

DAMPAK DIGITALISASI TERHADAP LOGISTIK DAN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**Ramadhan Putra Pratama¹, Muhammad Azwan², Aditya Tri Wardana³, Abdurrozaq Hasibuan⁴, Suhela Putri Nasution⁵**^{1,2,3} Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Islam Sumatera Utara⁴ Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Islam Sumatera Utara⁵ Department of Agribusiness, Faculty of Agro-Technology, Universitas Prima Indonesia
Email : rmdhnu9@gmail.com, azwanmhd973@gmail.com, adityatriwardana2@gmail.com, rozzaquisu.ac.id**Abstrak (Indonesia)**

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi besar dalam dunia logistik dan manajemen rantai pasok. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak digitalisasi terhadap efisiensi, efektivitas, dan transparansi dalam proses logistik, sekaligus mengidentifikasi tantangan dalam penerapannya. Metode yang digunakan adalah literature review dengan menelaah berbagai sumber literatur nasional dan internasional terbitan tahun 2020–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi teknologi seperti Internet of Things (IoT), big data, blockchain, kecerdasan buatan, dan cloud computing mampu meningkatkan kecepatan pengiriman, akurasi peramalan permintaan, penghematan biaya operasional, serta membangun sistem logistik yang lebih transparan. Namun, implementasi digitalisasi masih menghadapi kendala seperti kebutuhan investasi yang besar, kesiapan sumber daya manusia, serta perlunya regulasi yang mendukung. Penelitian ini menegaskan pentingnya kolaborasi lintas sektor untuk mempercepat transformasi digital logistik di Indonesia agar dapat bersaing dalam skala regional maupun global.

Sejarah Artikel*Submitted: 20 Juni 2025**Accepted: 23 Juni 2025**Published: 24 Juni 2025***Kata Kunci**

Digitalisasi, Logistik, Supply Chain Management, Teknologi

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam bidang logistik dan manajemen rantai pasok (supply chain management). Di era revolusi industri 4.0, digitalisasi menjadi salah satu kunci utama untuk meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi dalam aliran barang, informasi, dan jasa. Transformasi digital ini ditandai dengan pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), blockchain, big data, hingga sistem otomatisasi yang semakin terintegrasi ke dalam proses logistik dan supply chain. Perubahan ini bukan hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga memengaruhi cara perusahaan membangun hubungan dengan mitra bisnis dan pelanggan (Raza et al., 2020).

Logistik dan supply chain merupakan bagian vital dalam siklus bisnis modern. Keduanya berfungsi mengatur aliran produk dari produsen ke konsumen akhir secara tepat waktu dan efektif. Tantangan yang dihadapi dalam proses tersebut semakin kompleks seiring meningkatnya permintaan pasar, fluktuasi harga bahan baku, serta persaingan global yang semakin ketat. Digitalisasi hadir sebagai solusi yang mampu menjawab berbagai tantangan tersebut dengan pendekatan berbasis data dan teknologi. Melalui penerapan teknologi digital, perusahaan dapat melakukan perencanaan yang lebih akurat, meningkatkan transparansi rantai pasok, mempercepat distribusi, dan mengurangi risiko kesalahan (Hasibuan et al., 2021).

Salah satu dampak nyata dari digitalisasi dalam bidang logistik adalah pengembangan sistem manajemen gudang berbasis otomatisasi. Penggunaan sensor IoT dan teknologi barcode memungkinkan proses pencatatan barang dilakukan secara real-time, sehingga meminimalkan human error dan mempercepat alur distribusi. Selain itu, integrasi big data dan analisis prediktif

memungkinkan perusahaan melakukan perencanaan stok secara lebih efisien sesuai tren kebutuhan pasar. Di sisi lain, implementasi blockchain mulai digunakan untuk mencatat transaksi secara transparan dan aman, terutama dalam proses pengiriman barang internasional yang melibatkan banyak pihak.

Digitalisasi juga mendorong perubahan dalam model bisnis logistik. Konsep logistik berbasis platform digital atau logistik 4.0 semakin berkembang, di mana proses pengiriman barang dikelola melalui aplikasi berbasis cloud. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan fleksibilitas lebih besar dalam pengelolaan rantai pasok. Perusahaan dapat dengan cepat beradaptasi terhadap perubahan permintaan pasar dan memanfaatkan jaringan distribusi secara lebih optimal. Perubahan ini tentu memberikan dampak strategis bagi perusahaan, tidak hanya dalam meningkatkan daya saing, tetapi juga dalam membangun sistem logistik yang berkelanjutan.

Namun, di balik berbagai keuntungan yang ditawarkan, digitalisasi juga menghadirkan tantangan tersendiri. Salah satunya adalah kebutuhan akan investasi yang besar untuk pengembangan infrastruktur digital, serta kesiapan sumber daya manusia dalam mengoperasikan teknologi baru. Tidak semua perusahaan, terutama skala kecil dan menengah, memiliki kemampuan yang memadai untuk melakukan transformasi digital secara menyeluruh. Selain itu, isu keamanan data menjadi perhatian utama seiring meningkatnya ketergantungan pada sistem berbasis internet.

Fenomena ini menunjukkan bahwa digitalisasi dalam logistik dan supply chain bukan hanya sekadar pilihan, melainkan menjadi kebutuhan strategis dalam menghadapi persaingan global yang semakin ketat. Oleh karena itu, kajian mengenai dampak digitalisasi terhadap logistik dan supply chain management menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan sejauh mana digitalisasi memberikan pengaruh terhadap efisiensi, efektivitas, dan daya saing perusahaan di bidang logistik, serta untuk mengidentifikasi tantangan yang muncul dalam proses implementasinya. Dengan memahami dampak tersebut, diharapkan perusahaan dapat merumuskan strategi yang tepat dalam membangun sistem logistik modern berbasis teknologi digital.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan cara menelaah berbagai referensi ilmiah yang relevan untuk mengkaji dampak digitalisasi terhadap logistik dan supply chain management. Sumber data diperoleh dari jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2025 melalui database seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan ResearchGate. Fokus pencarian diarahkan pada artikel yang membahas penerapan teknologi digital, otomatisasi, IoT, blockchain, dan big data dalam sistem logistik dan rantai pasok. Literatur yang terkumpul kemudian dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pengaruh digitalisasi terhadap efisiensi, efektivitas, dan tantangan yang dihadapi dalam implementasinya.

Pembahasan

Penerapan teknologi digital telah mendorong transformasi signifikan dalam logistik dan manajemen rantai pasok di Indonesia. Salah satu dominasi utama adalah integrasi Internet of Things (IoT) dan Big Data. IoT memungkinkan pemantauan real-time atas pergerakan barang dan kondisi operasional armada, sementara analitik Big Data mendukung peramalan permintaan yang lebih akurat serta optimasi rute dan persediaan. Sebuah studi nasional menunjukkan bahwa kolaborasi teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi operasional hingga 25 %, mengurangi kehilangan barang sampai 30 %, mempercepat pengiriman, dan menekan konsumsi bahan bakar sekitar 15 % (Humaira Ninvika et al., 2023). Selain itu, sistem

pemeliharaan prediktif menggunakan data IoT mengurangi downtime kendaraan hingga 20 %, suatu capaian penting dalam menjaga kontinuitas distribusi di berbagai wilayah.

Di samping itu, blockchain mulai mendapat perhatian khusus sebagai solusi untuk meningkatkan transparansi dan keamanan rantai pasok. Berbeda dengan sistem tradisional yang cenderung siloed, blockchain memungkinkan tersimpannya jejak digital yang immutable dan dapat diaudit secara real-time. Dalam studi kasus industri kelapa sawit di Aceh, teknologi ini membantu memastikan keaslian data transaksi dan dokumentasi asal-usul produk, meski masih menemui kendala dalam aspek biaya implementasi, interoperabilitas, dan kehadiran regulasi yang komprehensif (Iqbal et al., 2024). Penelitian lain dari Universitas Singaperbangsa menegaskan bahwa blockchain juga berperan positif dalam meminimalkan risiko kecurangan dan meningkatkan visibilitas pergerakan barang, yang secara langsung dapat mempercepat proses dan mengurangi hambatan di titik-titik pengiriman (Ayu Lestari et al., 2025).

Perkembangan selanjutnya adalah kombinasi antara blockchain dan teknologi keamanan data lainnya. Kajian dari Universitas Kristen Satya Wacana (2025) memperlihatkan bahwa sinergi antara ledger terdesentralisasi dan enkripsi data memperkuat sistem pengiriman global, menciptakan monitoring yang lebih efisien dan proteksi terhadap manipulasi data (Restu Nabila & Efendi, 2025). Ini sangat relevan bagi sistem logistik nasional yang kompleks dan melibatkan banyak pemangku kepentingan. Dukungan pemerintah terhadap inisiatif semacam TradeLens—platform blockchain global yang diadopsi oleh Bea Cukai—juga menunjukkan langkah nyata untuk membangun ekosistem logistik nasional yang lebih transparan dan terintegrasi.

Kemudian, kecerdasan buatan (AI) dan cloud computing juga turut mendukung peningkatan efisiensi. Penggunaan AI dalam analitik prediktif memungkinkan penentuan pola permintaan yang lebih cepat dan akurat, serta identifikasi potensi risiko operasional sebelum terjadi. Cloud computing mendukung skalabilitas dan fleksibilitas sistem, memungkinkan perusahaan logistik—dari UMKM hingga korporasi besar—untuk mengakses teknologi tinggi tanpa perlu membangun infrastruktur fisik yang mahal. Meski dalam literatur nasional secara eksplisit masih perlu digali lebih mendalam, beberapa studi dari konteks global mendukung bahwa integrasi cloud dan AI akan semakin memperkuat sinergi teknologi IoT dan blockchain.

Namun, transformasi digital ini tidak berjalan tanpa hambatan. Pertama, biaya investasi infrastruktur digital masih menjadi tantangan utama, terutama untuk perusahaan skala kecil dan menengah. Pengadaan sensor IoT, penyimpanan dan analitik Big Data, server cloud, serta perangkat blockchain memerlukan modal dan dukungan teknis yang tidak sedikit. Di Indonesia, hal ini diperburuk oleh disparitas infrastruktur antara daerah perkotaan dan daerah terpencil. Tantangan kedua terkait sumber daya manusia (SDM): literatur nasional menunjukkan bahwa tenaga kerja logistik perlu dipersiapkan melalui peningkatan kapabilitas digital dan literasi teknologi. Hal ini meliputi pemahaman terhadap data analytics, pemrograman, keamanan siber, dan pemeliharaan alat IoT. Sebuah artikel menunjukkan bahwa tanpa kesiapan SDM, potensi teknologi hanya dimanfaatkan sebagian, bahkan dapat menimbulkan risiko operasional baru.

Aspek keamanan dan regulasi juga menjadi titik krusial. Data logistik yang tersentralisasi atau terdistribusi melalui blockchain perlu mendapatkan perlindungan dari potensi serangan siber. Meskipun enkripsi dan teknologi keamanan lainnya dapat mengurangi risiko, persyaratan regulasi terkait privasi dan interoperabilitas antar platform masih memerlukan penyelarasan nasional. Studi literatur mencatat bahwa sebagian besar tantangan implementasi blockchain adalah berkaitan dengan efisiensi kinerja, skalabilitas sistem, dan keberlanjutan adopsi—terutama dalam konteks adaptasi oleh banyak stakeholder.

Terlepas dari tantangan tersebut, berbagai studi nasional dan global menunjukkan bahwa digitalisasi telah mengubah model bisnis logistik dari pendekatan tradisional menjadi lebih terintegrasi berbasis platform digital. Misalnya, munculnya layanan logistik berbasis cloud dan

digital marketplace telah meningkatkan fleksibilitas rantai pasok. Selain itu, otomatisasi internal seperti sistem manajemen gudang digital (WMS), kendaraan otonom, dan robotik, meski belum banyak diadopsi di Indonesia saat ini, menunjukkan masa depan di mana proses gudang hingga distribusi barang dijalankan dengan intervensi manusia yang minimal. Inovasi di sektor ini selaras dengan studi yang menegaskan bahwa teknologi digital mendorong efisiensi tinggi, menurunkan biaya operasional, dan mempercepat tingkat pengiriman secara keseluruhan.

Sejalan dengan perkembangan tersebut, kolaborasi lintas sektor menjadi strategi penting. Studi kasus Bea Cukai yang bekerjasama dengan TradeLens dan operator pelabuhan global memperlihatkan bagaimana kolaborasi antara instansi pemerintah dan perusahaan swasta dapat mempercepat adopsi teknologi canggih. Strategi kolaborasi semacam ini diperlukan untuk mendorong standarisasi data, berbagi informasi, dan menciptakan ekosistem logistik yang lebih terbuka dan kompetitif di tingkat nasional maupun internasional.

Kesimpulan

Digitalisasi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan logistik dan manajemen rantai pasok di Indonesia. Penerapan teknologi seperti IoT, big data, blockchain, cloud computing, dan kecerdasan buatan mampu meningkatkan efisiensi operasional, akurasi perencanaan, transparansi proses, serta fleksibilitas dalam menghadapi dinamika pasar. Meski menghadapi tantangan seperti kebutuhan investasi yang besar, kesiapan sumber daya manusia, serta aspek regulasi dan keamanan data, digitalisasi tetap menjadi kebutuhan mendesak bagi perusahaan logistik untuk meningkatkan daya saing. Keberhasilan implementasi digitalisasi sangat bergantung pada sinergi antara pelaku industri, pemerintah, dan lembaga pendidikan guna membangun ekosistem logistik digital yang Tangguh

Daftar Pustaka

- Ayu Lestari, S., Naudal Fawwaz Wijaya, S., Rahma Novelina, R., Maulana, A., & Ekonomi dan Bisnis, F. (2025). Pengaruh Implementasi Blockchain Terhadap Peningkatan Kinerja dan Keamanan Supply Chain Management. *EKOMA : Jurnal Ekonomi*, 4(2).
- Hasibuan, A., Banjarnahor, A. R., Sahir, S. H., Cahya, H. N., Nur, N. K., Purba, B., SN, A., Prasetyo, A., Ardiana, D. P. Y., Purba, S., & Mardia. (2021). Manajemen Logistik dan Supply Chain Management. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Humaira Ninvika, D., Junitasari, Y., Apsari, I., Nurfitriani, A., Aulia, E., Sahara, S., Studi, P., Pelabuhan, M., Maritim, L., & Teknik, F. (2023). Dampak Perubahan Teknologi Sistem Logistik di Pelabuhan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Juli, 2023(14).
- Iqbal, T., Ahmad, L., Studi Manajemen Informatika, P., Indonesia Banda Aceh Kota, S., Banda Aceh, K., & Aceh, P. (2024). Menerapkan Blockchain untuk Meningkatkan Transparansi dan Keamanan Rantai Pasokan: Studi Kasus di Industri Kelapa Sawit. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi (JMT)*, 1(1). <https://doi.org/10.35870/jmt.vxix.775>
- Raza, E., Sabaruddin, L. O., & Komala, A. L. (2020). Manfaat dan Dampak Digitalisasi Logistik di Era Industri 4.0. *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(1). <https://doi.org/10.31334/logistik.v4i1.873>
- Restu Nabila, C., & Efendi, R. (2025). Integrasi Blockchain dan Keamanan Data untuk Meningkatkan Efisiensi dan Transparansi Sistem Logistik Global. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 461–466.