



Jurnal Masharif al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah  
ISSN: 2527 - 6344 (Printed), ISSN: 2580 - 5800 (Online)  
Accredited No. 204/E/KPT/2022  
DOI: <https://www.doi.org/10.30651/jms.v9i1.21488>  
Volume 9, No. 1, 2024 (236-252)

---

# PENINGKATAN DAN EFISIENSI OPERASIONAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) DENGAN MEMANFAATKAN TEKNOLOGI

**M. Asep Rizkiawan**

Institut Sains dan Teknologi Nasional

[m\\_asep@uhamka.ac.id](mailto:m_asep@uhamka.ac.id)

**Harry Ramza**

Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

[hramza@uhamka.ac.id](mailto:hramza@uhamka.ac.id)

## **Abstract**

Abstract Supply chain management (SCM) is an integral part of any business that involves the movement of goods and services from one place to another. It covers a wide range of activities, from sourcing raw materials to delivering finished products to customers. However, traditional supply chain management systems are plagued with challenges such as lack of transparency and others. In recent years, emerging technologies such as blockchain, machine learning (ML) and artificial intelligence (AI) have shown promise in improving supply chain management efficiency, security, and transparency. This research investigates the potential of blockchain, machine learning (ML), and artificial intelligence (AI) technologies in improving supply chain management. This paper will summarize the challenges of traditional supply chain management systems and how blockchain, Machine Learning (ML), and Artificial Intelligence (AI) technologies can overcome these challenges. The paper will also evaluate real-life examples of blockchain and Artificial Intelligence (AI) use in supply chain management and their impact on operational efficiency and security. The purpose of this research is to identify the impact of Artificial Intelligence (AI) in supply chain management, the impact of Machine Learning in supply chain management, and the impact of Blockchain in supply chain management. With the results of the study Integrating new technologies such as AI and blockchain in managing supply chains can provide great benefits to organizations. These technologies can increase work efficiency, reduce costs, strengthen the footprint of goods, and increase security. AI can help with predictive analysis, demand forecasting, and automation. Meanwhile, blockchain can provide a guaranteed, open, and secure record for end-to-end tracking, and reduce the risk of fraud and errors.

**Keywords:** Supply chain management 1, Efficiency 2, Technology 3, Blockchain 4, Machine Learning 5, Artificial Intelligence 6

### **Abstrak**

Supply chain management (SCM) adalah bagian integral dari bisnis apa pun yang melibatkan pergerakan barang dan jasa dari satu tempat ke tempat lain. mencakup berbagai aktivitas, mulai dari sumber bahan baku hingga pengiriman barang jadi produk jadi kepada pelanggan. Namun, sistem Supply chain management tradisional diganggu dengan tantangan seperti kurangnya transparansi dan lain nya. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi yang muncul seperti blockchain, Machine learning (ML) dan Artificial Intelligence (AI) telah menunjukkan menjanjikan dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan transparansi manajemen rantai pasokan efisiensi, keamanan, dan transparansi. Penelitian ini menginvestigasi potensi teknologi blockchain, Machine Learning (ML), dan Artificial Intelligence (AI) dalam meningkatkan manajemen rantai pasok. Makalah ini akan merangkum tantangan pada sistem manajemen rantai pasok tradisional dan bagaimana teknologi blockchain, Machine Learning (ML), dan Artificial Intelligence (AI) dapat mengatasi tantangan tersebut. Makalah ini juga akan mengevaluasi contoh nyata penggunaan blockchain dan Artificial Intelligence (AI) dalam manajemen rantai pasok beserta dampaknya pada efisiensi dan keamanan operasional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dampak Artificial Intelligence (AI) dalam manajemen rantai pasok, dampak Machine Learning dalam manajemen rantai pasok, serta dampak Blockchain dalam manajemen rantai pasok. Dengan hasil penelitian Mengintegrasikan teknologi baru seperti AI dan blockchain dalam mengatur rantai pasok bisa memberi manfaat besar pada organisasi. Teknologi ini bisa tingkatkan kerja efisien, kurangi biaya, perkuat jejak barang, dan tingkatkan keamanan. AI bisa bantu analisis prediksi, perkiraan permintaan, dan otomatisasi. Sementara itu, blockchain bisa jadi catatan terjamin, terbuka, dan aman untuk pelacakan dari awal sampai akhir, serta kurangi risiko penipuan dan kesalahan.

**Kata Kunci:** Supply chain management 1, Efisiensi 2, Teknologi 3, Blockchain 4, Machine Learning 5, Artificial Intelligence 6

### **1. PENDAHULUAN**

Supply chain management (SCM) adalah bagian integral dari bisnis apa pun yang melibatkan pergerakan barang dan jasa dari satu tempat ke tempat lain. Hal ini mencakup berbagai aktivitas, mulai dari sumber bahan baku hingga pengiriman barang jadi produk jadi kepada pelanggan (Nabila et al., 2022; Setiawan & Setiyadi, 2017). Namun, sistem Supply chain management tradisional diganggu dengan tantangan seperti kurangnya transparansi (Chang & Chen, 2020; Lohmer et al., 2022), ketertelusuran, dan keamanan(Wang et al.,

2019). Machine learning (ML) dan Artificial Intelligence (AI) telah menunjukkan menjanjikan dalam meningkatkan efisiensi, keamanan, dan transparansi manajemen rantai pasokan efisiensi, keamanan, dan transparansi (Wihartiko et al., 2021). Blockchain khususnya, telah mendapatkan popularitas karena kemampuannya untuk menyediakan buku besar transaksi yang tidak dapat diubah dan aman buku besar transaksi yang dapat dibagikan di antara semua peserta dalam rantai pasokan (Azzi et al., 2019). Penelitian ini mengeksplorasi potensi teknologi blockchain, Machine learning (ML) dan Artificial Intelligence (AI) dalam meningkatkan Supply chain management. Makalah ini akan memberikan gambaran umum tentang tantangan saat ini yang dihadapi oleh sistem Supply chain management tradisional dan bagaimana teknologi blockchain, Machine learning (ML) dan Artificial Intelligence (AI) dapat mengatasi tantangan-tantangan ini. Selain itu, makalah ini akan memeriksa contoh-contoh dunia nyata dari blockchain dan Artificial Intelligence (AI) dalam Supply chain management dan dampaknya terhadap efisiensi dan keamanan operasional. Tujuan penelitian ini meliputi Untuk mengetahui dampak Artificial Intelligence (AI) terhadap Supply chain management, Untuk mengetahui dampak Machine learning pada Supply chain management, Untuk mengetahui dampak Blockchain terhadap Supply chain management.

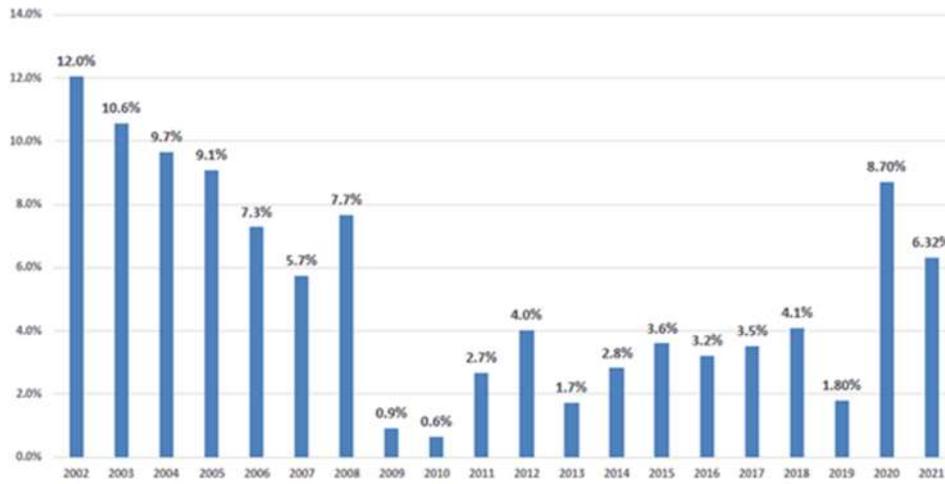
## **2. KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1. Operasional Supply chain**

Teknologi telah menjadi komponen penting dalam Supply chain management modern (Lubis et al., 2022). Integrasinya ke dalam proses rantai pasokan telah merevolusi cara bisnis mengelola operasi mereka (Safitri & Huda, 2022), memungkinkan efisiensi yang lebih besar, biaya yang lebih rendah, dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Tanjung & Aslami, 2023). Salah satu manfaat signifikan dari penggunaan teknologi dalam manajemen rantai pasokan adalah meningkatkan transparansi dan visibilitas (Bantacut & Fadhil, 2018). Dengan memanfaatkan sensor IoT, tag RFID, dan GPS teknologi, bisnis dapat melacak produk pergerakan produk dari pemasok ke pelanggan. Ini pelacakan ini membantu bisnis mengoptimalkan pasokan mereka proses rantai pasokan mereka (Oklilas et al., 2023; Tumpal et al., 2022), meningkatkan manajemen inventaris, dan mengurangi keterlambatan pengiriman (Arivazhagan, 2020; Jadhav, 2012). Sebagai contoh, Walmart menerapkan sistem pelacakan canggih yang memungkinkannya untuk memantau setiap item dalam rantai pasokannya secara real time. Sistem ini telah memungkinkan perusahaan untuk mengurangi barang yang habis sebesar 16%, menghemat jutaan dolar dalam penjualan yang



hilang setiap tahunnya (Kharif, 2016; Marr & Ward, 2019; Popper & Lohr, 2017; Xiong et al., 2020).



**Gambar 1.**

*Pertumbuhan penjualan Walmart karena efisiensi operasional SCM*

Sumber : (Donahue, 2022)

Teknologi juga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas rantai pasokan operasi. Dengan mengotomatiskan tugas-tugas rutin seperti pemrosesan pesanan, manajemen inventaris, dan pelacakan pengiriman, bisnis dapat membebaskan waktu dan sumber daya untuk fokus pada tugas-tugas yang lebih penting seperti layanan pelanggan dan pengembangan produk (Asmuni, 2014; cnb, 2023). Menurut survei yang dilakukan oleh DHL, bisnis yang menggunakan teknologi dalam rantai pasokan mereka manajemen melaporkan peningkatan 10% dalam produktivitas dan pengurangan biaya sebesar 9% (DHL, 2023). Implementasi teknologi dalam manajemen rantai pasokan juga meningkatkan kolaborasi dan komunikasi dalam ekosistem rantai pasokan. Dengan menggunakan alat kolaborasi berbasis cloud, bisnis dapat berbagi informasi dan data secara real-time, memungkinkan semua pihak untuk mengakses informasi yang sama secara bersamaan (Rejeb et al., 2019). Kolaborasi ini membantu meningkatkan pengambilan keputusan, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi keseluruhan rantai pasokan secara keseluruhan. Sebagai contoh, Nestle menerapkan platform berbasis cloud untuk meningkatkan kolaborasi pemasok kolaborasi. Platform ini membantu Nestle untuk mengurangi tingkat inventarisnya sebesar 7% sekaligus meningkatkan tingkat pengiriman tepat waktu sebesar 25% (Nestle, 2023).

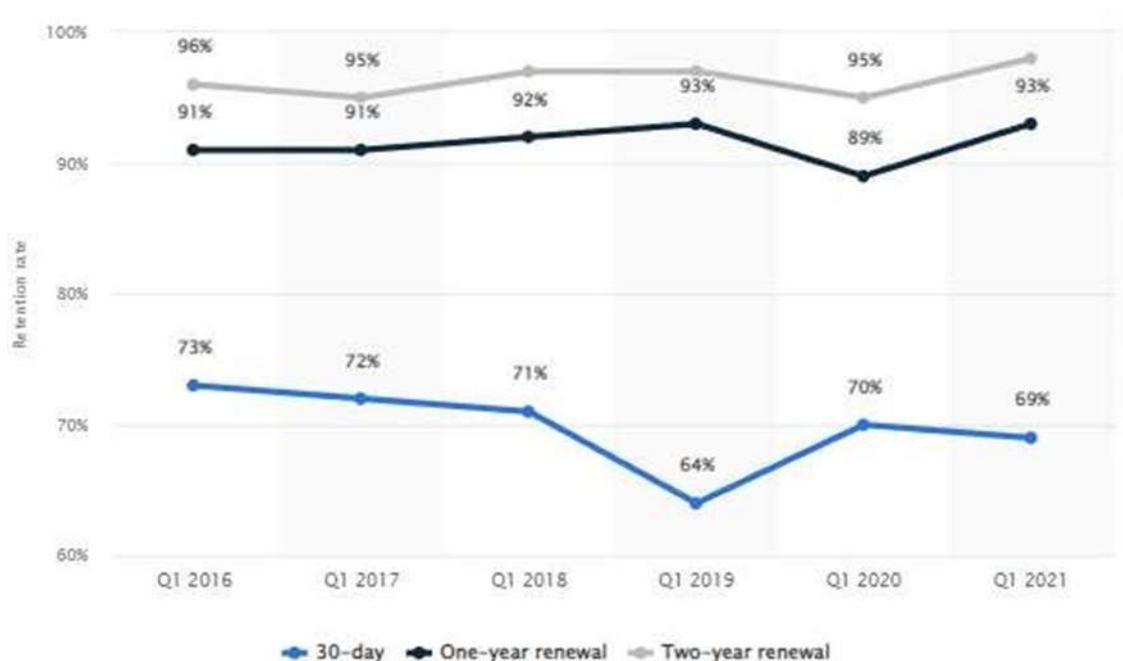
Group sales (in CHF)	Organic growth *	Real internal growth *
<b>87.1 billion</b>	<b>7.5%</b>	<b>5.5%</b>

**Gambar 2.**

Pertumbuhan Nestle karena efisiensi SCM

Sumber : (Nestle, 2023)

Teknologi juga memainkan peran penting dalam meningkatkan layanan pelanggan dengan menyediakan bisnis dengan data waktu nyata tentang pelanggan preferensi, perilaku, dan tingkat kepuasan pelanggan. Data ini data ini memungkinkan bisnis untuk menyesuaikan produk dan dan layanan mereka untuk memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan mereka pelanggan, meningkatkan kepuasan pelanggan dan loyalitas (Vaio & Varriale, 2020). Sebagai contoh, Amazon menggunakan analisis data untuk mempersonalisasi rekomendasi produknya kepada pelanggan individu. Strategi ini telah membantu perusahaan untuk mencapai tingkat retensi pelanggan sebesar 93% (Coppola, 2023).



**Gambar 3.**

Tingkat retensi langganan Amazon

## 2.2. Artificial Intelligence (AI) dalam Supply chain management (SCM)

Kecerdasan buatan (AI) adalah cabang dari ilmu komputer yang berkaitan



dengan pembuatan komputer yang mampu melakukan aktivitas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia (Helo & Hao, 2022). Kecerdasan buatan dapat menganalisis masa lalu angka penjualan, tren industri, dan data terkait lainnya lainnya untuk memperkirakan permintaan konsumen dengan tepat. Pemilik bisnis dapat menggunakan perkiraan permintaan ini untuk merencanakan produksi dengan lebih baik, mengurangi kehabisan stok, dan mengoptimalkan tingkat inventaris (Toorajipour et al., 2021). Menurut sebuah studi oleh Deloitte, permintaan berbasis AI berbasis AI dapat mengurangi kesalahan peramalan hingga 50% (Columbus, 2020). AI juga digunakan untuk mengoptimalkan rute transportasi, mengurangi biaya transportasi dan meningkatkan waktu pengiriman. Dengan menganalisis data seperti pola lalu lintas, kondisi jalan, dan prakiraan cuaca, algoritma AI dapat mengidentifikasi rute yang paling efisien untuk setiap pengiriman. Menurut sebuah studi oleh DHL, optimalisasi rute menggunakan AI dapat mengurangi biaya transportasi hingga 10% (Dhl, 2022).

Selain itu, AI meningkatkan kontrol kualitas kualitas dengan menganalisis data dari sensor dan kamera untuk mengidentifikasi cacat dan masalah kualitas lainnya. Dengan mengotomatiskan proses ini, bisnis dapat meningkatkan keakuratan kontrol kualitas mereka inspeksi dan mengurangi waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk inspeksi manual (Dash et al., 2019). Menurut sebuah studi oleh McKinsey, kontrol kualitas berbasis kontrol kualitas berbasis AI dapat mengurangi tingkat cacat hingga 90% (Dorfman, 2022; Kang et al., 2020). AI juga membantu untuk memprediksi kapan peralatan dan mesin akan membutuhkan pemeliharaan, mengurangi waktu henti dan pemeliharaan dan biaya perawatan. Dengan menganalisis data seperti mesin kinerja mesin, kondisi operasi, dan riwayat pemeliharaan, algoritme AI dapat mengidentifikasi masalah potensial sebelum menyebabkan kerusakan (Modgil et al., 2021). Menurut sebuah studi yang dilakukan oleh PwC, pemeliharaan AI prediktif dapat mengurangi biaya pemeliharaan biaya pemeliharaan hingga 30% (Haarman, 2017).

### 2.3. Machine Learning dalam Supply Chain

Machine Learning adalah cabang dari AI yang memungkinkan program atau sistem komputer untuk meningkatkan dirinya sendiri melalui coba-coba daripada diajarkan secara eksplisit bagaimana cara melakukannya. Data atau pengamatan digunakan dalam ML untuk melatih model komputer, yang kemudian yang kemudian digunakan untuk menyempurnakan teknologi berdasarkan analisis analisis pola data (bersama dengan hasil aktual dan hasil yang diharapkan) (Ni et al., 2020). Menggunakan pembelajaran mesin dalam manajemen rantai pasokan, bisnis dapat merampingkan berbagai pekerjaan administrasi administrasi dan membebaskan sumber daya untuk hal yang lebih penting dan upaya strategis (Aamer et al., 2021). Bisnis membutuhkan rantai pasokan yang efektif, dan perangkat lunak pembelajaran mesin yang canggih

dapat membantu manajer rantai pasokan mengoptimalkan persediaan dan menemukan pemasok terbaik (Baryannis et al., 2019). machine learning menemukan berbagai kegunaan dalam manajemen rantai pasokan karena mengandalkan data. Dengan machine learning, Supply chain management dapat dioptimalkan dan disederhanakan. Bisnis dapat menggunakan model pembelajaran mesin untuk mendapatkan hasil yang sebanding dengan kecerdasan buatan dalam peramalan permintaan (Dash et al., 2019). Model-model ML ini unggul dalam menggali hubungan yang sebelumnya tidak diketahui hubungan antara berbagai bagian permintaan yang berbeda sejarah yang berbeda. Masalah rantai pasokan dapat diidentifikasi menggunakan pembelajaran mesin jauh sebelum mereka menyebabkan gangguan besar pada operasi (Priore et al., 2019). Sebagai contoh, algoritme pembelajaran mesin digunakan oleh bisnis seperti Amazon dan Walmart untuk meningkatkan prakiraan permintaan. Walmart memperkirakan permintaan di masa depan secara efisien menggunakan data sebelumnya menggunakan data penjualan dan informasi terkait lainnya, yang memungkinkan mereka untuk mengoptimalkan tingkat persediaan dan meningkatkan penjadwalan produksi (Dash et al., 2019). Dalam rangka untuk mengoptimalkan rute transportasi, Walmart memanfaatkan algoritme pembelajaran mesin. Hal ini mengurangi biaya transportasi dan mempercepat waktu pengiriman (Baryannis et al., 2019). Demikian pula, Amazon mengoptimalkan operasi gudang menggunakan pembelajaran mesin algoritma untuk mengurangi waktu pengiriman dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Perusahaan ini memanfaatkan algoritme pembelajaran mesin untuk meramalkan permintaan tren, mengoptimalkan tingkat inventaris, dan meningkatkan ketepatan prosedur pemenuhan pesanan. Amazon juga mengoptimalkan rute transportasinya menggunakan algoritme pembelajaran mesin, yang menurunkan biaya transportasi dan mempercepat waktu pengiriman (Ni et al., 2020). Selain itu, Nestle menggunakan pembelajaran mesin algoritma untuk mengoptimalkan perencanaan permintaan prosesnya, mengurangi biaya inventaris dan meningkatkan perencanaan produksi. Perusahaan menggunakan data historis historis dan data relevan lainnya untuk memprediksi permintaan secara akurat, memungkinkannya untuk mengoptimalkan tingkat persediaan dan meningkatkan produksi perencanaan produksi. Dengan menggunakan pembelajaran mesin, Nestle telah mengurangi biaya inventaris dan meningkatkan operasional dan meningkatkan efisiensi (Ni et al., 2020)



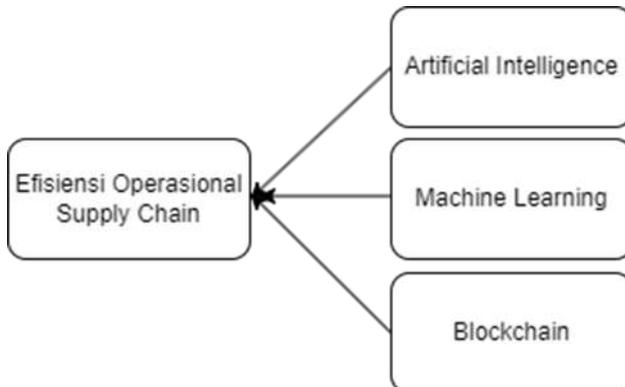
#### 2.4. Blockchain dalam Supply chain management

Teknologi blockchain digunakan secara progresif untuk meningkatkan transparansi, ketertelusuran, dan efisiensi dalam manajemen rantai pasokan dalam proses manajemen rantai pasokan. Buku besar digital yang transparan dan aman yang dapat memantau perjalanan barang dari tempat asalnya asal ke pelanggan akhir dapat dibuat dengan menggunakan teknologi blockchain (Alazab et al., 2021). Ini juga membantu mengurangi penipuan rantai pasokan dengan menyediakan Sistem yang 100% anti rusak. Sebagai contoh, Teknologi Blockchain digunakan oleh Everledger untuk melacak sejarah berlian dan mengonfirmasi keasliannya keasliannya. Hal ini mengurangi kemungkinan penipuan dan membantu menjamin bahwa berlian ditambang secara etis dan bebas konflik. Ini membantu untuk memeriksa keabsahan barang dan memastikan tidak ada yang tidak ada yang berubah dengan mereka (Blossey et al., 2019). Selain itu, sebagai contoh, IBM telah menciptakan teknologi ketertelusuran makanan berdasarkan blockchain yang memungkinkan pelanggan untuk melacak asal usul makanan mereka. Hal ini meningkatkan kepercayaan rantai pasokan dan transparansi dan juga dapat membantu mengurangi limbah makanan (Yang et al., 2021). Blockchain juga digunakan untuk mengotomatisasi dan mendigitalkan dokumen dan pencatatan, merampingkan pasokan operasi rantai pasokan. Sebagai contoh, Otoritas Pelabuhan Otoritas Pelabuhan Rotterdam di Belanda adalah mendigitalkan pemantauan kargo berbasis kertas menggunakan teknologi blockchain. Sebagai hasilnya, pencatatan manusia telah mengurangi waktu dan uang, dan pemantauan kargo sekarang lebih akurat dan transparan (Roeck et al., 2020). Perusahaan dapat menghemat jutaan biaya dengan mengimplementasikan teknologi blockchain dalam manajemen rantai pasokan mereka. Ini membantu dengan mengurangi waktu dan sumber daya yang dibutuhkan untuk pencatatan manual pencatatan dan dokumen manual (Alazab et al., 2021). Untuk Sebagai contoh, Pelabuhan Antwerp di Belgia memiliki mengadopsi teknologi blockchain untuk meningkatkan meningkatkan akurasi dan transparansi pemantauan peti kemas sekaligus merampingkan waktu dan sumber daya yang dibutuhkan untuk dokumentasi tradisional (Blossey et al., 2019).

#### 2.5 Kerangka Kerja Konseptual

Dalam pembelajaran mesin (machine learning/ML), data atau observasi digunakan untuk melatih model komputer, yang kemudian digunakan untuk meningkatkan teknologi berdasarkan pemeriksaan terhadap pola-pola dalam data (bersama dengan hasil aktual dan hasil yang diharapkan) (Modgil et al., 2021). Bisnis dapat mengurangi jumlah tugas administratif dan membebaskan sumber daya yang lebih signifikan dan strategis strategis dengan menggunakan pembelajaran mesin dalam manajemen rantai pasokan manajemen rantai pasokan. Algoritme pembelajaran mesin dapat mengoptimalkan inventaris,

menemukan pemasok terbaik, dan menemukan potensi masalah sebelum mengarah ke kerusakan (Baryannis et al., 2019).



**Gambar 4.**

Kerangka Kerja Konseptual

## 2.6 Kesenjangan Literatur

Kurangnya penelitian tentang potensi kelemahan implementasi teknologi, seperti perpindahan tenaga kerja manusia dan kemungkinan teknologi memperparah ketidaksetaraan yang sudah ada dalam rantai pasokan, merupakan kesenjangan dalam literatur saat membahas bagaimana implementasi teknologi meningkatkan efisiensi operasional dalam manajemen rantai pasokan. Meskipun ada sejumlah besar studi tentang kemungkinan keuntungan menggunakan teknologi dalam manajemen rantai pasokan, diperlukan lebih banyak penelitian tentang potensi kelemahan dan teknik mitigasi. Penelitian di masa depan dapat memeriksa kemungkinan dampak sosial dan etika dari adopsi teknologi manajemen rantai pasokan serta fungsi pemangku kepentingan dalam memastikan penggunaan teknologi yang bertanggung jawab dan adil. Para peneliti dan praktisi dapat lebih memahami kemungkinan pengaruh teknologi terhadap manajemen rantai pasokan dan menciptakan metode untuk mengoptimalkan efek positif dari teknologi sambil membatasi potensi kekurangannya dengan mengisi kesenjangan pengetahuan dalam literatur.

## 3. METODE

### 3.1. Filosofi Penelitian

Filosofi penelitian interpretivisme digunakan dalam penelitian ini. Filosofi ini melibatkan peneliti untuk mengeksplorasi dan menginterpretasikan pengalaman dan perspektif subjektif dari para partisipan dalam sistem manajemen rantai pasokan. Peneliti berusaha memahami makna di balik perilaku, kepercayaan,

dan sikap para partisipan individu dan organisasi yang terlibat dalam *Supply chain* (Mishra & Alok, 2017).

### 3.2. Desain Penelitian

Pendekatan studi deskriptif digunakan untuk memeriksa data dan literatur tentang penggunaan teknologi dalam manajemen rantai pasokan. Studi ini bertujuan untuk menjelaskan dan menganalisis bagaimana manajemen rantai pasokan saat ini menggunakan teknologi dan bagaimana hal itu mempengaruhi efektivitas operasional (Patel & Patel, 2019). Tujuan penelitian ini dinyatakan di awal. Tujuan ini termasuk menentukan kategori teknologi yang saat ini digunakan dalam manajemen rantai pasokan dan menganalisis pengaruh teknologi terhadap efektivitas operasi rantai pasokan (Mishra & Alok, 2017)

### 3.3. Sumber Data

Data sekunder digunakan untuk penelitian ini. Jurnal akademis, majalah, buku, dokumen pemerintah, publikasi bisnis, dan basis data internet adalah sumber data sekunder (Patel & Patel, 2019)

### 3.4. Pengumpulan Data

Untuk memastikan data relevan dengan tujuan studi, data dikumpulkan dengan menggunakan berbagai taktik pencarian, termasuk pencarian kata kunci dan pencarian basis data (Mishra & Alok, 2017). Strategi pencarian kata kunci dalam penelitian ini mempermudah pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif yang tepat dan relevan. Pencarian difokuskan pada penelitian yang diterbitkan dalam 6 tahun terakhir.

### 3.5. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis konten untuk menganalisis berbagai sumber data. Penelitian ini difokuskan pada analisis sumber data sekunder, seperti literatur akademis, laporan industri, dan publikasi pemerintah, untuk menemukan pola, tema, dan tren yang terkait dengan penggunaan teknologi dalam manajemen rantai pasokan dan bagaimana hal tersebut memengaruhi efektivitas operasional (Mishra & Alok, 2017). Data yang terkumpul diberi kode untuk menemukan pola, topik, dan tren yang relevan dengan tujuan studi. Membaca dan menganalisis data akan menjadi bagian dari proses pengkodean untuk menemukan istilah, frasa, dan ide yang berulang tentang penggunaan teknologi dalam manajemen rantai pasokan dan bagaimana hal tersebut memengaruhi efektivitas operasional (Pandey & Pandey, 2015). Temuan analisis konten dianalisis untuk membuat penilaian dan menghasilkan saran tentang penggunaan teknologi dalam manajemen rantai pasokan dan pengaruhnya terhadap efektivitas operasional. Berdasarkan tren, tema, dan pola yang ditemukan dalam data, interpretasi dibuat (Pandey & Pandey, 2015).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Pentingnya Teknologi yang digunakan dalam Manajemen Rantai Pasokan

Penelitian tentang komputer cerdas yang mampu melakukan aktivitas yang secara tradisional membutuhkan kecerdasan manusia, seperti persepsi, pemikiran, dan pengambilan keputusan, merupakan fokus dari bidang kecerdasan buatan (AI), salah satu cabang ilmu komputer. Untuk memperkirakan permintaan di masa depan secara efektif, AI dapat menganalisis data penjualan sebelumnya, tren pasar, dan data terkait lainnya (Vaio & Varriale, 2020). Dengan perkiraan permintaan ini, bisnis dapat mengoptimalkan tingkat inventaris mereka, mengurangi kehabisan stok, dan meningkatkan perencanaan produksi mereka. Demikian pula, suatu bentuk kecerdasan buatan yang disebut pembelajaran mesin memungkinkan program atau sistem komputer untuk berkembang secara mandiri melalui uji coba dan kesalahan daripada secara eksplisit diajarkan bagaimana melakukannya (Toorajipour et al., 2021). Dalam machine learning (ML), data atau observasi digunakan untuk melatih model komputer, yang kemudian digunakan untuk meningkatkan teknologi berdasarkan pemeriksaan pola-pola dalam data (bersama dengan hasil aktual dan hasil yang diharapkan) (Modgil et al., 2021). Bisnis dapat mengurangi jumlah tugas administratif dan membebaskan sumber daya untuk upaya yang lebih signifikan dan strategis dengan menggunakan pembelajaran mesin dalam manajemen rantai pasokan. Algoritme pembelajaran mesin dapat mengoptimalkan inventaris, menemukan pemasok terbaik, dan menemukan potensi masalah sebelum menyebabkan kerusakan (Baryannis et al., 2019). Teknologi buku besar digital terdesentralisasi yang dikenal sebagai blockchain memungkinkan transaksi yang aman, dapat diakses, dan antar pihak tanpa persyaratan otoritas pusat. Dalam blockchain, rantai blok dibentuk oleh blok-blok individual, yang masing-masing mencakup catatan transaksi yang terhubung secara kriptografis dengan blok sebelumnya (Priore et al., 2019). Hal ini membuat rantai ini sangat aman dan sulit diretas karena menjamin bahwa setelah sebuah blok dimasukkan ke dalam rantai, blok tersebut tidak dapat diubah tanpa membatalkan semua blok berikutnya. Oleh karena itu, teknologi Blockchain dapat menyediakan sarana yang aman untuk bertukar dan menyimpan data dalam rantai pasokan. Struktur terdesentralisasi Blockchain menyulitkan peretas untuk mengubah data, sehingga menurunkan kemungkinan penipuan dan serangan siber (Ni et al., 2020). Selain itu, teknologi blockchain memungkinkan untuk memantau inventaris secara real time, meningkatkan manajemen tingkat inventaris dan menurunkan kemungkinan kehabisan stok atau kelebihan stok (Alazab et al., 2021).

Meningkatkan Efisiensi Operasional Supply Chain dengan Menggunakan Teknologi



Literatur menjelaskan bagaimana teknologi, termasuk blockchain, kecerdasan buatan (AI), dan pembelajaran mesin (ML), dapat meningkatkan efektivitas operasional rantai pasokan. Integrasi teknologi dalam manajemen rantai pasokan telah sepenuhnya mengubah cara perusahaan menjalankan operasinya, memungkinkan mereka untuk beroperasi secara lebih efisien, transparan, dan dengan kepuasan pelanggan yang lebih tinggi (Blossey et al., 2019). Menggunakan sensor IoT, tag RFID, dan GPS untuk memantau pergerakan produk meningkatkan visibilitas rantai pasokan, membantu perusahaan merampingkan operasi rantai pasokan mereka, dan mengurangi kehabisan stok dan penundaan manajemen inventaris (Roeck et al., 2020). Efektivitas dan produktivitas operasi rantai pasokan dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknologi, AI, ML, dan blockchain untuk mengotomatiskan proses berulang seperti pemrosesan pesanan, manajemen inventaris, dan pelacakan pengiriman. Untuk memperkirakan permintaan di masa depan secara efektif, AI, ML, dan blockchain dapat menganalisis data dan pola dari penjualan masa lalu, tren pasar, dan data terkait lainnya (Priore et al., 2019). Hal ini dapat membantu perusahaan mengoptimalkan tingkat inventaris, mengurangi kehabisan stok, dan meningkatkan rencana produksi. Selain itu, AI, ML, dan blockchain dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman, menurunkan biaya pengiriman, mempercepat pengiriman, meningkatkan prosedur kontrol kualitas, dan mengantisipasi ketika mesin dan peralatan perlu diperbaiki (Dash et al., 2019). Pengoptimalan rute dan kontrol kualitas berbasis AI dapat memangkas tingkat cacat hingga 90% dan biaya transportasi hingga 10%, masing-masing (Dhl, 2022). Pemeliharaan prediktif yang didukung oleh AI dapat membantu menghemat biaya pemeliharaan hingga 30%. Selain itu, model pembelajaran mesin dapat menemukan bahwa pemasok tertentu memiliki tingkat kegagalan yang lebih besar daripada pemasok lainnya. Bisnis dapat mengurangi kemungkinan masalah kualitas yang akan memengaruhi operasi mereka dengan memanfaatkan pengetahuan ini untuk memodifikasi metode pengadaan mereka (Ni et al., 2020). Keunggulan AI dan ML tentu saja memiliki kelebihan dalam meningkatkan efisiensi rantai pasokan. Namun, teknologi blockchain dapat meningkatkan keamanan jaringan sambil memberikan keuntungan dari pemantauan waktu nyata, peningkatan transparansi, dan penelusuran asal usul barang (Rejeb et al., 2019). Blockchain dalam manajemen rantai pasokan dapat meningkatkan transparansi dengan memungkinkan visibilitas dan pelacakan aliran barang dan informasi secara real-time untuk semua pemangku kepentingan. Dengan keterbukaan yang lebih besar, akan lebih mudah untuk menemukan ketidakonsistenan atau ketidaknormalan dalam rantai pasokan, yang dapat membantu mencegah penipuan dan menurunkan risiko pemalsuan (Baryannis et al., 2019)

## **5. KESIMPULAN**

Kesimpulannya, mengintegrasikan teknologi yang sedang berkembang seperti

AI dan blockchain dalam manajemen rantai pasokan dapat memberikan manfaat bagi organisasi secara signifikan. Teknologi-teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, meningkatkan ketertelusuran, dan meningkatkan keamanan dalam rantai pasokan. AI dapat digunakan untuk analisis prediktif, peramalan permintaan, dan otomatisasi proses. Pada saat yang sama, blockchain dapat menyediakan buku besar terdesentralisasi yang aman dan transparan yang memungkinkan penelusuran dari ujung ke ujung dan mengurangi risiko penipuan dan kesalahan. Akan tetapi, keberhasilan penerapan teknologi ini membutuhkan perencanaan yang matang, investasi dalam infrastruktur, dan kolaborasi antara pemangku kepentingan dalam rantai pasokan. Organisasi harus mengidentifikasi kasus penggunaan yang paling sesuai untuk teknologi ini dan memastikan bahwa teknologi tersebut selaras dengan tujuan bisnis mereka. Mereka juga perlu mengatasi masalah privasi data, interoperabilitas, dan standarisasi untuk memastikan bahwa teknologi tersebut terintegrasi secara efektif ke dalam sistem yang ada.

## REFERENSI

- Aamer, A. M., Putu, L., Yani, E., Made, I., & Priyatna, A. (2021). Data Analytics in the Supply Chain Management: Review of Machine Learning Applications in Demand Forecasting. *OPERATIONS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*, 14(1), 1–13.
- Alazab, M., Alhyari, S., Awajan, A., & Abdallah, A. B. (2021). Blockchain Technology in Supply Chain Management: An Empirical Study of the Factors Affecting User Adoption/Acceptance. *Cluster Computing*, 24(1), 83–101. <https://doi.org/10.1007/s10586-020-03200-4>
- Arivazhagan, D. (2020). The role of technology in supply chain management. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2).
- Asmuni, I. (2014). PERANAN TEKNOLOGI DALAM SUPPLY CHAIN MANAGEMEN UNTUK Mendukung KINERJA PERUSAHAAN. *Proseding Seminar Bisnis & Teknologi*.
- Azzi, R., Chamoun, R. K., & Sokhn, M. (2019). The power of a blockchain-based supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 135, 582–592. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.06.042>
- Bantacut, T., & Fadhil, D. R. (2018). Penerapan LOGISTIK 4.0 dalam Manajemen Rantai Pasok Beras Perum BULOG: Sebuah Gagasan Awal Application of



LOGISTICS 4.0 in Rice Supply Chain Management at Perum BULOG: An Initial Idea. *PANGAN*.

- Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Predicting supply chain risks using machine learning: The trade-off between performance and interpretability. *Future Generation Computer Systems*, 101, 993–1004. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.future.2019.07.059>
- Blossey, G., Eisenhardt, J., & Hahn, G. J. (2019). Blockchain Technology in Supply Chain Management: An Application Perspective. *Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:102351792>
- Chang, S. E., & Chen, Y. (2020). When Blockchain Meets Supply Chain: A Systematic Literature Review on Current Development and Potential Applications. *IEEE Access*, 8, 62478–62494. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2983601>
- cnb. (2023). *5 Ways Technology Can Improve Your Supply Chain Management | City National Bank*. <https://www.cnb.com/business-banking/insights/technology-to-improve-supply-chain.html>
- Columbus. (2020). *10 Ways Enterprises Are Getting Results From AI Strategies*. <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2020/06/04/10-ways-enterprises-are-getting-results-from-ai-strategies/?sh=3cc144776fdb>
- Coppola, D. (2023). *U.S. Amazon Prime retention rate 2021 | Statista*. <https://www.statista.com/statistics/1251860/amazon-prime-retention-rates/>
- Dash, R., McMurtrey, M., Rebman, C., & Kar, U. K. (2019). Application of Artificial Intelligence in Automation of Supply Chain Management. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 14(3), 43.
- Dhl. (2022). *Artificial Intelligence Saves Costs and Emissions by Optimizing Packaging of Shipments for DHL Supply Chain Customers | DHL | Global*. <https://www.dhl.com/global-en/home/press/press-archive/2022/artificial-intelligence-saves-costs-and-emissions-by-optimizing-packaging-of-shipments-for-dhl-supply-chain-customers.html>
- DHL. (2023). *Supply chain innovation for fast-paced technology 2*.
- Donahue, S. (2022). *Walmart Uses Innovative Onboard Technology To Go the Extra Mile for Drivers*. <https://corporate.walmart.com/newsroom/2022/06/20/walmart-uses-innovative-onboard-technology-to-go-the-extra-mile-for-drivers>
- Dorfman, E. (2022). *How AI for Quality Control Enhances Yield in Manufacturing – PostIndustria*. <https://postindustria.com/how-ai-for-quality-control-enhances-yield-in-ml-manufacturing/>

- Haarman, M. (2017). Predictive Maintenance 4.0. In *pwc*.
- Helo, P., & Hao, Y. (2022). Artificial intelligence in operations management and supply chain management: an exploratory case study. *Production Planning and Control*, 33(16), 1573–1590. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1882690>
- Jadhav, V. V. (2012). Role of Technology in Supply Chain Management. *International Journal of Management Research & Review*, 5(6).
- Kang, Z., Catal, C., & Tekinerdogan, B. (2020). Machine learning applications in production lines: A systematic literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106773>
- Kharif, O. (2016). Blockchain May Help Walmart Stop Bad Food. *Bloomberg Businessweek*, 4501.
- Lohmer, J., da Silva, E., & Lasch, R. (2022). Blockchain Technology in Operations & Supply Chain Management: A Content Analysis. *Sustainability*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/su14106192>
- Lubis, L. A., Hayatunnufus, A. F., & Aisyah, S. (2022). Peran Teknologi Informasi dalam Penerapan Proses Bisnis pada Supply Chain Management (SCM). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 4(4), 456–461. <https://jurnal.universitaspurtabangsa.ac.id/index.php/jimmba/index>
- Marr, B., & Ward, M. (2019). Artificial intelligence in practice : how 50 successful companies used artificial intelligence to solve problems. In *Business & Economics*.
- Mishra, S. B., & Alok, S. (2017). HANDBOOK OF RESEARCH METHODOLOGY. In *HANDBOOK OF RESEARCH METHODOLOGY*. EDUCREATION PUBLISHING. <https://www.researchgate.net/publication/319207471>
- Modgil, S., Singh, R. K., & Hannibal, C. (2021). Artificial intelligence for supply chain resilience: Learning from Covid-19. *The International Journal of Logistics Management*. <http://researchonline.ljmu.ac.uk/>
- Nabila, V. S., Lubis, M. I., & Aisyah, S. (2022). Analisis Perencanaan Supply Chain Management pada Seneca Coffe Studio Kota Medan. *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi Dan Manajemen (JIKEM)*, 2(1), 1734–1744.
- Nestle. (2023). *Accelerating data-driven digitalization | Nestlé Annual Report*. <https://www.nestle.com/investors/annual-report/digitalization>
- Ni, D., Xiao, Z., & Lim, M. K. (2020). A systematic review of the research trends of machine learning in supply chain management. *International Journal of*



- Machine Learning and Cybernetics*, 11(7), 1463–1482.  
<https://doi.org/10.1007/s13042-019-01050-0>
- Oklilas, A. F., Sianturi, A. umpal L., Ubaya, H., Pasarella, R., & B.Azhar, I. S. (2023). RFID Simulation Of Supply Chain Management Using Blockchain. *JUPITER*, 15(1), 807–818.
- Pandey, P., & Pandey, M. (2015). Research methodology: Tools and Techniques. Bridge Center, Romania. In *Humanities - Arts and Humanities in Progress* (Vol. 13).
- Patel, M., & Patel, N. (2019). Exploring Research Methodology. *International Journal of Research and Review*, 6(3).
- Popper, N., & Lohr, S. (2017). Blockchain: A Better Way to Track Pork Chops, Bonds, Bad Peanut Butter? - The New York Times. *The New York Times*.
- Priore, P., Ponte, B., Rosillo, R., & de la Fuente, D. (2019). Applying machine learning to the dynamic selection of replenishment policies in fast-changing supply chain environments. *International Journal of Production Research*, 57(11), 3663–3677. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1552369>
- Rejeb, A., Keogh, J. G., & Treiblmaier, H. (2019). Leveraging the Internet of Things and Blockchain Technology in Supply Chain Management. *Future Internet*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/fi11070161>
- Roeck, D., Sternberg, H., & Hofmann, E. (2020). Distributed ledger technology in supply chains: a transaction cost perspective. *International Journal of Production Research*, 58(7). <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1657247>
- Safitri, W., & Huda, M. (2022). Teknologi Informasi dalam Integrasi Supply Chain dan Pertukaran Informasi Terhadap Performa Supply Chain. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari Dan Manajemen*, 6(1), 32–40. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/widyacipta>
- Setiawan, E. B., & Setiyadi, A. (2017). IMPLEMENTASI SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM) DALAM SISTEM INFORMASI GUDANG UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI PROSES PERGUDANGAN. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2017*.
- Tanjung, R. A., & Aslami, N. (2023). Penerapan Teknologi Digital Melalui Aplikasi Scmt (Supply Chain Management Telkom) Sebagai Alat Bantu Dalam Proses Manajemen Perubahan Di Pt.Telkom Datel Sibolga. *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS EKONOMI*, 1(3), 134–144. <https://doi.org/10.54066/jmbe-itb.v1i3.331>

- Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502–517. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>
- Tumpal, A., Sianturi, L., & Oklilas, A. F. (2022). Penerapan Teknologi Blockchain pada Sistem Supply Chain Management yang Terintegrasi dengan Sensor RFID (Paper Review). *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 14(1), 2622–2634. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>
- Vaio, A. Di, & Varriale, L. (2020). Blockchain technology in supply chain management for sustainable performance: Evidence from the airport industry. *International Journal of Information Management*, 52, 102014. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.09.010>
- Wang, K., Dong, J., Wang, Y., & Yin, H. (2019). Securing Data With Blockchain and AI. *IEEE Access*, 7, 77981–77989. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:195739858>
- Wihartiko, F. D., Nurdiati, S., Buono, A., & Santosa, E. (2021). BLOCKCHAIN DAN KECERDASAN BUATAN DALAM PERTANIAN : STUDI LITERATUR. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 8(1), 177–188.
- Xiong, L., Nour, M., & Radwan, E. (2020). Harmonic analysis of photovoltaic generation in distribution network and design of adaptive filter. *International Journal of Computing and Digital Systems*, 9(1). <https://doi.org/10.12785/ijcnds/090108>
- Yang, M., Fu, M.-D., & Zhang, Z. (2021). The adoption of digital technologies in supply chains: Drivers, process and impact. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:235515173>