap implementasi prototype pada lingkungan UMKM. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa integrasi *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* dalam satu platform memberikan kemudahan bagi pemilik usaha dalam memperoleh informasi bisnis tanpa harus melakukan analisis data secara manual. Dashboard membantu pengguna memantau kondisi usaha secara cepat, sedangkan *Virtual Business Assistant* mempermudah interpretasi hasil analisis melalui interaksi menggunakan bahasa alami.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, prototype BokorAI telah mampu memenuhi tujuan utama penelitian, yaitu menyediakan platform bisnis digital berbasis *Artificial Intelligence* yang mengintegrasikan analisis data dan layanan konsultasi bisnis dalam satu sistem. Meskipun demikian, penelitian ini masih merupakan evaluasi awal pada satu objek studi sehingga pengujian pada lebih banyak UMKM dengan variasi karakteristik usaha perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh validasi yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan prototype BokorAI, yaitu platform bisnis digital berbasis *Artificial Intelligence* yang mengintegrasikan *Business Analytics* dan *Virtual Business Assistant* untuk mendukung pengambilan keputusan pada UMKM. Pengembangan prototype dilakukan menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR) yang meliputi identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, demonstrasi, dan evaluasi awal.

Prototype BokorAI diimplementasikan pada UMKM Pengumpul Barang Bekas "Endi" di Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan. Hasil demonstrasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengintegrasikan data operasional UMKM menjadi dashboard analitik, menghasilkan insight bisnis, serta memberikan rekomendasi melalui *Virtual Business Assistant* berbasis *Artificial Intelligence*. Integrasi tersebut membantu pelaku UMKM memperoleh informasi bisnis yang lebih komprehensif dan mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data.

Hasil evaluasi awal menunjukkan bahwa seluruh modul utama prototype, yaitu Dashboard Monitoring, *Business Analytics*, *Virtual Business Assistant*, dan Recommendation Module, telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap analisis kebutuhan. Dengan demikian, prototype BokorAI memiliki potensi sebagai solusi pendukung transformasi digital UMKM melalui pemanfaatan *Artificial Intelligence* untuk

meningkatkan efektivitas analisis bisnis dan kualitas pengambilan keputusan.

2. Saran

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang dapat menjadi peluang pengembangan pada penelitian selanjutnya. Implementasi prototype baru dilakukan pada satu objek studi sehingga diperlukan pengujian pada berbagai sektor UMKM dengan karakteristik bisnis yang berbeda untuk memperoleh validasi yang lebih komprehensif.

Pengembangan berikutnya juga dapat menambahkan kemampuan prediksi penjualan, forecasting harga komoditas, deteksi anomali transaksi, serta analisis perilaku pelanggan menggunakan algoritma Machine Learning. Selain itu, integrasi dengan berbagai sumber data eksternal, seperti marketplace, sistem Point of Sales (POS), aplikasi akuntansi, dan media sosial, diharapkan mampu memperkaya informasi yang dihasilkan sehingga rekomendasi bisnis menjadi lebih akurat dan adaptif terhadap perubahan kondisi pasar.

Dari sisi evaluasi, penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian terhadap aspek usability, user experience, dan kinerja sistem menggunakan metode evaluasi yang terstandarisasi, seperti System Usability Scale (SUS) atau User Experience Questionnaire (UEQ). Evaluasi tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat penerimaan pengguna serta efektivitas prototype dalam mendukung pengambilan keputusan pada UMKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM), khususnya Program Doktor Sistem Informasi, Fakultas Pascasarjana, atas dukungan akademik, fasilitas, dan lingkungan penelitian yang mendukung penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Eddy Soeryanto Soegoto dan Dr. Tri Utomo Wiganarto atas bimbingan, arahan, masukan, serta evaluasi yang sangat berharga selama proses penelitian dan penyusunan kerangka konseptual BokorAI. Apresiasi turut diberikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. K. Dwivedi, L. Hughes, B. K. Aarts, E. B. Brodie, Y. B. Dwivedi, and A. Janssen, "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*, vol. 71, p. 102642, 2023.

- [2] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: Pearson, 2021.
- [3] M. Marolt, H. D. Zimmermann, A. Pucihar, and G. Lenart, "Business Analytics Adoption and Value Creation in SMEs," *Information Systems Management*, vol. 39, no. 2, pp. 134-148, 2022.
- [4] A. Mesbah and M. M. Rahman, "Conversational AI and Virtual Assistants in Business Applications: A Review," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 45012-45029, 2023.
- [5] A. Alzahrani, "Artificial Intelligence Adoption in Small and Medium Enterprises: Opportunities and Challenges," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 102345-102359, 2023.
- [6] P. R. Palos-Sanchez, J. M. Saura, and F. Martin-Velicia, "A Study of the Effects of Artificial Intelligence on Small and Medium-Sized Enterprises," *Sustainability*, vol. 13, no. 3, pp. 1-18, 2021.
- [7] G. Vial, "Understanding Digital Transformation: A Review and Research Agenda," *Journal of Strategic Information Systems*, vol. 28, no. 2, pp. 118-144, 2019.
- [8] D. Chaffey and F. Ellis-Chadwick, *Digital Business and E-Commerce Management*, 8th ed. Harlow, U.K.: Pearson Education, 2022.
- [9] S. Sharda, D. Delen, and E. Turban, *Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective*, 5th ed. New York, NY, USA: Pearson, 2020.
- [10] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *SME and Entrepreneurship Outlook 2023*. Paris, France: OECD Publishing, 2023.
- [11] World Bank, *Digital Opportunities for SMEs: Strengthening Competitiveness and Resilience*. Washington, DC, USA: World Bank, 2023.
- [12] Kementerian Koperasi dan UKM Republik Indonesia, *Perkembangan Data Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Tahun 2024*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Koperasi dan UKM RI, 2024.
- [13] Badan Pusat Statistik, *Statistik Indonesia 2024*. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik, 2024.
- [14] M. Adam, M. Wessel, and A. Benlian, "AI-Based Chatbots in Customer Service and Their Effects on User Satisfaction," *Electronic Markets*, vol. 31, no. 2, pp. 427-445, 2021.
- [15] B. Marr, *Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics and Artificial Intelligence*. London, U.K.: Kogan Page, 2021.
- [16] S. Proietti and R. Magnani, "Assessing AI Adoption and Digitalization in SMEs: A Framework for Implementation," 2025.
- [17] S. Maria Alka'awneh, H. Abdul-Halim, and N. H. Md. Saad, "A Review of Diffusion of Innovations Theory (DOI) and Technology, Organization, and Environment (TOE) Framework in the Adoption of Artificial Intelligence," *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, vol. 15, no. 3, 2025.
- [18] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Generative AI and the SME Workforce*. Paris, France: OECD Publishing, 2025.