



Sistem Informasi Prediktif Menggunakan Machine Learning dalam Manajemen Rantai Pasok

Karmila Sari¹, Evi Endarti²,
Universtas Gunadarma, Bekasi, Indonesia
Universitas Digartara Marsekal, Jakarta, Indonesia
**Correspondence: karmalasari@gmail.com*

Article History

Manuscript submitted:
25 Oktober 2025
Manuscript revised:
12 November 2025
Accepted for publication:
29 November 2025

Keywords

Sistem Informasi;
Machine Learning;
Rantai Pasok;
Manajemen;

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran sistem informasi prediktif berbasis machine learning dalam meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok. Fokus penelitian diarahkan pada kemampuan sistem prediktif dalam mendukung peramalan permintaan, pengelolaan inventori, optimasi logistik, dan peningkatan keandalan pemasok. Pendekatan penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain empiris, yang mengintegrasikan analisis data historis rantai pasok dan penerapan beberapa algoritma machine learning untuk menghasilkan informasi prediktif yang akurat dan relevan bagi pengambilan keputusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif mampu meningkatkan akurasi peramalan permintaan secara signifikan, mengurangi tingkat kelebihan dan kekurangan persediaan, serta meningkatkan efisiensi distribusi dan koordinasi antar aktor rantai pasok. Temuan ini juga menunjukkan bahwa integrasi machine learning ke dalam sistem informasi manajemen memberikan nilai strategis melalui penyediaan informasi berbasis data yang real time dan terintegrasi lintas fungsi. Selain dampak operasional, sistem ini berkontribusi pada peningkatan resiliensi dan keberlanjutan rantai pasok dengan mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif terhadap ketidakpastian pasar. Namun, penelitian ini mengidentifikasi bahwa kualitas data, kesiapan infrastruktur teknologi, dan kompetensi sumber daya manusia menjadi faktor penentu keberhasilan implementasi. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan holistik yang menggabungkan aspek teknologi, proses bisnis, dan tata kelola organisasi dalam pengembangan sistem informasi prediktif berbasis machine learning untuk manajemen rantai pasok.

How to Cite: Sari, K., Endarti, E. (2025). Sistem Informasi Prediktif Menggunakan Machine Learning dalam Manajemen Rantai Pasok. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Era*, 1(2), 64-71. <https://doi.org/10.71094/sitera.v1i2.2025>

Introduction

Manajemen rantai pasok merupakan tulang punggung operasional organisasi modern yang beroperasi dalam lingkungan bisnis yang dinamis dan penuh ketidakpastian. Globalisasi pasar, volatilitas permintaan, kompleksitas jaringan pemasok, serta gangguan eksternal seperti krisis logistik dan perubahan kebijakan telah meningkatkan risiko operasional secara signifikan. Dalam kondisi tersebut, organisasi dituntut untuk tidak hanya merespons permasalahan yang terjadi, tetapi juga mampu memprediksi dan mengantisipasi perubahan secara akurat dan tepat waktu. Namun, banyak sistem informasi rantai pasok yang masih bersifat deskriptif dan reaktif, sehingga kurang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan strategis jangka menengah dan panjang (Zaichenko & Yakovleva, 2019).

Perkembangan teknologi informasi dan analitik data telah mendorong pergeseran paradigma dari sistem informasi tradisional menuju sistem informasi prediktif. Sistem ini memanfaatkan data historis dan data real-time untuk menghasilkan prediksi yang relevan bagi pengambilan keputusan.



Dalam konteks manajemen rantai pasok, predictive analytics memungkinkan organisasi untuk memproyeksikan permintaan, mengoptimalkan inventori, menilai risiko pemasok, serta meningkatkan efisiensi logistik secara menyeluruh (Pham et al., 2020; Wilson et al., 2024). Teknologi ini menjadi semakin penting ketika rantai pasok beroperasi dalam skala global dengan tingkat ketergantungan antar aktor yang tinggi.

Machine learning berperan sebagai inti dari sistem informasi prediktif karena kemampuannya dalam mengenali pola kompleks dari data berskala besar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa algoritma machine learning mampu meningkatkan akurasi peramalan permintaan secara signifikan dibandingkan metode statistik konvensional (Gatla & Mandati, 2020; Wang, 2024). Model seperti neural network, Random Forest, XGBoost, dan Long Short-Term Memory telah digunakan secara luas untuk mengolah data penjualan, inventori, serta variabel eksternal yang memengaruhi kinerja rantai pasok. Penerapan algoritma tersebut terbukti mampu menurunkan tingkat kesalahan prediksi, mengurangi biaya penyimpanan, serta meningkatkan tingkat layanan pelanggan (Hasan et al., 2024; Batra & Batra, 2025).

Selain peramalan permintaan, machine learning juga digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan pada aspek lain dalam rantai pasok. Penelitian oleh Achatbi (2024) menunjukkan bahwa analisis data historis pemasok menggunakan machine learning dapat meningkatkan akurasi penilaian reliabilitas pemasok dan memperkuat manajemen risiko. Sementara itu, Selvaraj dan Lakshmanan (2023) menekankan peran machine learning dalam predictive maintenance yang terintegrasi dengan Internet of Things untuk mencegah gangguan operasional. Studi lain mengaitkan predictive analytics dengan keberlanjutan rantai pasok, termasuk pengurangan jejak karbon dan peningkatan efisiensi energi (Hasan, 2024; Rane et al., 2024a).

Meskipun manfaat machine learning dalam manajemen rantai pasok telah banyak dibuktikan, implementasinya di tingkat sistem informasi masih menghadapi berbagai tantangan. Banyak organisasi mengadopsi model prediktif secara parsial tanpa integrasi yang kuat dengan sistem informasi manajemen yang ada. Akibatnya, hasil prediksi tidak sepenuhnya dimanfaatkan dalam proses pengambilan keputusan operasional dan strategis (Ahmed et al., 2024; Bhuvaneswari, 2025). Tantangan lain meliputi kualitas data yang tidak konsisten, keterbatasan integrasi antar sistem, serta kesulitan dalam memilih model machine learning yang sesuai dengan karakteristik data dan kebutuhan organisasi (Devega et al., 2025; Lin et al., 2022).

Integrasi sistem informasi prediktif dengan Management Information Systems menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efektivitas penerapan machine learning. Rahman (2025) menunjukkan bahwa integrasi model AI dengan MIS mampu meningkatkan ketahanan rantai pasok manufaktur melalui peramalan permintaan real-time dan penilaian risiko berbasis data. Temuan ini sejalan dengan Ahmad (2025) yang menegaskan bahwa sistem informasi prediktif memungkinkan perencanaan rantai pasok yang bersifat proaktif, bukan reaktif. Dengan integrasi yang tepat, hasil prediksi dapat langsung diterjemahkan menjadi rekomendasi operasional yang dapat dieksekusi oleh manajer.

Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi logistik dan manajemen inventori. Chowdhury (2025) melalui studi kasus industri logistik menunjukkan bahwa integrasi machine learning dalam sistem informasi mampu mengoptimalkan rute distribusi dan menurunkan biaya operasional. Duttyal (2025a) memperkenalkan konsep autonomous inventory intelligence yang menggabungkan predictive dan prescriptive analytics untuk mendukung pengambilan keputusan inventori secara otomatis. Pendekatan ini menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan responsivitas rantai pasok terhadap perubahan permintaan pasar.

Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada satu fungsi rantai pasok atau satu jenis algoritma tertentu. Penelitian yang mengkaji sistem informasi prediktif sebagai kerangka terpadu yang mencakup berbagai fungsi rantai pasok masih terbatas. Selain itu, dimensi resiliensi dan keberlanjutan sering kali dibahas secara terpisah dari sistem informasi prediktif, padahal kedua aspek tersebut semakin penting dalam konteks rantai pasok modern (Rane et al., 2024b; Rattan,

2025). Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang mengintegrasikan machine learning, predictive analytics, dan sistem informasi dalam satu kerangka analisis yang komprehensif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sistem informasi prediktif berbasis machine learning dalam manajemen rantai pasok secara holistik. Fokus penelitian diarahkan pada bagaimana sistem informasi prediktif dapat meningkatkan akurasi peramalan, mendukung optimasi inventori, memperkuat manajemen risiko, serta meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini juga menekankan peran sistem informasi prediktif dalam meningkatkan resiliensi dan keberlanjutan rantai pasok. Kebaruan penelitian terletak pada pendekatan integratif yang menempatkan sistem informasi prediktif sebagai pusat pengambilan keputusan lintas fungsi dalam manajemen rantai pasok, bukan sekadar sebagai alat analitik yang berdiri sendiri.

Materials and Methods

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori untuk menganalisis peran sistem informasi prediktif berbasis machine learning dalam manajemen rantai pasok. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan pengujian hubungan antara variabel secara objektif dan terukur, serta sesuai dengan karakteristik data operasional rantai pasok yang bersifat numerik dan berskala besar (Wang, 2024). Desain eksplanatori digunakan untuk menjelaskan bagaimana penerapan sistem informasi prediktif memengaruhi kinerja rantai pasok melalui mekanisme prediksi dan optimasi berbasis data.

Objek penelitian adalah sistem informasi manajemen rantai pasok yang mengadopsi predictive analytics berbasis machine learning. Unit analisis mencakup beberapa fungsi utama rantai pasok, yaitu peramalan permintaan, manajemen inventori, logistik, dan manajemen pemasok. Pemilihan unit analisis ini didasarkan pada temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa keempat fungsi tersebut paling dipengaruhi oleh penerapan machine learning dalam konteks rantai pasok (Ahamed et al., 2025; Chowdhury, 2025; Achatbi, 2024).

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer berupa data operasional rantai pasok yang diperoleh dari sistem informasi organisasi, seperti data permintaan historis, tingkat persediaan, lead time pengiriman, serta kinerja pemasok. Data sekunder berasal dari dokumentasi sistem, laporan operasional, dan catatan transaksi digital yang relevan. Penggunaan kombinasi data primer dan sekunder bertujuan untuk meningkatkan kelengkapan dan akurasi analisis, sebagaimana disarankan oleh Lin et al. (2022) dan Selvaraj dan Lakshmanan (2023).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui ekstraksi basis data sistem informasi rantai pasok. Proses ini mencakup identifikasi variabel yang relevan, pengambilan data historis dalam periode tertentu, serta verifikasi konsistensi data. Selain itu, observasi terhadap alur kerja sistem informasi dilakukan untuk memahami bagaimana hasil prediksi digunakan dalam pengambilan keputusan. Pendekatan ini sejalan dengan praktik penelitian predictive analytics dalam manajemen rantai pasok yang menekankan pemanfaatan data digital berskala besar (Pham et al., 2020; Ahmed et al., 2024).

Analisis data dilakukan dengan menerapkan beberapa algoritma machine learning yang umum digunakan dalam penelitian rantai pasok. Algoritma tersebut meliputi Random Forest dan XGBoost untuk peramalan permintaan dan klasifikasi risiko, serta neural network dan Long Short-Term Memory untuk analisis deret waktu. Pemilihan algoritma didasarkan pada efektivitasnya dalam menangani data nonlinier dan kompleks, sebagaimana ditunjukkan oleh Sangeetha et al. (2024) dan Zhang et al. (2024). Setiap model dilatih menggunakan data historis dan diuji menggunakan data validasi untuk mengevaluasi performa prediksi.

Tahap pra-pemrosesan data meliputi pembersihan data, penanganan data hilang, normalisasi, serta seleksi fitur. Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data dan mengurangi bias dalam model prediktif. Devega et al. (2025) menekankan bahwa keragaman dan kualitas data memiliki pengaruh signifikan terhadap akurasi model machine learning dalam rantai pasok. Oleh karena itu, perhatian khusus diberikan pada integrasi data dari berbagai sumber agar model mampu menangkap pola yang relevan.

Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik kinerja seperti Mean Absolute Error, Root Mean Square Error, dan tingkat akurasi prediksi. Selain itu, dampak penerapan sistem informasi prediktif terhadap kinerja operasional rantai pasok dianalisis melalui perbandingan indikator sebelum dan sesudah penerapan model. Pendekatan ini memungkinkan penilaian tidak hanya pada aspek teknis model, tetapi juga pada kontribusinya terhadap pengambilan keputusan manajerial (Batra & Batra, 2025; Anumula, 2025).

Hasil prediksi yang dihasilkan oleh model machine learning kemudian diintegrasikan ke dalam sistem informasi manajemen rantai pasok. Integrasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa informasi prediktif dapat diakses dan digunakan oleh pengambil keputusan secara langsung. Rahman (2025) dan Ahmad (2025) menegaskan bahwa integrasi dengan MIS merupakan faktor penting dalam keberhasilan penerapan sistem informasi prediktif. Oleh karena itu, penelitian ini menempatkan integrasi sistem sebagai bagian utama dari prosedur penelitian.

Validitas penelitian dijaga melalui penggunaan teknik cross-validation dan perbandingan performa antar algoritma. Reliabilitas sistem diuji dengan mengamati konsistensi hasil prediksi dalam berbagai skenario permintaan dan kondisi gangguan rantai pasok. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian Rane et al. (2024a) dan Rattan (2025) yang menekankan pentingnya ketahanan sistem prediktif dalam menghadapi ketidakpastian. Dengan metode ini, penelitian diharapkan menghasilkan temuan yang valid, reliabel, dan relevan bagi pengembangan sistem informasi prediktif dalam manajemen rantai pasok.

Results and Discussions

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran sistem informasi prediktif berbasis machine learning dalam meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok. Berdasarkan desain penelitian dan metode analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, hasil penelitian disajikan secara tematik sesuai dengan fungsi utama rantai pasok, yaitu peramalan permintaan, manajemen inventori, logistik, dan manajemen pemasok. Selain itu, pembahasan juga menyoroti implikasi sistem informasi prediktif terhadap pengambilan keputusan, resiliensi, dan keberlanjutan rantai pasok.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi prediktif berbasis machine learning memberikan peningkatan signifikan pada akurasi peramalan permintaan. Model machine learning yang digunakan, khususnya Random Forest, XGBoost, dan Long Short-Term Memory, mampu menangkap pola nonlinier dalam data permintaan historis yang tidak dapat diidentifikasi oleh metode peramalan konvensional. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gatla dan Mandati (2020) serta Wang (2024) yang menegaskan bahwa machine learning unggul dalam memproses data deret waktu dengan kompleksitas tinggi. Peningkatan akurasi peramalan berdampak langsung pada stabilitas perencanaan produksi dan distribusi, sehingga mengurangi ketidaksesuaian antara permintaan dan pasokan.

Selain peningkatan akurasi, sistem informasi prediktif juga memungkinkan proses peramalan dilakukan secara real-time. Integrasi data operasional harian ke dalam sistem memungkinkan pembaruan prediksi secara berkelanjutan sesuai dengan perubahan kondisi pasar. Temuan ini mendukung hasil penelitian Rahman (2025) yang menunjukkan bahwa integrasi model AI dengan Management Information Systems meningkatkan ketahanan rantai pasok melalui kemampuan respons cepat terhadap fluktuasi permintaan. Dengan demikian, sistem informasi prediktif tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai mekanisme adaptasi organisasi terhadap dinamika lingkungan bisnis.

Pada aspek manajemen inventori, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan informasi prediktif berdampak positif terhadap optimasi tingkat persediaan. Sistem informasi prediktif mampu merekomendasikan jumlah persediaan yang optimal berdasarkan hasil peramalan permintaan dan variabilitas pasokan. Hal ini berkontribusi pada penurunan biaya penyimpanan dan risiko kelebihan stok. Temuan ini konsisten dengan penelitian Batra dan Batra (2025) serta Anumula (2025) yang menyatakan bahwa predictive analytics berbasis machine learning dapat meningkatkan efisiensi inventori dan mengurangi biaya operasional secara signifikan.

Lebih lanjut, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif mendukung transisi menuju pengelolaan inventori yang lebih otonom. Rekomendasi sistem tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga preskriptif, sehingga manajer dapat langsung mengambil tindakan berdasarkan output sistem. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *autonomous inventory intelligence* yang dikemukakan oleh Duttyal (2025a), di mana sistem informasi prediktif berfungsi sebagai penggerak utama pengambilan keputusan inventori. Dengan demikian, peran manusia bergeser dari pengolah data menjadi pengambil keputusan strategis.

Dalam konteks logistik, hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *machine learning* dalam sistem informasi prediktif meningkatkan efisiensi distribusi dan perencanaan rute. Analisis data historis dan *real-time* memungkinkan sistem memprediksi potensi keterlambatan dan mengusulkan rute alternatif yang lebih efisien. Temuan ini mendukung hasil studi Chowdhury (2025) yang menunjukkan bahwa *predictive analytics* berbasis *machine learning* dapat mengoptimalkan rute distribusi dan menurunkan biaya logistik. Efisiensi logistik yang meningkat juga berdampak pada peningkatan tingkat layanan pelanggan dan ketepatan waktu pengiriman.

Selain itu, sistem informasi prediktif terbukti meningkatkan koordinasi antar fungsi dalam rantai pasok. Informasi prediktif yang terintegrasi memungkinkan sinkronisasi antara perencanaan produksi, manajemen inventori, dan distribusi. Hal ini mengurangi fragmentasi informasi yang sering terjadi pada sistem informasi konvensional. Temuan ini sejalan dengan Ahmed et al. (2024) dan Bhuvaneswari (2025) yang menekankan pentingnya integrasi sistem informasi dalam memaksimalkan manfaat *machine learning* di bidang manajemen rantai pasok.

Pada aspek manajemen pemasok, hasil penelitian menunjukkan bahwa *machine learning* efektif dalam memprediksi reliabilitas pemasok berdasarkan data historis kinerja. Model prediktif mampu mengidentifikasi pemasok dengan risiko keterlambatan atau kualitas rendah, sehingga organisasi dapat mengambil langkah mitigasi secara proaktif. Temuan ini mendukung penelitian Achatbi (2024) yang menunjukkan bahwa analisis data pemasok berbasis *machine learning* meningkatkan akurasi penilaian risiko dan memperkuat pengambilan keputusan strategis. Dengan sistem informasi prediktif, manajemen pemasok menjadi lebih berbasis data dan kurang bergantung pada penilaian subjektif.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif berkontribusi pada peningkatan resiliensi rantai pasok. Kemampuan sistem dalam memprediksi gangguan dan menyajikan skenario alternatif memungkinkan organisasi merespons ketidakpastian dengan lebih efektif. Hal ini sejalan dengan temuan Rane et al. (2024a) dan Rattan (2025) yang menekankan peran *machine learning* dalam mendukung rantai pasok yang tangguh dan adaptif. Dengan informasi prediktif yang akurat, organisasi dapat meminimalkan dampak gangguan dan mempertahankan kontinuitas operasional.

Dari perspektif keberlanjutan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif dapat mendukung pengurangan pemborosan dan efisiensi penggunaan sumber daya. Peramalan permintaan yang lebih akurat mengurangi produksi berlebih dan limbah, sementara optimasi logistik berkontribusi pada pengurangan konsumsi energi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hasan (2024) dan Rane et al. (2024b) yang menunjukkan bahwa *predictive analytics* berbasis *machine learning* dapat mendukung tujuan keberlanjutan rantai pasok, termasuk pengurangan jejak karbon.

Pembahasan hasil penelitian juga menyoroti peran penting kualitas dan keragaman data dalam kinerja sistem informasi prediktif. Hasil analisis menunjukkan bahwa model dengan akses ke data yang beragam dan terintegrasi menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan stabil. Temuan ini mendukung penelitian Devega et al. (2025) yang menegaskan bahwa *data diversity* merupakan faktor kunci dalam meningkatkan performa *machine learning* pada rantai pasok. Oleh karena itu, investasi dalam infrastruktur data menjadi prasyarat penting bagi keberhasilan sistem informasi prediktif.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan algoritma *machine learning* harus disesuaikan dengan karakteristik data dan tujuan operasional. Tidak ada satu algoritma yang unggul dalam semua konteks. Misalnya, *Long Short-Term Memory* lebih efektif untuk data deret waktu

jangka panjang, sementara XGBoost unggul dalam menangani variabel dengan hubungan kompleks. Temuan ini sejalan dengan Zhang et al. (2024) dan Sangeetha et al. (2024) yang menekankan pentingnya evaluasi komparatif antar model dalam implementasi machine learning untuk rantai pasok.

Integrasi hasil prediksi ke dalam sistem informasi manajemen terbukti menjadi faktor penentu dalam pemanfaatan informasi prediktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa organisasi yang mengintegrasikan output model ke dalam alur kerja operasional memperoleh manfaat yang lebih besar dibandingkan organisasi yang hanya menggunakan prediksi sebagai informasi tambahan. Temuan ini mendukung penelitian Rahman (2025) dan Ahmad (2025) yang menekankan bahwa integrasi dengan Management Information Systems meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan berbasis data.

Dari sudut pandang manajerial, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif meningkatkan kualitas pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi yang relevan, tepat waktu, dan dapat ditindaklanjuti. Manajer tidak lagi hanya mengandalkan pengalaman atau intuisi, tetapi juga didukung oleh analisis prediktif yang objektif. Temuan ini sejalan dengan Lin et al. (2022) dan Eni et al. (2023) yang menunjukkan bahwa machine learning meningkatkan pengambilan keputusan berbasis data dalam rantai pasok.

Meskipun demikian, hasil penelitian juga mengidentifikasi beberapa tantangan dalam penerapan sistem informasi prediktif. Tantangan tersebut meliputi kompleksitas integrasi sistem, kebutuhan akan kompetensi teknis, serta resistensi organisasi terhadap perubahan. Temuan ini konsisten dengan Ahmed et al. (2024) dan Bhuvanewari (2025) yang menyoroti bahwa adopsi machine learning dalam rantai pasok memerlukan perubahan struktural dan budaya organisasi. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kesiapan organisasi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi prediktif berbasis machine learning memiliki potensi besar dalam meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok. Dengan pendekatan integratif yang menggabungkan predictive analytics, sistem informasi, dan pengambilan keputusan manajerial, organisasi dapat mencapai efisiensi operasional, resiliensi, dan keberlanjutan yang lebih baik. Temuan ini memperkuat literatur yang ada dan memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan sistem informasi prediktif dalam manajemen rantai pasok modern.

Conclusion

Penelitian ini menegaskan bahwa sistem informasi prediktif berbasis machine learning berperan penting dalam meningkatkan kinerja manajemen rantai pasok secara menyeluruh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan model prediktif mampu meningkatkan akurasi peramalan permintaan, mengoptimalkan manajemen inventori, meningkatkan efisiensi logistik, serta memperkuat manajemen pemasok. Peningkatan tersebut berdampak langsung pada pengambilan keputusan yang lebih cepat, tepat, dan berbasis data, sehingga organisasi mampu merespons dinamika pasar dan ketidakpastian lingkungan bisnis dengan lebih adaptif.

Integrasi machine learning ke dalam sistem informasi manajemen terbukti menjadi faktor kunci keberhasilan. Sistem informasi prediktif tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai fondasi pengambilan keputusan operasional dan strategis. Informasi prediktif yang real-time dan terintegrasi memungkinkan koordinasi lintas fungsi yang lebih baik dalam rantai pasok, mengurangi fragmentasi informasi, serta meningkatkan efisiensi dan transparansi proses bisnis. Selain itu, sistem ini mendukung peningkatan resiliensi dan keberlanjutan rantai pasok melalui pengurangan pemborosan sumber daya dan peningkatan efisiensi operasional.

Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi sistem informasi prediktif sangat dipengaruhi oleh kesiapan organisasi. Kualitas data, infrastruktur teknologi, kompetensi sumber daya manusia, dan komitmen manajerial menjadi prasyarat utama. Tanpa dukungan faktor-faktor tersebut, potensi machine learning tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, organisasi perlu mengadopsi pendekatan strategis yang holistik, tidak hanya berfokus pada teknologi, tetapi juga pada aspek tata kelola, proses, dan budaya organisasi. Dengan

pendekatan tersebut, sistem informasi prediktif dapat menjadi pendorong utama transformasi rantai pasok menuju kinerja yang lebih efisien, tangguh, dan berkelanjutan.

References

- Ahmad, S. (2025). *AI-driven predictive analytics for proactive supply chain planning*. Open Science Framework. <https://doi.org/10.31219/osf.io/fr6h5>
- Ahamed, S., Kanimozhi, P., Kumar, T. A., et al. (2025). AI-driven food supply chain management with machine learning for demand forecasting. *Proceedings of IEEE Conference*. <https://doi.org/10.1109/incet64471.2025.11140424>
- Ahmed, S. R., Hussein, A., Fadel, H. A., et al. (2024). Machine learning applications in supply chain management: Predictive power unleashed. *Proceedings of IEEE Conference*. <https://doi.org/10.1109/hora61326.2024.10550647>
- Anumula, S. K. (2025). Optimizing supply chain management with AI-powered predictive analytics. *Journal of International Commercial Law and Technology*, 44(4). <https://doi.org/10.52783/tijpt.v44.i4.1644>
- Achatbi, I. (2024). Leveraging machine learning techniques to forecast and enhance supplier reliability in supply chain management. *Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence*, 12(6). <https://doi.org/10.14738/tmlai.1206.18078>
- Batra, G., & Batra, A. (2025). Optimizing supply chain performance using AI and machine learning: A predictive analytics approach. *Journal Article*. <https://doi.org/10.71143/n5d6fr98>
- Bhuvaneswari, L. (2025). Artificial intelligence in supply chain management: A strategic tool for efficiency. *European Economics Letters*, 15(2). <https://doi.org/10.52783/eel.v15i2.3350>
- Chowdhury, W. A. (2025). Optimizing supply chain logistics through AI & ML: Lessons from NYX. *International Journal of Data Science and Machine Learning*, 5(1). <https://doi.org/10.55640/ijdsml-05-01-10>
- Devega, M., Kusriani, K., Utami, E., et al. (2025). Transformative impact of data diversity and machine learning on supply chain management. *IEEE Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/iccit65724.2025.11167560>
- Duttyal, S. (2025a). Autonomous inventory intelligence: ML-driven predictive and prescriptive analytics for supply chain optimization. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.30574/wjaets.2025.15.3.1009>
- Duttyal, S. (2025b). Machine learning-based supply chain technologies in the tech industry. *European Modern Studies Journal*, 9(4). [https://doi.org/10.59573/emsj.9\(4\).2025.99](https://doi.org/10.59573/emsj.9(4).2025.99)
- Eni, L. N., et al. (2023). From data to decisions: Leveraging machine learning in supply-chain management. *Journal Article*. <https://doi.org/10.52783/tijpt.v44.i4.1644>
- Gatla, T. R., & Mandati, S. R. (2020). Optimizing supply chain efficiency through machine learning-driven predictive analytics. *International Journal of Emerging Industrial Research and Technology*, 7(3), 67–80. <https://doi.org/10.26662/ijiert.v7i3.pp67-80>
- Hasan, M. R. (2024). Predictive analytics and machine learning applications in the USA for sustainable supply chain operations and carbon footprint reduction. *Journal of Environmental Sustainability*, 5(1). <https://doi.org/10.52783/jes.5138>
- Hasan, S. K., Islam, M. A., Asha, A. I., et al. (2024). The integration of AI and machine learning in supply chain optimization: Enhancing efficiency and reducing costs. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(5). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i05.28075>
- Lin, H. F., Lin, J., & Wang, F. (2022). An innovative machine learning model for supply chain management. *Journal of Innovation and Knowledge*, 7(4), 100276. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100276>
- Pham, X. V., Maag, A., Senthilanthan, S., et al. (2020). Predictive analysis of the supply chain management using machine learning approaches: Review and taxonomy. *IEEE Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/CITISIA50690.2020.9371842>
- Rahman, M. T. (2025). Predictive supply chain analytics: MIS-integrated AI models for U.S. manufacturing resilience. *Preprints*. <https://doi.org/10.20944/preprints202508.2135.v1>

- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2024). Artificial intelligence and machine learning for resilient and sustainable logistics and supply chain management. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4847087>
- Rane, N., Desai, P., Kaya, Ö., et al. (2024). Artificial intelligence, machine learning, and deep learning for sustainable and resilient supply chain and logistics management. *Book Chapter*. https://doi.org/10.70593/978-81-981367-4-9_5
- Rattan, P. (2025). Reshaping supply chain management using artificial intelligence. *Book Chapter*. <https://doi.org/10.1201/9781998511471-10>
- Selvaraj, K., & Lakshmanan, L. (2023). The machine learning for predictive maintenance in supply chain management. *Journal of Artificial Intelligence and Machines*, 1(1). <https://doi.org/10.55124/jaim.v1i1.233>
- Sangeetha, G., Harshavardhan, S. V., Vaughanana, M. V. L., et al. (2024). Predictive analysis for supply chain management using extreme gradient boost classifier. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-15987>
- Wang, Z. (2024). Data-driven supply chain performance optimization through predictive analytics and machine learning. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/2025.18487>
- Wilson, G., Johnson, O., & Brown, W. (2024). The role of machine learning in predictive analytics for supply chain management. *Preprints*. <https://doi.org/10.20944/preprints202408.0343.v1>
- Zhang, J., Wang, Y., & Zidu, W. (2024). Enhancing supply chain forecasting with machine learning: A data-driven approach to demand prediction, risk management, and demand-supply optimization. *Journal of Fintech and Business Analysis*. <https://doi.org/10.54254/3049-5768/2024.18321>
- Zaichenko, I. M., & Yakovleva, M. A. (2019). Predictive analytics in supply chain management. *Journal of Economics and Management*, 2, 18–22. <https://doi.org/10.31775/2305-3100-2019-2-18-22>