



PAPER – **OPEN ACCESS**

Penerapan Teknologi AI dan Machine Learning dalam Manajemen Rantai Pasokan

Author : Seprina Alfa Gresya, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2303
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Penerapan Teknologi AI dan Machine Learning dalam Manajemen Rantai Pasokan

Seprina Alfa Gresya*, Nurharis Adil Rambe, March Gloria Adelita, Fransiska Febryanty Sitompul

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

seprinagresya09@gmail.com, harisrambe3@gmail.com, marchgloriaa@gmail.com, fransiskapark03@gmail.com

Abstrak

Dinamika industri saat ini ditandai dengan fluktuasi permintaan, disrupsi rantai pasok, dan ekspektasi pelanggan yang terus menanjak. Jurnal ini membahas bagaimana Artificial Intelligence (AI) dan *machine learning* menjadi solusi inovatif untuk mengoptimalkan pengelolaan rantai pasok. AI dan *machine learning* mampu menghasilkan prediksi permintaan akurat, memungkinkan perusahaan untuk menyeimbangkan persediaan, meminimalisir risiko *stockout* dan *overstock*, serta mengalokasikan sumber daya secara efisien. Optimalisasi rute pengiriman turut difasilitasi oleh teknologi ini, menghasilkan penghematan biaya, pengurangan emisi karbon, dan percepatan proses pengiriman. Analisis data sensor menggunakan *machine learning* memungkinkan prediksi kerusakan peralatan, sehingga tindakan pencegahan proaktif dapat diterapkan dan keandalan operasional ditingkatkan. Selain itu, AI dapat diintegrasikan dalam inspeksi produk untuk menghasilkan peningkatan kualitas, pengurangan pemborosan, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Meski menawarkan segudang manfaat, implementasi AI dan *machine learning* memerlukan ketersediaan data akurat dan keahlian dalam pengolahannya. Investasi infrastruktur IT dan pengembangan sumber daya manusia juga menjadi faktor krusial. Secara ringkas, AI dan *machine learning* memiliki potensi besar untuk merevolusi manajemen rantai pasok melalui peningkatan efisiensi, visibilitas, dan pengambilan keputusan. Penerapan yang tepat berpotensi mendorong keunggulan kompetitif dan memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

Kata Kunci: AI, Machine Learning, Rantai Pasok, Permintaan, Persediaan

Abstract

Current industrial dynamics are characterized by fluctuations in demand, supply chain disruption, and continuously increasing customer expectations. This journal discusses how Artificial Intelligence (AI) and machine learning are innovative solutions for optimizing supply chain management. AI and machine learning are able to produce accurate demand predictions, allowing companies to balance inventory, minimize the risk of stockouts and overstocks, and allocate resources efficiently. Optimization of delivery routes is also facilitated by this technology, resulting in cost savings, reduced carbon emissions and accelerated delivery processes. Analysis of sensor data using machine learning allows equipment failure to be predicted, so that proactive preventive measures can be implemented and operational reliability improved. Additionally, AI can be integrated in product inspection to lead to improved quality, reduced waste, and ultimately increased customer satisfaction. Even though it offers a multitude of benefits, implementing AI and machine learning requires the availability of accurate data and expertise in processing it. IT infrastructure investment and human resource development are also crucial factors. In summary, AI and machine learning have great potential to revolutionize supply chain management through improved efficiency, visibility and decision making. Proper implementation has the potential to drive competitive advantage and provide added value for customers.

Keywords: AI, Machine Learning, Supply Chain, Demand, Inventory

1. Pendahuluan

Kehidupan telah bergerak menuju masa depan digital selama bertahun-tahun, dan teknologi Industri 4.0 dianggap sebagai jalan masa depan. Salah satu yang paling menonjol dari teknologi ini (termasuk blockchain, IoT, komputasi awan, dll.) adalah kecerdasan buatan (AI), didefinisikan sebagai kemampuan mesin untuk berkomunikasi dengan, dan meniru kemampuan manusia [1]. Sistem komputer yang dikenal sebagai Artificial Intelligence (AI) memiliki kemampuan untuk menjalankan tugas-tugas umum memerlukan kecerdasan manusia. Teknologi tersebut mampu membuat keputusan dengan menganalisis dan memanfaatkan data dari sistem [2]. AI menggunakan kemampuan komputasi canggih seperti *machine learning*, *deep learning*, dan pengolahan bahasa alami untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data secara cerdas [3].

Rantai pasok, juga dikenal sebagai *supply chain*, adalah gagasan di mana terdapat sistem pengaturan yang mengatur aliran produk, informasi, dan uang [4]. Rantai pasok bukan hanya melingkupi pihak produksi serta pemasok, hal ini termasuk juga gudang, pengecer, dan bahkan pelanggan sendiri [5]. Tujuan manajemen rantai pasokan (SCM), juga dikenal sebagai manajemen rantai pasokan, adalah untuk meningkatkan produktivitas seluruh perusahaan yang terlibat dalam rantai pasokan [6]. Manajemen rantai pasok menaungi berbagai aktivitas, terhitung sejak bahan baku hingga pengiriman barang jadi kepada pelanggan [7].

Jurnal ini bertujuan untuk mengkaji penerapan AI dan ML dalam manajemen rantai pasok secara mendalam. Kami akan membahas berbagai aspek, mulai dari konsep dasar AI dan ML, hingga contoh penerapannya dalam berbagai proses rantai pasok. Jurnal ini akan mengidentifikasi manfaat dan tantangan penerapan AI dan ML dalam rantai pasok. Kami juga akan membahas implikasi etis dan sosial yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan teknologi ini. Kami memiliki pemahaman mendalam

tentang prinsip-prinsip manajemen rantai pasok dan bagaimana teknologi AI dan ML dapat diintegrasikan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok. Kami berharap jurnal ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pengetahuan dan praktik manajemen rantai pasok di era digital.

1.1. Latar Belakang

Teknologi modern menuntut hasil produksi yang tinggi dan waktu produksi yang singkat serta akurasi produk yang tinggi sesuai dengan produk yang direncanakan. Untuk mencapai tujuan ini, diperlukan suatu sistem manufaktur yang mampu menjalankan proses kerja tersebut menggunakan kecerdasan buatan. Dalam penerapannya ke dalam *supply chain management*, penggunaan *artificial intelligence* (AI) sangat penting dikolaborasikan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas dalam Perusahaan. Prinsip-prinsip otomatisasi dan berbagai fitur yang ditawarkan dalam *artificial intelligence* sangat membantu *supply chain* dalam sistem manufaktur perusahaan. Salah satunya yaitu *machine learning*, dengan adanya *machine learning* dapat memudahkan sebuah sistem *supply chain* dalam mengatur berbagai data yang kompleks untuk mendapatkan keputusan terbaik ataupun yang paling optimal dalam sebuah rantai pasok.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian berdasarkan tinjauan pustaka [8]. Penelitian yang didasarkan pada tinjauan pustaka menggunakan buku, jurnal ilmiah, artikel, dan laporan penelitian untuk mengumpulkan informasi dan mendukung argumen penelitian. Berbagai bidang ilmu, seperti ilmu sosial, sains, dan humaniora, sering menggunakan metode ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Manfaat AI pada Manajemen Rantai Pasok

Penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam manajemen rantai pasok dapat memberikan sejumlah manfaat, yaitu [9]:

- Peningkatan Efisiensi
AI dapat mengotomatiskan tugas-tugas yang saat ini dilakukan oleh manusia, sehingga karyawan dapat fokus pada aktivitas yang lebih strategis yang dapat menghasilkan peningkatan produktivitas yang signifikan.
- Pengurangan Biaya
AI dapat membantu mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan dalam rantai pasok yang dapat menurunkan biaya transportasi, inventaris, dan pengeluaran lainnya.
- Peningkatan Visibilitas
AI dapat melihat rantai pasokan secara real-time, sehingga pelanggan lebih puas.
- Peningkatan Ketangkasan
AI dapat membantu bisnis merespons perubahan permintaan atau pasokan dengan lebih cepat yang dapat membantu meningkatkan layanan pelanggan dan mengurangi risiko kehabisan stok.
- Peningkatan Pengambilan Keputusan
AI dapat membantu bisnis membuat keputusan yang lebih baik mengenai inventaris, transportasi, dan aktivitas rantai pasok lainnya yang dapat meningkatkan profitabilitas.

3.2. Dampak Positif

AI telah menunjukkan potensi yang signifikan untuk memberikan dampak positif dari berbagai aspek dari rantai pasokan. Berikut beberapa contohnya:

- Sebuah pengamatan oleh *McKinsey & Company* mengidentifikasi bahwa AI dapat menghemat bisnis hingga \$ 1,5 triliun per tahun pada tahun 2020. Penghematan ini datang dari berbagai sumber, termasuk peningkatan perkiraan permintaan, manajemen inventaris yang lebih baik, dan transportasi yang lebih efisien.
- Sebuah pengamatan oleh Forum Ekonomi Dunia menyatakan bahwa AI dapat meningkatkan efisiensi rantai pasokan global sebesar 10%. Hal ini akan menyebabkan pengurangan biaya transportasi, limbah, dan emisi.
- Sebuah studi dilakukan oleh *Boston Consulting Group* menemukan bahwa AI dapat membantu pengecer mengurangi biaya mereka tingkat kehabisan stok hingga 50%. Ini akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan penjualan.
- Sebuah studi oleh IBM menemukan bahwa AI dapat membantu produsen mengurangi biaya produksi mereka sampai 20%. Hal ini akan membuat mereka lebih kompetitif dan menguntungkan.

3.3. Dampak Negatif

- Mereplikasi pekerjaan manusia
- Dengan bantuan teknologi AI, tugas-tugas rutin dapat dilakukan secara otomatis, yang berpotensi mengurangi ketergantungan pada pekerjaan manusia dan membuka peluang untuk penggantian tenaga kerja..
- Bahaya akibat kekeliruan algoritma dan sistem AI
- Penggunaan kecerdasan buatan membawa risiko terkait kesalahan sistem atau algoritme yang dapat menghasilkan data yang kurang akurat.
- Kesusahan akan Privasi dan Keamanan Data
- Apabila teknologi AI digunakan, sulit untuk melindungi dan mencegah serangan atau pelanggaran data keuangan perusahaan di internet.
- Posibilitas bias penilaian AI
- Kemampuan dan pemahaman manusia dapat dikurangi jika algoritma AI yang bergantung pada data umum membuat pilihan AI bias.[10]

3.4. Analisis Prediktif Berbasis AI di Bidang manufaktur

Artificial Intelligence (AI) memiliki kemampuan untuk meningkatkan kontrol kualitas dengan menganalisis data dari kamera dan sensor untuk mendeteksi masalah kualitas. Dengan menggunakan kecerdasan buatan, kontrol kualitas dapat diotomatiskan sehingga tingkat cacat dapat dikurangi hingga 90%. Selain itu, AI juga membantu dalam memprediksi waktu yang tepat untuk melakukan pemeliharaan mesin dan peralatan, sehingga mengurangi waktu henti dan biaya perawatan. Algoritme AI dapat mengenali masalah potensial sebelum menyebabkan kerusakan dengan menganalisis data seperti kinerja mesin, kondisi operasional, dan riwayat pemeliharaan.

3.5. E-Supply chain management

Electronic Supply Chain Management (E-SCM) menjadi keharusan di era teknologi dan globalisasi saat ini untuk mengoptimalkan strategi dan mengurangi biaya yang tidak perlu dalam rantai pasok. Fokus utama E-SCM adalah mempercepat distribusi produk dan mengatur keseimbangan antara pasokan dan permintaan di seluruh rantai pasok. Artikel ini secara teoritis membahas dampak E-SCM terhadap proses bisnis, menunjukkan bahwa platform ini menjadi tren baru bagi pelaku bisnis untuk meningkatkan daya saing global dalam menghadapi persaingan ketat di bidang SCM. SCM mencakup semua aktivitas dari transformasi bahan baku menjadi produk jadi yang siap dikonsumsi, serta mengelola hubungan terkait, seperti yang dijelaskan oleh beberapa penelitian terdahulu.. [13]

Electronic Supply Chain Management (E-SCM) adalah sebuah sistem yang mengikuti perkembangan zaman dengan menggunakan pertukaran informasi secara elektronik. Prinsip dasar E-SCM mirip dengan SCM konvensional, tetapi dikembangkan menjadi sistem digital. Implementasi E-SCM membantu pelaku bisnis mengawasi alur barang dalam SCM secara lebih efisien. Pentingnya SCM terlihat saat persediaan barang berlebihan karena dapat meningkatkan biaya pemeliharaan [2]. Ketepatan waktu dan ketersediaan barang hasil produksi sangat mempengaruhi efisiensi biaya produksi. Untuk menghindari penumpukan barang di gudang, perusahaan perlu memantau dengan cermat perputaran barang antara persediaan yang tersedia dengan permintaan yang harus dipenuhi. (Rudy et al., 2015).



Pada era globalisasi sekarang, perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong perusahaan untuk mengadopsi Electronic Supply Chain Management (E-SCM) melalui internet. Hal ini penting mengingat kompleksitas proses bisnis dan berbagai pihak yang terlibat di dalam perusahaan. Dengan menerapkan E-SCM, diharapkan perusahaan dapat terus berkembang dan bersaing secara efektif dalam pasar (Rudy et al., 2015). Analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa E-SCM memberikan platform yang membantu meningkatkan kinerja perusahaan dalam mengelola SCM mereka (Kusumawati dan Wulandari, 2016). Untuk menciptakan keunggulan kompetitif, perusahaan memerlukan sistem informasi yang berkembang, yang dapat mencakup semua aspek yang diperlukan untuk analisis SCM. E-SCM tidak sekadar platform internet, tetapi juga merupakan alat kontrol yang sangat akurat di era globalisasi saat ini, di mana teknologi semakin meresap ke dalam semua lini bisnis. Peran penting juga dimainkan oleh media sosial dalam strategi pemasaran produk, dengan banyak perusahaan menggunakan analisis media sosial sebagai bagian dari kegiatan pemasaran mereka.

Sebelum menerapkan E-SCM, suatu perusahaan perlu melalui lima tahapan kesiapan yang penting, seperti yang dijelaskan oleh Ross (2016). Tahapan pertama adalah "Energize The Organization", yang bertujuan untuk mempersiapkan organisasi agar siap menerima dan mengimplementasikan E-SCM sebelum merumuskan strategi bisnisnya. Selanjutnya, tahapan "Enterprise Vision" menetapkan tujuan yang jelas tentang pentingnya E-SCM dalam konteks perusahaan. "Supply Chain Value Assessment" digunakan untuk mengidentifikasi dan memberi prioritas pada area yang akan mendapat manfaat signifikan dari implementasi E-SCM baik bagi perusahaan maupun mitra bisnisnya. Kemudian, "Opportunity Identification" membantu dalam memprioritaskan alternatif-alternatif terbaik untuk diterapkan dalam E-SCM. Terakhir, "Strategy Decision" digunakan setelah identifikasi peluang E-SCM selesai, untuk memulai proses perencanaan yang lebih mendalam dalam mengimplementasikan teknologi tersebut.

Untuk menerapkan E-SCM (Electronic Supply Chain Management), diperlukan rancangan yang terdiri dari enam tahapan utama seperti yang dijelaskan oleh Ross (2016). Tahap pertama adalah mengembangkan strategi E-SCM, yang mencakup segmen seperti membangun proposisi nilai bisnis, mendefinisikan portofolio nilai, menentukan cakupan kolaborasi, mengelola pertumbuhan, dan memastikan manajemen sumber daya yang efektif. Tahap kedua adalah Manajemen Layanan Pelanggan, yang mencakup fungsi pemasaran, penjualan produk, dan layanan kepada pelanggan. Tahap ketiga adalah Perencanaan Manufaktur dan Rantai Pasokan, yang meliputi perencanaan operasional manufaktur, respons komputer terhadap operasi, dan pengadaan barang. Tahap keempat adalah Manajemen Hubungan dengan Pemasok, yang mencakup fungsi utama seperti fungsi dasar EBS, fungsi layanan, dan pemrosesan. Tahap kelima adalah Manajemen Sumber Daya Logistik, yaitu proses yang memindahkan produk dan layanan dari manufaktur dan pemasok ke konsumen melalui internet. Tahap terakhir adalah Arsitektur, yang mencakup sistem perangkat keras, perangkat lunak, spesifikasi basis data, dan jaringan yang digunakan dalam E-SCM.

3.6. Penerapan Artificial Intelligence (AI) dalam aliran informasi dan integrasi terhadap SCM

Untuk mengintegrasikan TI ke dalam proses bisnis, manajemen TI memerlukan visi strategis. ERP (Enterprise Resource Planning) adalah sistem informasi yang menggabungkan berbagai tugas seperti pemasaran, produksi, logistik, keuangan, sumber daya manusia, dan lainnya ke dalam satu pusat data. Tujuan ERP adalah untuk mempermudah akses data di seluruh bagian perusahaan dan memudahkan hubungan dengan pemasok dengan satu entri data. ERP melakukan ini dengan menggunakan hardware dan software. [14].

Teknologi IoT mendukung otomasi dalam bisnis dengan integrasi ERP untuk mengelola data IoT. Data besar dari perangkat IoT, dianalisis dengan AI dan machine learning, memungkinkan pengambilan keputusan lintas divisi yang lebih baik. Ini

membantu perusahaan memahami OEE mesin secara mendalam. Penerapan ERP dengan AI dan Machine Learning menguntungkan untuk evaluasi cepat dan akurat kinerja mesin dan peralatan pabrik, memungkinkan pemantauan real-time efisiensi produksi.

Dalam pendekatan rantai pasok, integrasi ERP menguntungkan karena menggabungkan semua aspek data keuangan. Dengan data yang terpusat, manajer bisnis dapat mendapatkan informasi terkini dan mengelola bisnis mereka dengan lebih efisien dan efektif melalui prosedur operasional yang lebih standar. Ada banyak faktor yang dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan implementasi ini, termasuk ketersediaan produk, kepuasan dan kesetiaan pelanggan, pengurangan biaya, optimalisasi sumber daya, kinerja layanan, informasi yang akurat, dan pengendalian keuangan yang lebih baik. ROI. Sebagai hasil dari berbagai teori, integrasi rantai pasok ini dapat meningkatkan kinerja pemasok dan perusahaan itu sendiri. Manfaat yang diperoleh sejalan dengan tujuan SCM untuk memberikan informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan internal dan eksternal perusahaan, seperti evaluasi risiko, penetapan harga, manajemen logistik dan sumber daya, serta memperkuat kerjasama dengan vendor dan pelanggan. Integrasi ini telah diadopsi oleh banyak perusahaan di Indonesia, baik skala besar maupun menengah, dengan tujuan akhir untuk meningkatkan kinerja perusahaan secara keseluruhan. [15]

3.7. Tantangan dalam Implementasi

Terlepas dari fakta bahwa teknologi kecerdasan buatan (AI) memiliki banyak manfaat bagi industri perusahaan, seperti manajemen operasional, ada beberapa masalah yang perlu diperhatikan saat menerapkan AI dalam manajemen operasional. Beberapa masalah ini meliputi [11]: tantangan terbatasnya data; sumber daya; pemahaman; keamanan; dan etika.

3.8. Supply Chain Management pada Masa Depan

Menjadikan supply chain digital menambah kemungkinan perusahaan memenuhi kebutuhan pelanggan, mengatasi tantangan dalam sisi pasokan, dan meningkatkan efisiensi rantai pasokan. Digitalisasi ini membawa era Supply Chain 4.0, yang lebih cepat, lebih fleksibel, dengan pengiriman yang lebih kecil, lebih akurat, dan lebih efisien.. Pengaruh *Artificial Intelligence* (AI) terhadap *supply chain* pada masa depan, yaitu[12]:

- Lebih Cepat
- Sumber utama layanan adalah big data; ini memungkinkan peramalan permintaan yang cepat dan akurat setiap minggu, bahkan setiap hari, menggunakan data analitik seperti permintaan produk, tren pasar, kondisi cuaca, liburan, dan status mesin untuk suku cadang. Dengan demikian, layanan ini dapat memberikan estimasi permintaan pelanggan yang lebih akurat.
- Lebih Fleksibel
- Perencanaan dapat dilakukan secara otomatis dan secara real-time, yang memungkinkan respons cepat terhadap perubahan kebutuhan. Dengan memungkinkan pelanggan untuk memilih layanan pengiriman dan mengubah rute pengiriman sesuai keinginan mereka, proses pengiriman menjadi lebih fleksibel.
- Lebih Kecil
- Pelanggan memiliki permintaan yang semakin meningkat untuk produk khusus. Pengiriman dalam jumlah besar akan berubah menjadi pengiriman dalam jumlah kecil. Konsep transportasi baru seperti penggunaan drone untuk mengirimkan barang berharga rendah.
- Lebih Akurat
- Dari awal hingga akhir rantai pasokan, data dan informasi tersedia secara langsung dan transparan. Ini mencakup detail proses yang sangat mendetail serta kinerja layanan secara keseluruhan, seperti lokasi tepat truk dalam jaringan. Dalam "cloud rantai pasokan", data dari pemasok dan penyedia layanan terintegrasi, sehingga semua pihak yang terlibat dapat menggunakan informasi yang sama untuk membuat keputusan.
- Lebih Efisien
- Otomatisasi tugas fisik dan perencanaan mendorong efisiensi dalam rantai pasokan. Contohnya termasuk penggunaan robot untuk mengelola gudang, truk otonom tanpa pengemudi untuk transportasi, dan optimalisasi transportasi lintas perusahaan dengan membagi kapasitas atau aset

4. Kesimpulan

Teknologi AI dan *machine learning* SUDAH menjadi bagian yang sangat penting dalam manajemen rantai pasok. Sistem ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan proses, mengelola prediksi dan analisis, mengendalikan risiko, dan mengembangkan produsen. Dengan penggunaan teknologi ini, perusahaan dan instansi dapat mengurangi biaya dan memperbaiki kinerja rantai pasok.

Referensi

- [1] R. Toorajipour, V. Sohrabpour, A. Nazarpour, P. Oghazi, and M. Fischl, "Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review," *Journal of Business Research ELSEVIER*, vol. 122, pp. 502–507, 2020.
- [2] M. S. Y. Lubis, "Implementasi Artificial Intelligence pada Sistem Manufaktur Terpadu," *Jurnal SEMNASTEK UISU*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [3] A. Nurkholis and I. H. Iksari, "Peran Artificial Intelligence Dalam Sistem Informasi Manajemen," *Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 1, pp. 41–47, 2023.
- [4] L. S. Tubagus, M. Mangantar, and H. Tawas, "Analisis Rantai Pasokan (Supply Chain) Komoditas Cabai Rawit Di Kelurahan Kumelembuai Kota Tomohon," *Jurnal EMBA*, vol. 4, no. 2, pp. 613–621, Jun. 2016.
- [5] S. Chopra and P. Meindl, *Supply Chain Management Startegy, Planning, and Operation*, Pearson, 2016.
- [6] M. A. Pongoh, "Analisis Penerapan Manajemen Rantai Pasokan Pabrik Gula Aren Masarang," *Jurnal EMBA*, vol. 4, no. 3, pp. 695–704, Sep. 2016.
- [7] M. A. Rizkiawan and H. Ramza, "Operasional Supply Chain Management (Scm) Dengan Memanfaatkan Teknologi," *Jurnal Masharif al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, vol. 9, no. 1, pp. 236–252, Jan. 2024.
- [8] R. Z. Ramadhana and M. I. P. Nasution, "Analisis Dampak Penerapan Teknologi AI pada Pengambilan Keputusan Strategis dalam Sistem Informasi Manajemen," *Jurnal Ilmiah Research and Development Student (JIS)*, vol. 2, no. 1, pp. 161–168, 2024.
- [9] M. Khadem, A. Khadem, and S. Khadem, "Application of Artificial Intelligence in Supply Chain: Revolutionizing Efficiency and Optimization," *International journal of industrial engineering and operational research*, vol. 5, no. 1, pp. 19–28, 2023.
- [10] R. Z. Ramadhana and M. I. P. Nasution, "Analisis Dampak Penerapan Teknologi AI pada Pengambilan Keputusan Strategis dalam Sistem Informasi Manajemen," *Jurnal Ilmiah Research and Development Student (JIS)*, vol. 2, no. 1, pp. 161–168, 2024.
- [11] N. A. A. Nisa and R. A. Suwaidi, "Analisis Potensi Dampak Artificial Intelligence (AI) terhadap Efisiensi Manajemen Operasional: Tinjauan Literatur," *Indonesian Journal of Social Sciences and Humanities*, vol. 3, no. 2, pp. 93-97, 2023.
- [12] E. Raza, L. O. Sabaruddin, and A. L. Komala, "Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0," *Jurnal Logistik Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 49–63, Apr. 2020.
- [13] Lusiana, V., Masudin, I., & Zulfikarijah, F, E-Supply chain manajemen dan keunggulan bersaing. In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*, 2017.
- [14] Wicaksono, A., Mulyo, H. H., & Riantono, I. E, Analisis dampak penerapan sistem ERP terhadap kinerja pengguna. *Binus Business Review*, 6(1), 25-34, 2015
- [15] R.A. Qadri, & D. Dino, "Pengaruh Manajemen Rantai Pasok Berbasis Sistem ERP dalam Meningkatkan Kinerja Suatu Organisasi/Perusahaan". *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 9854-9858, 2022.
- [16]