



Transformasi Digital Supply Chain melalui Implementasi Enterprise Resource Planning (ERP)

Budi Satria¹, Dhian Tyas Untari²

¹Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia, budi.satria@undira.ac.id

²Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta, Indonesia, dhian.tyas@dsn.ubharajaya.ac.id

Corresponding Author: Dhian.tyas@dsn.ubharajaya.ac.id²

Abstract: The rapid advancement of Industry 4.0 has mandated a transition from traditional supply chain models to integrated Digital Supply Chains (DSC). This study explores the pivotal role of Enterprise Resource Planning (ERP) systems as the primary catalyst for this digital transformation. Using a qualitative descriptive-analytical method based on extensive library research, this paper synthesizes findings from various high-impact journals to assess the impact of ERP on supply chain performance. The results indicate that successful ERP implementation facilitates real-time data integration across functional silos, effectively reducing the bullwhip effect and lowering operational costs by 15–20%. Furthermore, ERP serves as the essential digital backbone for integrating emerging technologies such as Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT), which enhance demand forecasting accuracy and operational resilience. However, the study also identifies that organizational resistance and the neglect of Business Process Reengineering (BPR) remain significant barriers, contributing to high failure rates in digital initiatives. This research concludes that while ERP offers substantial competitive advantages, its success is contingent upon top management support and a robust change management strategy. These findings provide strategic insights for practitioners aiming to optimize their digital supply chain ecosystem.

Keywords: Digital Supply Chain, Enterprise Resource Planning (ERP), Industry 4.0, Operational Efficiency, Supply Chain Agility

Abstrak: Pesatnya perkembangan Industri 4.0 menuntut transisi dari model rantai pasok tradisional menuju Digital Supply Chain (DSC) yang terintegrasi. Penelitian ini mengeksplorasi peran krusial sistem Enterprise Resource Planning (ERP) sebagai katalisator utama dalam transformasi digital tersebut. Dengan menggunakan metode deskriptif-analitis kualitatif berbasis studi pustaka (library research), penelitian ini menyintesis temuan dari berbagai jurnal bereputasi tinggi untuk menilai dampak ERP terhadap kinerja rantai pasok. Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi ERP yang berhasil memfasilitasi integrasi data secara real-time lintas departemen, yang secara efektif mereduksi fenomena bullwhip effect dan menurunkan biaya operasional sebesar 15–20%. Lebih lanjut, ERP berfungsi sebagai tulang punggung digital yang esensial untuk mengintegrasikan teknologi baru seperti Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT), yang meningkatkan akurasi peramalan

permintaan serta ketangguhan operasional. Namun, studi ini juga mengidentifikasi bahwa resistensi organisasi dan pengabaian Business Process Reengineering (BPR) tetap menjadi hambatan signifikan yang berkontribusi pada tingginya angka kegagalan inisiatif digital. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun ERP menawarkan keunggulan kompetitif yang substansial, keberhasilannya sangat bergantung pada dukungan manajemen puncak dan strategi manajemen perubahan yang kuat. Temuan ini memberikan wawasan strategis bagi praktisi yang bertujuan untuk mengoptimalkan ekosistem rantai pasok mereka.

Kata Kunci: Digital Supply Chain, Enterprise Resource Planning (ERP), Industri 4.0, Efisiensi Operasional, Agilitas Rantai Pasok

PENDAHULUAN

Di era volatilitas ekonomi global, transformasi digital pada manajemen rantai pasok telah menjadi determinan utama bagi keunggulan kompetitif perusahaan. Rantai pasok tradisional kini bertransformasi menjadi Digital Supply Chain (DSC), yang didefinisikan sebagai sistem yang didorong oleh data dan koneksi untuk meningkatkan responsivitas operasional. Menurut statistik industri, perusahaan yang mengadopsi digitalisasi rantai pasok secara penuh dapat meningkatkan efisiensi biaya sebesar 20% dan pendapatan sebesar 10% (Ivanov et al., 2020). Inti dari transformasi ini adalah implementasi Enterprise Resource Planning (ERP), sebuah sistem perangkat lunak terintegrasi yang mampu mengelola seluruh proses bisnis dalam satu basis data tunggal.

Salah satu tantangan utama dalam manajemen rantai pasok konvensional adalah fragmentasi informasi atau "siloisasi" data. Penelitian menunjukkan bahwa ketidakmampuan departemen dalam berbagi data secara real-time seringkali memicu fenomena bullwhip effect, di mana distorsi informasi mengakibatkan ketidakefisienan inventori hingga 25% (Gunasekaran et al., 2017). Implementasi ERP hadir untuk menjembatani kesenjangan ini dengan menyediakan visibilitas end-to-end. Dengan ERP, sinkronisasi antara permintaan pasar dan jadwal produksi dapat dilakukan dengan akurasi tinggi, yang terbukti mampu mengurangi waktu siklus pemenuhan pesanan (order fulfillment cycle time) secara signifikan dibandingkan sistem manual (Tariq et al., 2022).

Integrasi fungsional melalui ERP juga berdampak langsung pada optimalisasi biaya operasional. Data dari berbagai studi kasus manufaktur menunjukkan bahwa modul SCM dalam ERP memungkinkan pemantauan stok yang lebih presisi, sehingga menurunkan biaya penyimpanan (holding costs) sebesar 15-20% (Monk & Wagner, 2013). Selain itu, otomatisasi dalam proses pengadaan (procurement) yang terintegrasi dengan ERP mengurangi risiko kesalahan manusia dan mempercepat proses verifikasi pembayaran. Efisiensi ini bukan hanya tentang penghematan biaya, tetapi juga tentang penciptaan nilai melalui aliran informasi yang transparan antara pemasok, produsen, dan konsumen akhir.

Memasuki era Industri 4.0, peran ERP meluas menjadi fondasi bagi teknologi pendukung lainnya seperti Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI). Penggunaan "Intelligent ERP" memungkinkan perusahaan melakukan analisis prediktif terhadap perilaku konsumen dengan tingkat akurasi mencapai 90% (Wamba et al., 2017). Data dari sensor IoT yang terhubung ke sistem ERP memberikan informasi real-time mengenai status pengiriman dan kondisi aset, yang meminimalkan risiko keterlambatan logistik. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa adopsi teknologi ini memerlukan kesiapan infrastruktur digital yang mumpuni agar data yang dihasilkan dapat diolah secara maksimal untuk pengambilan keputusan strategis.

Terlepas dari potensi manfaatnya, implementasi ERP untuk transformasi digital sering kali menghadapi hambatan struktural dan budaya. Berdasarkan tinjauan literatur, sekitar 50%

hingga 75% proyek ERP gagal memenuhi ekspektasi awal karena kurangnya manajemen perubahan dan resistensi karyawan (Haddara & Elragal, 2015). Kegagalan ini sering kali bersumber dari ketidaksesuaian antara proses bisnis yang ada dengan praktik terbaik (best practices) yang ditawarkan oleh perangkat lunak ERP. Oleh karena itu, keberhasilan transformasi digital tidak hanya bergantung pada kecanggihan teknologi, tetapi juga pada komitmen manajemen puncak dan pelatihan sumber daya manusia yang berkelanjutan (Rajagopal, 2002).

Secara keseluruhan, transformasi digital melalui ERP merupakan investasi strategis yang memungkinkan perusahaan untuk beradaptasi dengan disruptif pasar yang tak terduga. Kemampuan ERP dalam mengintegrasikan fungsi internal dan eksternal menciptakan ekosistem rantai pasok yang lincah (agile) dan tangguh (resilient). Mengingat kompleksitas persaingan global saat ini, pemahaman mendalam mengenai dinamika implementasi ERP dalam konteks rantai pasok digital menjadi krusial bagi praktisi maupun akademisi untuk merumuskan model operasional yang berkelanjutan di masa depan.

METODE

Metodologi dalam kajian literatur ini menggunakan pendekatan studi pustaka (library research) yang dilakukan secara kualitatif dan naratif. Proses pengumpulan data dilakukan secara manual melalui penelusuran dokumen dan literatur yang relevan dengan topik transformasi digital rantai pasok dan implementasi ERP. Sumber data utama mencakup artikel jurnal ilmiah, buku teks, dan laporan industri yang diakses melalui pangkalan data akademik seperti ResearchGate, ScienceDirect, dan Google Scholar.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif-analitis. Tahapan diawali dengan pengumpulan literatur berdasarkan relevansi judul dan abstrak, diikuti dengan pembacaan mendalam untuk mengidentifikasi data, fakta, serta temuan empiris terkait efektivitas ERP. Selanjutnya, dilakukan reduksi data untuk memfokuskan kajian pada aspek integrasi sistem, efisiensi operasional, dan hambatan transformasi. Sintesis informasi dilakukan secara kritis untuk menghubungkan temuan antar sumber literatur guna membangun argumen yang komprehensif mengenai peran ERP sebagai katalisator utama dalam digitalisasi rantai pasok modern.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Integrasi Data dan Reduksi Efek Bullwhip

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa implementasi ERP secara signifikan mampu memitigasi distorsi informasi dalam rantai pasok. Data empiris dari berbagai industri manufaktur mengonfirmasi bahwa integrasi sistem secara real-time mengurangi varians permintaan yang tidak akurat. Menurut Gunasekaran et al. (2017), perusahaan yang mengintegrasikan analitik data besar dengan ERP mampu meningkatkan akurasi peramalan hingga 30%, yang secara langsung menekan biaya penyimpanan inventori berlebih. Visibilitas yang dihasilkan oleh ERP memungkinkan manajer rantai pasok untuk melihat level stok di seluruh node distribusi, sehingga pengambilan keputusan tidak lagi didasarkan pada asumsi, melainkan pada data aktual lapangan.

Optimalisasi Efisiensi Operasional dan Biaya

Penelitian secara konsisten menunjukkan hubungan positif antara kematangan implementasi ERP dengan penurunan biaya operasional. Monk dan Wagner (2013) menekankan bahwa otomasi proses bisnis, mulai dari pesanan pembelian hingga rekonsiliasi faktur, menghilangkan aktivitas non-nilai tambah. Secara faktual, perusahaan yang menggunakan modul ERP terpadu melaporkan penurunan waktu administrasi sebesar 40% dan peningkatan kecepatan pemenuhan pesanan sebesar 25% (Tariq et al., 2022). Efisiensi ini

bersumber dari penghapusan entri data ganda dan sinkronisasi otomatis antara jadwal produksi dengan ketersediaan bahan baku dari pemasok.

ERP sebagai Fondasi Digital Supply Chain 4.0

Transformasi menuju rantai pasok digital menuntut infrastruktur yang mampu menampung teknologi masa depan. Hasil studi literatur mengungkapkan bahwa ERP berperan sebagai "sistem saraf pusat" bagi teknologi Industri 4.0. Ivanov et al. (2020) menjelaskan konsep Digital Supply Chain Twins, di mana data dari sistem ERP digunakan untuk mensimulasikan berbagai skenario gangguan rantai pasok. Dengan dukungan AI yang terintegrasi dalam ERP, perusahaan dapat melakukan pemeliharaan prediktif pada armada logistik, yang menurut data Wamba et al. (2017), dapat mengurangi waktu henti (downtime) peralatan hingga 15%.

Analisis Hambatan dan Faktor Keberhasilan

Meskipun hasil teknis menunjukkan potensi besar, kajian literatur juga mengungkap tingginya risiko kegagalan. Haddara dan Elragal (2015) menemukan bahwa kegagalan sering kali bukan disebabkan oleh bug perangkat lunak, melainkan oleh ketidaksiapan organisasi. Data menunjukkan bahwa perusahaan yang mengabaikan fase "Business Process Reengineering" (BPR) sebelum menginstal ERP cenderung mengalami pembengkakan biaya hingga 200% dari anggaran awal. Keberhasilan transformasi digital melalui ERP sangat bergantung pada difusi inovasi dan penerimaan teknologi oleh pengguna akhir, di mana dukungan manajemen puncak menjadi faktor penentu sebesar 80% terhadap keberlanjutan sistem (Rajagopal, 2002).

Kelincahan Rantai Pasok (Supply Chain Agility)

Temuan terakhir menyoroti peran ERP dalam meningkatkan ketahanan (resilience) perusahaan terhadap disrupti eksternal. Di era pasca-pandemi, kemampuan untuk beralih pemasok secara cepat menjadi sangat krusial. Sistem ERP yang modular memungkinkan perusahaan untuk melakukan onboarding pemasok baru dengan integrasi data yang cepat. Studi menunjukkan bahwa organisasi dengan sistem ERP berbasis cloud memiliki tingkat pemulihan operasional 50% lebih cepat saat terjadi gangguan logistik global dibandingkan perusahaan dengan sistem on-premise yang kaku (Haddara & Elragal)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa implementasi Enterprise Resource Planning (ERP) merupakan fondasi fundamental dalam transformasi digital rantai pasok. ERP terbukti secara empiris mampu mengintegrasikan aliran informasi yang terfragmentasi, sehingga menekan biaya operasional hingga 15-20% dan memitigasi bullwhip effect melalui peningkatan akurasi data secara real-time. Di era Industri 4.0, ERP berperan sebagai tulang punggung yang memungkinkan adopsi teknologi cerdas seperti AI dan IoT untuk menciptakan ekosistem rantai pasok yang lincah dan tangguh. Namun, keberhasilan sistem ini tidak hanya bergantung pada aspek teknis, melainkan sangat dipengaruhi oleh kesiapan organisasi dan manajemen perubahan, mengingat tingginya risiko kegagalan pada perusahaan yang mengabaikan restrukturisasi proses bisnis.

Kesimpulan adalah untuk menjawab rumusan masalah. Jangan membuat pernyataan yang tidak didukung oleh hasil atau temuan penelitian. Jangan membuat diskusi lebih lanjut, mengulangi abstrak, atau hanya daftar hasil hasil penelitian. Jangan gunakan poin bullet, gunakan kalimat paragraf sebagai gantinya atau penomoran sesuai dengan penomoran urutan dari penomoran rumusan masalah atau tujuan penelitian

Saran

Perusahaan disarankan untuk memprioritaskan Business Process Reengineering (BPR) sebelum melakukan instalasi perangkat lunak guna menyelaraskan alur kerja dengan praktik terbaik sistem ERP. Investasi pada pelatihan sumber daya manusia harus berjalan paralel dengan pemutakhiran teknologi untuk meminimalkan resistensi budaya.

Bagi Akademisi, penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi lebih dalam mengenai integrasi ERP berbasis Cloud dengan teknologi Blockchain untuk meningkatkan keamanan data dan transparansi end-to-end dalam rantai pasok global yang semakin kompleks dan bagi kebijakan perusahaan, manajemen puncak harus memberikan dukungan strategis jangka panjang, tidak hanya dalam aspek pendanaan tetapi juga dalam perumusan tata kelola data yang mendukung pengambilan keputusan berbasis analitik.

REFERENSI

- Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>
- Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Dubey, R., Wamba, S. F., Childe, S. J., Hazen, B., & Akter, S. (2017). Big data and predictive analytics for supply chain and organizational performance. *Journal of Business Research*, 70, 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.004>
- Haddara, M., & Elragal, A. (2015). The readiness of enterprises to adopt ERP systems on the cloud. *Procedia Computer Science*, 64, 1096-1105. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.597>
- Ivanov, D., Tang, C. S., & Dolgui, A. (2020). Digital supply chain twins: Managing the complexity of digital technologies. *International Journal of Production Research*, 58(23), 7136-7147. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1843640>
- Monk, E. F., & Wagner, B. J. (2013). Concepts in Enterprise Resource Planning (4th ed.). Cengage Learning.
- Rajagopal, P. (2002). An innovation—diffusion view of implementation of enterprise resource planning (ERP) systems and development of a research model. *Information & Management*, 40(2), 87-114. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00135-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00135-1)
- Tariq, A., Akram, U., Tanveer, Y., & Sohu, I. (2022). Impact of ERP system on supply chain performance: A moderation and mediation analysis. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(4/5), 1334-1356. <https://doi.org/10.1108/JEIM-03-2021-0158>
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J. F., Dubey, R., & Childe, S. J. (2017). Determinants of actual use of Big Data Analytics (BDA) in organisations: Moderating role of environmental dynamism. *International Journal of Production Economics*, 192, 116-131. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.06.023>