

Smart Bussiness Intelligence berbasis Visualisasi Data dan Artificial Intelligence untuk Transformasi Digital UMKM

Anisa Triyana^{*1}, Fauzan Prasetyo Eka Putra², Mohammad Nazir Arifin³

^{1,2,3}Universitas Madura

Email: ¹anstryna46@gmail.com, ²prasetyo@unira.ac.id, ³nazir@unira.ac.id

^{*}Anis

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Smart Business Intelligence dalam proses analisis penjualan dan transformasi digital UMKM melalui integrasi visualisasi data dan Artificial Intelligence. Penelitian dilatarbelakangi oleh masih rendahnya pemanfaatan data bisnis pada sebagian besar UMKM sehingga proses pengambilan keputusan masih dilakukan secara manual dan berbasis intuisi. Kondisi tersebut menyebabkan pelaku usaha mengalami kesulitan dalam memahami pola penjualan, perilaku pelanggan, efektivitas promosi, serta prediksi permintaan pasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method dengan metode CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) yang meliputi tahapan Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment. Proses pengolahan data dilakukan menggunakan metode ETL (Extract, Transform, Load) untuk memastikan data transaksi penjualan, pelanggan, dan aktivitas digital terstruktur dan siap dianalisis. Implementasi sistem dilakukan menggunakan dashboard Business Intelligence berbasis Tableau dan Power BI yang diintegrasikan dengan Artificial Intelligence untuk predictive analytics dan customer analytics. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Smart Business Intelligence mampu membantu UMKM memahami tren penjualan, segmentasi pelanggan, pola transaksi, dan efektivitas promosi digital secara lebih cepat dan informatif. Sistem predictive analytics mampu membantu prediksi permintaan pasar sehingga pengelolaan stok dan strategi produksi menjadi lebih efektif. Selain itu, customer analytics membantu meningkatkan efektivitas pemasaran melalui segmentasi pelanggan dan promosi berbasis data. Dashboard visualisasi yang dihasilkan mampu menyajikan informasi bisnis secara interaktif sehingga mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data dan transformasi digital UMKM secara lebih adaptif dan modern.

Kata kunci: Artificial Intelligence, Dashboard, Predictive Analytics, Smart Bussiness Intelligence, UMKM, Visualisasi Data

Abstract

This study aims to implement Smart Business Intelligence in the sales analysis process and digital transformation of SMEs through the integration of data visualization and Artificial Intelligence. The study is motivated by the low utilization of business data among SMEs, causing decision-making processes to still rely on manual methods and intuition. This research uses a mixed method approach with the CRISP-DM method consisting of Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, and Deployment stages. Data processing was conducted using the ETL (Extract, Transform, Load) method to ensure that transaction, customer, and digital activity data were structured and ready for analysis. The system was implemented using Business Intelligence dashboards based on Tableau and Power BI integrated with Artificial Intelligence for predictive analytics and customer analytics. The results show that Smart Business Intelligence helps SMEs understand sales trends, customer segmentation, transaction patterns, and digital promotion effectiveness more quickly and informatively. Predictive analytics assists in forecasting market demand, while customer analytics improves data-driven marketing effectiveness. The resulting visualization dashboard supports data-based decision making and SME digital transformation in a more adaptive and modern manner.

Keywords: Artificial Intelligence, Dashboard, Data Visualization, Predictive Analytics, Smart Bussiness Intelligence, SMEs

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan besar terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor bisnis, pendidikan, kesehatan, dan ekonomi kreatif[1]-[2]. Transformasi digital yang sebelumnya hanya diterapkan pada perusahaan besar kini mulai merambah sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Perubahan tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya penggunaan internet, perkembangan perangkat digital, pertumbuhan media sosial, serta perubahan perilaku konsumen yang semakin bergantung pada teknologi digital dalam aktivitas sehari-hari.

Konsep pengambilan keputusan berbasis data atau data-driven decision making menjadi salah satu pendekatan yang paling banyak digunakan dalam organisasi modern[3]-[4]. Pendekatan ini menekankan bahwa keputusan bisnis sebaiknya tidak hanya didasarkan pada intuisi atau pengalaman pribadi, tetapi juga didukung oleh hasil analisis data yang objektif dan terukur. Dalam konteks tersebut, Business Intelligence (BI) muncul sebagai salah satu teknologi yang mampu membantu organisasi mengubah data mentah menjadi informasi strategis yang bernilai bagi pengambilan keputusan[5]-[6].

Business Intelligence merupakan kombinasi teknologi, proses, dan metode analitik yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, serta menyajikan data menjadi informasi yang mudah dipahami oleh pengguna[7]-[8]. Melalui Business Intelligence, organisasi dapat memonitor performa bisnis, memahami pola transaksi, menganalisis perilaku pelanggan, memprediksi tren pasar, hingga mengidentifikasi peluang dan risiko bisnis secara lebih cepat. Penggunaan dashboard visual, data warehouse, analytics, dan predictive modeling menjadi bagian penting dalam implementasi BI modern.

UMKM sendiri memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Berdasarkan berbagai laporan ekonomi nasional, UMKM menjadi sektor yang menyerap tenaga kerja terbesar serta memberikan kontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Selain itu, UMKM juga berperan dalam meningkatkan pemerataan ekonomi, mengurangi tingkat pengangguran, serta memperkuat ekonomi masyarakat lokal[9]. Namun demikian, di tengah perkembangan digitalisasi yang semakin cepat, banyak UMKM masih menghadapi berbagai keterbatasan dalam pengelolaan bisnis mereka.

Salah satu permasalahan utama yang sering dihadapi UMKM adalah rendahnya kemampuan dalam mengelola dan memanfaatkan data bisnis secara optimal. Sebagian besar pelaku UMKM masih menggunakan metode pencatatan manual atau sekadar menyimpan data transaksi tanpa melakukan analisis lebih lanjut. Data penjualan yang dimiliki sering kali hanya digunakan sebagai arsip administrasi tanpa dimanfaatkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategis[10].

Akibatnya, banyak pelaku UMKM mengalami kesulitan dalam memahami tren penjualan, menentukan produk unggulan, mengidentifikasi perilaku pelanggan, mengelola stok bahan baku, hingga menyusun strategi pemasaran yang efektif. Kondisi tersebut menyebabkan pengambilan keputusan bisnis sering dilakukan berdasarkan perkiraan pribadi dan intuisi semata. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat menghambat perkembangan usaha karena keputusan yang diambil tidak didukung oleh informasi yang objektif dan terukur. Di sisi lain, banyak UMKM masih mengalami keterbatasan dalam memanfaatkan teknologi digital secara maksimal. Rendahnya literasi digital, keterbatasan sumber daya manusia, serta minimnya pemahaman terhadap analisis data menyebabkan transformasi digital pada UMKM berjalan relatif lambat[11]-[12]. Padahal, transformasi digital menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan daya saing usaha di era ekonomi modern.

Dalam konteks tersebut, implementasi Business Intelligence berbasis visualisasi data dan Artificial Intelligence menjadi salah satu solusi yang dapat membantu UMKM menghadapi tantangan transformasi digital[13]-[14]. Visualisasi data memungkinkan pelaku usaha memahami informasi bisnis secara lebih cepat dan mudah melalui dashboard interaktif yang menampilkan pola transaksi, tren penjualan, dan performa usaha dalam bentuk grafik serta indikator visual[15]-[16]. Sementara itu, Artificial Intelligence memungkinkan sistem melakukan analisis prediktif, customer analytics, dan rekomendasi otomatis yang membantu pengambilan keputusan bisnis menjadi lebih adaptif. Penggunaan visualisasi data sangat penting karena sebagian besar pelaku UMKM tidak memiliki latar belakang analisis data atau teknologi informasi[17]-[15]. Dashboard yang sederhana dan mudah dipahami dapat membantu pengguna memahami kondisi bisnis tanpa harus melakukan perhitungan manual yang kompleks. Dengan demikian, visualisasi data menjadi jembatan antara teknologi Business Intelligence dengan kebutuhan praktis pelaku UMKM.

Selain visualisasi data, perkembangan Artificial Intelligence juga memberikan peluang besar dalam pengembangan Business Intelligence modern[18]. Artificial Intelligence memungkinkan sistem menganalisis pola transaksi pelanggan, memprediksi permintaan pasar, mendeteksi kemungkinan penurunan penjualan, hingga memberikan rekomendasi strategi bisnis secara otomatis. Integrasi antara BI dan AI menghasilkan sistem Smart Business Intelligence yang lebih adaptif dan mampu membantu organisasi mengambil keputusan secara lebih proaktif[19]-[20]. Walaupun perkembangan Business Intelligence semakin pesat, implementasi BI pada UMKM masih menghadapi berbagai kendala. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada perusahaan besar atau organisasi berskala menengah ke atas. Penelitian mengenai implementasi BI pada UMKM masih relatif terbatas, terutama penelitian yang mengintegrasikan visualisasi data, customer analytics, predictive analytics, dan Artificial Intelligence dalam satu sistem yang sederhana dan mudah digunakan oleh pelaku usaha kecil[21]-[22].

Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya masih bersifat deskriptif dan hanya berfokus pada visualisasi data sederhana tanpa mengembangkan sistem yang mampu memberikan rekomendasi otomatis berbasis AI[23]-[24]. Banyak dashboard Business Intelligence hanya digunakan untuk menampilkan data historis tanpa memiliki kemampuan prediksi atau analisis perilaku pelanggan secara mendalam. Padahal, kebutuhan bisnis modern menuntut sistem yang tidak hanya mampu menampilkan data, tetapi juga mampu membantu pengguna memahami kemungkinan kondisi bisnis di masa depan.

Research gap lain yang ditemukan dalam penelitian sebelumnya adalah masih rendahnya perhatian terhadap faktor pengguna dalam pengembangan dashboard Business Intelligence. Banyak sistem BI dirancang dengan tampilan yang kompleks sehingga sulit digunakan oleh pelaku UMKM yang memiliki keterbatasan literasi teknologi. Padahal, keberhasilan implementasi BI tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kemudahan penggunaan dan kemampuan pengguna memahami informasi yang ditampilkan. Penelitian ini tidak hanya mengembangkan dashboard visualisasi data, tetapi juga mengintegrasikan predictive analytics, customer analytics, social media analytics, dan recommendation system berbasis Artificial Intelligence dalam satu sistem yang lebih mudah digunakan oleh pelaku UMKM. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengolahan data, tetapi juga pada bagaimana sistem dapat membantu pengguna mengambil keputusan bisnis secara lebih efektif.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode mixed method dengan pendekatan kuantitatif deskriptif dan pengembangan sistem Business Intelligence berbasis Artificial Intelligence. Pendekatan mixed method dipilih karena penelitian tidak hanya berfokus pada pengolahan data numerik penjualan UMKM, tetapi juga menganalisis bagaimana implementasi Smart Business Intelligence dapat membantu proses pengambilan keputusan bisnis secara nyata pada lingkungan usaha mikro dan kecil.

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data transaksi penjualan, perilaku pelanggan, tren transaksi, dan efektivitas promosi digital. Sementara itu, pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan pola-pola yang muncul dari hasil visualisasi data serta dampak implementasi dashboard terhadap pengelolaan usaha. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan pengembangan sistem (system development approach) karena menghasilkan model Smart Business Intelligence yang mengintegrasikan visualisasi data, customer analytics, predictive analytics, dan Artificial Intelligence dalam satu dashboard interaktif. Penelitian dilakukan pada salah satu UMKM kuliner yang bergerak di bidang makanan cepat saji dengan target pasar mahasiswa dan pekerja. UMKM dipilih karena memiliki aktivitas transaksi harian yang cukup tinggi, menggunakan media social sebagai sarana pemasaran, serta telah melakukan pencatatan transaksi secara digital sederhana.

Adapun objek penelitian adalah, data transaksi penjualan, data pelanggan, data produk, data promosi digital, data aktivitas media sosial, data pembelian ulang pelanggan. Dengan sumber data penelitian yaitu, data primer yang diperoleh langsung dari data transaksi harian, data produk terjual, dan data pelanggan. Data sekunder diperoleh dari literatur business intelligence, jurnal ilmiah, dokumentasi UMKM, dan data engagement media social.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

- a. Observasi
Observasi dilakukan terhadap aktivitas operasional UMKM untuk memahami proses pencatatan transaksi, strategi promosi, dan pengelolaan data usaha sebelum implementasi sistem Business Intelligence.
- b. Dokumentasi
Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data transaksi penjualan, data pelanggan, dan aktivitas promosi digital selama periode penelitian.
- c. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan untuk memperoleh teori dan konsep terkait Business Intelligence, Data Visualization, Artificial Intelligence, Customer Analytics, Predictive Analytics, dan Human-Centered Dashboard.
- d. Pengumpulan Data Digital
Data digital diperoleh dari Marketplace, Instagram, WhatsApp Business Sistem pencatatan transaksi UMKM.

2.2 Flowchart Penelitian

Flowchart digunakan untuk menggambarkan tahapan penelitian mulai dari proses pengumpulan data hingga evaluasi sistem Smart Bussiness Intelligence yang dikembangkan. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

Gambar 1. Flowchart penelitian



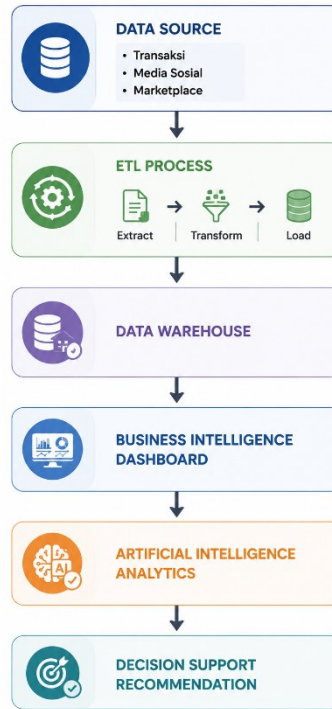
2.3 Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan secara sistematis mulai dari pengumpulan data hingga evaluasi sistem.

Tabel 1. Tahapan Penelitian	
Tahapan	Deskripsi
Pengumpulan Data	Mengumpulkan data transaksi dan aktivitas digital UMKM
Data Cleaning	Membersihkan data duplikat dan data tidak konsisten
ETL Process	Extract, Transform, dan Load data ke data warehouse
Dashboard Development	Pembuatan dashboard visualisasi data
AI Integration	Implementasi predictive analytics dan customer analytics
Evaluasi Sistem	Analisis efektivitas sistem terhadap pengambilan keputusan bisnis.

2.4 Desain Sistem Penelitian

Gambar 2. Sistem Penelitian



2.5 Teknik Pengolahan Data

- a. Data cleaning
Data transaksi yang diperoleh dibersihkan terlebih dahulu untuk menghilangkan:
 - a. Data kosong
 - b. Data ganda
 - c. Kesalahan input
 - d. Data tidak konsisten
 Tahapan ini penting agar hasil analisis Business Intelligence lebih akurat.
- e. ETL Process (Extract, Transform, Load)
Proses ETL dilakukan untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam data warehouse.
 - a. Extract
Data diambil dari Spreadsheet Transaksi, Marketplace, Media Sosial, dan Sistem Pembayaran Digital.
 - b. Transform
Data diubah ke format yang seragam Format Tanggal, Nama Produk, Kategori Pelanggan, dan Nilai Transaksi.
 - c. Load
Data dimasukkan ke data warehouse untuk proses analisis lebih lanjut.

2.6 Implementasi Dashboard Visualisasi

Dashboard dibuat menggunakan Tableau dan Power BI untuk menampilkan

- a. Dashboard penjualan harian
- b. Dashboard produk terlaris
- c. Dashboard segmentasi pelanggan
- d. Dashboard loyalitas pelanggan
- e. Dashboard aktivitas media sosial
- f. Dashboard predictive analytics

Table 2. Dashboard yang Dikembangkan

Dashboard	Fungsi
Sales Dashboard	Menampilkan Tren Penjualan
Product Dashboard	Menampilkan Produk Terlaris
Customer Dashboard	Segmentasi Pelanggan
Loyalty Dashboard	Analisis Pembelian Ulang
Social Media Dashboard	Analisis Engagement
Predictive Dashboard	Prediksi Penjualan

2.7 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif.

Tahapan analisis meliputi:

- Analisis tren penjualan
- Analisis segmentasi pelanggan
- Analisis loyalitas pelanggan
- Analisis efektivitas promosi digital
- Analisis prediksi penjualan
- Analisis pengambilan keputusan berbasis dashboard

Data divisualisasikan dalam bentuk:

- Grafik
- Diagram
- Heatmap
- Dashboard interaktif

2.8 Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan:

- Functional testing
Untuk memastikan seluruh dashboard dan fitur AI berjalan dengan baik.
- User testing
Dilakukan kepada pelaku UMKM untuk mengetahui:
 - Kemudahan penggunaan
 - Kejelasan dashboard
 - Efektivitas sistem
- Accuracy testing
Digunakan untuk mengukur tingkat akurasi predictive analytics terhadap data penjualan aktual.

2.9 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan menggunakan sistem incremental karena dashboard dan fitur Artificial Intelligence dikembangkan secara bertahap berdasarkan kebutuhan pengguna UMKM.

- Analisis kebutuhan pengguna
- Desain dashboard awal
- Implementasi visualisasi data
- Integrasi Artificial Intelligence
- Pengujian dashboard
- Evaluasi pengguna
- Penyempurnaan sistem

Pendekatan incremental dipilih karena lebih fleksibel dan memungkinkan pengembangan sistem sesuai kebutuhan pelaku UMKM secara langsung.

2.10 Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi Smart Business Intelligence.

Aspek evaluasi meliputi:

- Kecepatan memahami data
- Efektivitas pengambilan keputusan
- Efisiensi pengelolaan stok
- Efektivitas promosi digital

e. Tingkat pembelian ulang pelanggan

Table 3. Parameter Evaluasi Sistem

Parameter	Sebelum Sistem	Sesudah Sistem
Analisis Penjualan	Manual	Dashboard Otomatis
Prediksi Penjualan	Berdasarkan Intuisi	Berdasarkan AI
Segmentasi Pelanggan	Tidak Tersedia	Customer Analytics
Pengelolaan Promosi	Umum	Personalisasi
Monitoring Data	Lambat	Real-Time

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Smart Business Intelligence berbasis visualisasi data dan Artificial Intelligence memberikan dampak positif terhadap pengelolaan UMKM, khususnya dalam memahami pola bisnis, segmentasi pelanggan, prediksi penjualan, dan pengambilan keputusan berbasis data. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan dashboard visual interaktif, customer analytics, predictive analytics, dan analisis media sosial dalam satu platform yang adaptif dan mudah digunakan.

Sebelum implementasi sistem, pengelolaan data UMKM masih dilakukan secara manual dan hanya digunakan sebagai laporan administrasi. Kondisi tersebut menyebabkan pelaku usaha kesulitan memahami tren penjualan, menentukan produk unggulan, memprediksi permintaan pasar, dan mengenali perilaku pelanggan. Setelah implementasi Smart Business Intelligence, data transaksi berhasil diubah menjadi informasi strategis yang mendukung pengambilan keputusan bisnis secara lebih efektif.

Dashboard visualisasi data membantu UMKM memahami pola penjualan harian, mingguan, dan bulanan secara real-time. Hasil analisis menunjukkan bahwa transaksi tertinggi terjadi pada akhir pekan dan jam makan siang maupun malam. Sistem juga menemukan bahwa produk makanan pedas berbahan ayam menjadi produk dengan kontribusi penjualan terbesar. Informasi tersebut membantu pelaku usaha dalam menentukan strategi produksi, promosi, dan pengelolaan stok bahan baku. Implementasi customer analytics berhasil mengelompokkan pelanggan berdasarkan perilaku transaksi dan preferensi produk. Mahasiswa menjadi kelompok pelanggan terbesar dan paling responsif terhadap promosi media sosial, sedangkan pelanggan loyal memiliki tingkat pembelian ulang tertinggi. Setelah penerapan customer analytics, strategi pemasaran menjadi lebih personal sehingga mampu meningkatkan efektivitas promosi dan loyalitas pelanggan.

Pada aspek Artificial Intelligence, predictive analytics membantu memprediksi peningkatan dan penurunan penjualan berdasarkan data historis transaksi dan aktivitas promosi digital. Sistem membantu UMKM mengurangi pemborosan bahan baku, menghindari kekurangan stok, dan meningkatkan efisiensi produksi. Selain itu, dashboard media sosial mampu menunjukkan waktu posting terbaik, performa konten promosi, serta hubungan antara aktivitas digital dan peningkatan transaksi. Penelitian juga menunjukkan bahwa dashboard Business Intelligence mempercepat proses pengambilan keputusan karena informasi bisnis dapat dipahami secara langsung melalui tampilan visual sederhana. Pendekatan human-centered design membuat sistem lebih mudah digunakan oleh pelaku UMKM non-teknis.

Meskipun memberikan hasil positif, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, seperti rendahnya literasi data sebagian pengguna, ketergantungan pada kualitas data transaksi, serta belum terintegrasinya data eksternal seperti tren pasar dan kondisi ekonomi. Selain itu, penggunaan Artificial Intelligence masih berada pada tahap prediksi sederhana dan belum menggunakan Explainable AI secara penuh. Secara keseluruhan, implementasi Smart Business Intelligence berbasis visualisasi data dan Artificial Intelligence mampu membantu UMKM meningkatkan efisiensi operasional, efektivitas pemasaran, kualitas pengambilan keputusan, serta mendukung transformasi bisnis berbasis data di era digital.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan implementasi sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Smart Business Intelligence berbasis visualisasi data dan Artificial Intelligence memiliki peran penting dalam mendukung transformasi digital UMKM, khususnya dalam pengelolaan data bisnis dan pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa integrasi dashboard visualisasi data, customer analytics, predictive analytics, dan Artificial Intelligence mampu membantu pelaku UMKM memahami kondisi bisnis secara lebih cepat, akurat, dan terstruktur dibandingkan metode pengelolaan konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa visualisasi data melalui dashboard interaktif mampu membantu pelaku UMKM memahami pola penjualan, tren transaksi, performa produk, serta perilaku pelanggan secara lebih efektif. Dashboard yang dikembangkan mampu menyajikan informasi bisnis dalam bentuk grafik dan indikator visual yang lebih mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Dengan adanya visualisasi data tersebut, proses monitoring bisnis menjadi lebih cepat dan efisien sehingga pelaku usaha dapat mengambil keputusan berdasarkan informasi yang lebih objektif dan terukur.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa implementasi customer analytics memberikan dampak positif terhadap efektivitas strategi pemasaran UMKM. Sistem mampu melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan pola transaksi, frekuensi pembelian, dan preferensi produk sehingga promosi dapat dilakukan secara lebih personal dan tepat sasaran. Pendekatan pemasaran berbasis data terbukti membantu meningkatkan loyalitas pelanggan dan memperkuat hubungan antara pelanggan dengan usaha.

Selain itu, penggunaan Artificial Intelligence dalam sistem Smart Business Intelligence berhasil membantu UMKM melakukan prediksi penjualan dan analisis pola transaksi secara lebih sistematis. Predictive analytics memungkinkan sistem mendeteksi kemungkinan peningkatan maupun penurunan penjualan berdasarkan data historis dan aktivitas digital pelanggan. Hasil tersebut membantu pelaku usaha melakukan perencanaan produksi dan pengelolaan stok bahan baku secara lebih efektif sehingga dapat mengurangi risiko pemborosan maupun kekurangan stok produk.

Metode penelitian yang menggunakan pendekatan mixed method dengan kombinasi analisis kuantitatif deskriptif dan pengembangan sistem Business Intelligence terbukti relevan dengan tujuan penelitian. Proses pengumpulan data, data cleaning, ETL process, pembangunan dashboard, integrasi Artificial Intelligence, hingga evaluasi sistem berhasil menghasilkan model Smart Business Intelligence yang sesuai dengan kebutuhan UMKM. Penggunaan pendekatan human-centered design dalam pengembangan dashboard juga menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi teknologi pada usaha kecil dan menengah.

Dari sisi pendahuluan dan latar belakang penelitian, dapat dipahami bahwa transformasi digital UMKM masih menghadapi berbagai tantangan seperti rendahnya literasi data, keterbatasan pengelolaan informasi, minimnya penggunaan teknologi analitik, serta pengambilan keputusan yang masih berbasis intuisi. Penelitian ini berhasil menjawab sebagian research gap yang ditemukan pada penelitian sebelumnya, terutama terkait integrasi visualisasi data, customer analytics, predictive analytics, dan Artificial Intelligence dalam satu sistem Business Intelligence yang lebih sederhana dan adaptif untuk UMKM.

Walaupun penelitian ini memberikan hasil yang positif, masih terdapat beberapa keterbatasan seperti belum optimalnya integrasi data eksternal, keterbatasan penggunaan real-time analytics, serta belum diterapkannya Explainable Artificial Intelligence secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem yang lebih kompleks dengan integrasi Internet of Things (IoT), sentiment analysis, supply chain analytics, dan explainable AI untuk menghasilkan Smart Business Intelligence yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa Smart Business Intelligence berbasis visualisasi data dan Artificial Intelligence dapat menjadi solusi strategis dalam mendukung transformasi digital UMKM di era ekonomi digital modern. Penggunaan sistem berbasis data tidak hanya membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan usaha, tetapi juga membantu membangun budaya pengambilan keputusan yang lebih rasional, sistematis, dan adaptif terhadap perubahan pasar. Dengan demikian, implementasi Smart Business Intelligence memiliki potensi besar untuk meningkatkan daya saing, efisiensi operasional, dan keberlanjutan UMKM di Indonesia.

REFERENSI

- [1] M. Khumair and M. Yazid, "Analisis Peran Ekonomi Kreatif dalam Pemberdayaan Masyarakat Lokal: Studi Literatur Kualitatif terhadap Perkembangan Industri Kreatif di Indonesia," *J. Ekon. Kreat. Indones.*, vol. 3, no. 3, pp. 156–169, Aug. 2025, doi: 10.61896/jeki.v3i3.115.

- [2] W. D. Anjaningrum, "INTEGRASI MENUJU INDUSTRI KREATIF YANG KUAT DAN DINAMIS," *J. Ilm. Bisnis Dan Ekon. Asia*, vol. 15, no. 1, pp. 30–40, Feb. 2021, doi: 10.32815/jibeka.v15i1.370.
- [3] I. Baffo, M. Leonardi, B. Bossone, M. E. Camarda, V. D'Alberti, and M. Travaglioni, "A decision support system for measuring and evaluating solutions for sustainable development," *Sustain. Futur.*, vol. 5, p. 100109, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.sfr.2023.100109.
- [4] M. Damar, "A Decision Support System with Business Intelligence: Iranian and Turkish Researcher collaborate enough?," *Ank. Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilim. Fakültesi Derg.*, vol. 24, no. 2, pp. 684–707, Aug. 2022, doi: 10.26745/ahbvuidfd.1102805.
- [5] P. William, O. J. Oyebo, A. Sharma, N. Garg, A. Shrivastava, and A. Rao, "Integrated Decision Support System for Flood Disaster Management with Sustainable Implementation," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1285, no. 1, p. 012015, Jan. 2024, doi: 10.1088/1755-1315/1285/1/012015.
- [6] L. Siciliani, V. Taccardi, P. Basile, M. Di Ciano, and P. Lops, "AI-based decision support system for public procurement," *Inf. Syst.*, vol. 119, p. 102284, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.is.2023.102284.
- [7] "Business Intelligence and Information System Management: A Conceptual View," *J. Syst. Manag. Sci.*, vol. 13, no. 2, Apr. 2023, doi: 10.33168/JSMS.2023.0203.
- [8] I. Khare, L. L. R. Rodrigues, S. Gulvady, S. S. Bhakta, G. K. Nair, and A. Hussain, "Impact of Business Intelligence on Company Performance: A System Dynamics Approach," *Folia Oeconomica Stetin.*, vol. 23, no. 2, pp. 183–203, Dec. 2023, doi: 10.2478/fofi-2023-0026.
- [9] Miftahul Jannah, Chikal Gidya Abriella, Toarinal Haq, and Fera Zora, "Peran Ekonomi Kreatif Dalam Pengembangan UMKM," *PESHUM J. Pendidik. Sos. Dan Hum.*, vol. 4, no. 4, pp. 5575–5581, Jun. 2025, doi: 10.56799/peshum.v4i4.9806.
- [10] P. Rani, R. Kumar, N. M. O. S. Ahmed, and A. Jain, "A decision support system for heart disease prediction based upon machine learning," *J. Reliab. Intell. Environ.*, vol. 7, no. 3, pp. 263–275, Sep. 2021, doi: 10.1007/s40860-021-00133-6.
- [11] H. Hanifa, A. Sholihin, and F. Ayudya, "Peran AI Terhadap Kinerja Industri Kreatif Di Indonesia," *J. Compr. Sci. JCS*, vol. 2, no. 7, pp. 2149–2158, Jul. 2023, doi: 10.59188/jcs.v2i7.446.
- [12] R. Abdel Rahim Jawa and G. Abdel Wahab, "The effect of implementing a business intelligence system on the effectiveness of decision-making in the General Organization for Social Security: a case study," *Int. J. Libr. Inf. Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 349–371, Jun. 2021, doi: 10.21608/ijlis.2021.182339.
- [13] S. Gupta, S. Modgil, S. Bhattacharyya, and I. Bose, "Artificial intelligence for decision support systems in the field of operations research: review and future scope of research," *Ann. Oper. Res.*, vol. 308, no. 1–2, pp. 215–274, Jan. 2022, doi: 10.1007/s10479-020-03856-6.
- [14] F. Anjara, "Analisis Visualisasi Data untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Bisnis pada UMKM Sajisaja Menggunakan Tableau," *Ekopedia J. Ilm. Ekon.*, vol. 1, no. 3, pp. 1532–1539, Jul. 2025, doi: 10.63822/e07wwq45.
- [15] T. Tony, T. Handhayani, and A. P. Dayanti, "Dashboard Design to Monitor the Number of Students of the Faculty of Information Technology, Tarumanagara University," *Sebatik*, vol. 28, no. 2, Dec. 2024, doi: 10.46984/sebatik.v28i2.1942.
- [16] J. C. Wibawa, N. R. Radliya, R. Fauzan, and M. R. Fachrizal, "Design of the executive information system dashboard in the finance sector of the ministry of PUPR," presented at the PROCEEDINGS OF THE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATICS ENGINEERING, SCIENCE & TECHNOLOGY (INCITEST) 2022, Bandung, Indonesia, 2025, p. 040025. doi: 10.1063/5.0254643.
- [17] A. A. Jabar, R. F. Wijaya, and S. Wahyuni, "DASHBOARD VISUALISASI DATA KECERDASAN BISNIS UNTUK MENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN BISNIS PADA PT BMPT," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 75–89, Apr. 2025, doi: 10.46576/djtechno.v6i1.6038.
- [18] M. A. Musen, B. Middleton, and R. A. Greenes, "Clinical Decision-Support Systems," in *Biomedical Informatics*, E. H. Shortliffe and J. J. Cimino, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 795–840. doi: 10.1007/978-3-030-58721-5_24.
- [19] D. Dellermann, N. Lipusch, P. Ebel, and J. M. Leimeister, "Design principles for a hybrid intelligence decision support system for business model validation," *Electron. Mark.*, vol. 29, no. 3, pp. 423–441, Sep. 2019, doi: 10.1007/s12525-018-0309-2.
- [20] A. Haji Mohd Nasir, E. Salwana, and M. Nazir Ahmad, "Integrating Information Governance as the Foundation for Information Dashboard Design Ontology," *J. Inf. Technol. Educ. Innov. Pract.*, vol. 24, p. 001, 2025, doi: 10.28945/5432.
- [21] N. Cheng, W. Zhao, X. Xu, H. Liu, and J. Tao, "The influence of learning analytics dashboard information design on cognitive load and performance," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 29, no. 15, pp. 19729–19752, Oct. 2024, doi: 10.1007/s10639-024-12606-1.
- [22] Andy Endra Krisna, "Transformasi UMKM Melalui Industri Kreatif: Pendekatan Untuk Meningkatkan Daya Saing dan Inovasi," *J. Publ. Ilmu Manaj.*, vol. 3, no. 4, pp. 66–81, Nov. 2024, doi: 10.55606/jupiman.v3i4.4514.
- [23] S. N. Zahra and P. E. P. Utomo, "Visualisasi Data Penjualan Barang Retail di Seluruh Dunia Menggunakan Tableau," *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 12–21, Aug. 2023, doi: 10.47747/jurnalnik.v4i3.1217.

-
- [24] E. Ramadhan and A. Voutama, “VISUALISASI PREDIKSI PENJUALAN GAME DI DUNIA MENGGUNAKAN POWER BI,” *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 2, Apr. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6353.