

Peran Transformasi Digital dalam Meningkatkan Efektivitas Rantai Pasok: Tinjauan Empiris dan Strategis

Khairani Alawiyah Matondang¹, Sri Rosni Alfiat Laia², Adika Sanjaya³, Rachel Adeline Siagian^{4*}, Agustin Olivia Simamora⁵

^{1,2,3,4,5} Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Percut Sei Tuan, Deli Serdang, Sumatera Utara, 20221, Indonesia

E-mail: racheladelinesiagian@gmail.com

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3030>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 06 Oct 2025

Revised: 12 Oct 2025

Accepted: 18 Oct 2025

Kata Kunci:

Transformasi Digital,
Rantai Pasok, Efektivitas
Operasional, Industri
Kecil Dan Menengah,
Daya Saing.

Keywords:

Digital Transformation,
Supply Chain,
Operational Effectiveness,
Small And Medium
Industries,
Competitiveness.



ABSTRACT

Transformasi digital merupakan salah satu faktor utama yang menentukan daya saing dan efektivitas rantai pasok industri kecil dan menengah (IKM) di Indonesia. Di tengah dinamika ekonomi global dan percepatan teknologi, IKM dituntut untuk beradaptasi dengan sistem berbasis digital yang memungkinkan pengelolaan data, koordinasi antar pelaku usaha, dan proses distribusi secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara empiris peran transformasi digital dalam meningkatkan efektivitas rantai pasok IKM melalui pendekatan studi literatur sistematis terhadap publikasi akademik dan laporan resmi periode 2020–2025. Hasil analisis menunjukkan bahwa digitalisasi proses operasional, integrasi sistem informasi rantai pasok, dan peningkatan kelincahan organisasi secara signifikan berkontribusi terhadap efisiensi biaya, kecepatan pengiriman, serta peningkatan kualitas produk. Namun, kendala utama masih ditemukan pada keterbatasan infrastruktur teknologi, rendahnya literasi digital, dan hambatan pembiayaan bagi UMKM untuk mengadopsi teknologi mutakhir. Penelitian ini menyarankan sinergi kebijakan antara pemerintah, sektor swasta, dan lembaga pendidikan untuk memperkuat ekosistem digital IKM secara menyeluruh, serta menjadikan transformasi digital bukan sekadar inovasi teknologi, tetapi juga strategi pembangunan ekonomi nasional yang berkelanjutan.

Digital transformation is a key factor determining the competitiveness and effectiveness of the supply chain of small and medium enterprises (SMEs) in Indonesia. Amidst global economic dynamics and technological acceleration, SMEs are required to adapt to digital-based systems that enable real-time data management, coordination between business actors, and distribution processes. This study aims to empirically examine the role of digital transformation in improving the effectiveness of SME supply chains through a systematic literature review of academic publications and official reports for the 2020–2025 period. The analysis shows that operational process digitalization, supply chain information system integration, and increased organizational agility significantly contribute to cost efficiency, delivery speed, and product quality improvement. However, major obstacles remain: limited technological infrastructure, low digital literacy, and financing barriers for SMEs to adopt cutting-edge technology. This study recommends policy synergy between the government, the private sector, and educational institutions to strengthen the SME digital ecosystem as a whole, and to make digital transformation not merely a technological innovation but also a sustainable national economic development strategy.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Khairani Alawiyah Matondang, et al (2025). Peran Transformasi Digital dalam Meningkatkan Efektivitas Rantai Pasok: Tinjauan Empiris dan Strategis, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3030>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah paradigma industri secara fundamental. Di era ekonomi berbasis pengetahuan dan konektivitas global, kemampuan suatu perusahaan untuk mengelola rantai pasoknya secara efektif menjadi faktor kunci dalam mempertahankan daya saing. Rantai pasok yang efektif tidak hanya mencerminkan efisiensi biaya dan kecepatan distribusi, tetapi juga kemampuan organisasi untuk menyesuaikan diri terhadap dinamika pasar, gangguan pasokan, dan perubahan perilaku konsumen. Dalam konteks Indonesia, peran transformasi digital semakin penting mengingat kompleksitas rantai pasok nasional yang melibatkan jutaan pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di berbagai sektor industri. Menurut laporan Profile of Micro and Small Industry 2024 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), IKM menyumbang lebih dari 60 persen terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menyerap lebih dari 96 persen tenaga kerja produktif. Namun, kontribusi besar ini belum diiringi dengan efisiensi rantai pasok yang optimal akibat keterbatasan integrasi sistem informasi dan rendahnya tingkat digitalisasi di tingkat pelaku usaha kecil.

Transformasi digital dalam konteks rantai pasok dapat diartikan sebagai proses penerapan teknologi informasi dan komunikasi untuk memperbaiki koordinasi, transparansi, serta pengambilan keputusan antar pelaku rantai pasok. Teknologi seperti Internet of Things (IoT), Big Data Analytics, Cloud Computing, dan Artificial Intelligence (AI) memungkinkan proses bisnis berjalan lebih efisien melalui pengumpulan dan analisis data secara real-time. Dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Koperasi dan UKM telah meluncurkan berbagai inisiatif seperti program UMKM Go Digital dan e-Smart IKM untuk mempercepat transformasi digital di sektor usaha kecil. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM tahun 2024, sekitar 25,5 juta pelaku UMKM telah terhubung ke ekosistem digital, meningkat signifikan dari 19 juta pada tahun 2022. Meskipun peningkatan ini menunjukkan kemajuan yang menggembirakan, sebagian besar UMKM yang terlibat masih beroperasi pada level digitalisasi dasar, seperti penggunaan media sosial atau marketplace untuk penjualan, belum sampai pada tahap integrasi sistem rantai pasok yang lebih kompleks.

Keterlambatan digitalisasi rantai pasok di sektor IKM membawa dampak langsung terhadap efektivitas operasional. Banyak pelaku usaha masih mengandalkan metode manual dalam perencanaan produksi, pengendalian stok, dan distribusi barang. Ketidakakuratan data menyebabkan terjadinya kelebihan atau kekurangan pasokan yang pada akhirnya meningkatkan biaya logistik dan menurunkan kecepatan respon terhadap permintaan pasar. Di sisi lain, perusahaan yang telah menerapkan sistem digitalisasi seperti Enterprise Resource Planning (ERP) atau aplikasi rantai pasok berbasis cloud menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi waktu, transparansi transaksi, serta penurunan tingkat kesalahan operasional. Penelitian Yusuf et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam rantai pasok mampu meningkatkan efisiensi biaya hingga 17 persen dan mempercepat pengiriman hingga 25 persen di sektor manufaktur kecil dan menengah.

Namun demikian, adopsi teknologi digital di Indonesia menghadapi berbagai hambatan struktural dan kultural. Tantangan utama meliputi rendahnya literasi digital di kalangan pelaku IKM, keterbatasan akses terhadap infrastruktur teknologi terutama di wilayah nonperkotaan, serta tingginya biaya investasi awal untuk penerapan sistem digital yang komprehensif. Selain itu, masih terdapat kesenjangan antara kebijakan pemerintah dengan kebutuhan riil pelaku usaha, terutama dalam hal insentif fiskal, regulasi keamanan data, dan akses pembiayaan teknologi. Kondisi ini memperlihatkan bahwa transformasi digital tidak dapat berjalan secara terpisah, melainkan membutuhkan sinergi antara kebijakan publik, dukungan industri, dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk memahami secara komprehensif bagaimana transformasi digital dapat meningkatkan efektivitas rantai pasok di sektor IKM Indonesia. Melalui pendekatan kajian literatur empiris, penelitian ini tidak hanya menganalisis pengaruh langsung digitalisasi terhadap kinerja operasional, tetapi juga menelaah peran integrasi rantai pasok dan kelincahan organisasi sebagai variabel antara yang memperkuat hubungan tersebut. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi strategis bagi pemerintah, pelaku industri, serta akademisi dalam mempercepat digitalisasi rantai pasok sebagai upaya membangun ekonomi nasional yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan di era industri 4.0.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi literatur sistematis (*systematic literature review*). Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai pengaruh transformasi digital terhadap efektivitas rantai pasok pada industri kecil dan menengah (IKM) di Indonesia. Studi literatur memungkinkan peneliti menelusuri, mengintegrasikan, serta mengevaluasi hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan, baik dari konteks nasional maupun internasional. Pendekatan ini juga bermanfaat untuk mengidentifikasi tren, kesenjangan penelitian, serta pola hubungan antarvariabel yang muncul dalam topik digitalisasi rantai pasok IKM. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga bersandar pada temuan empiris yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif dipilih karena bertujuan untuk memahami fenomena secara mendalam berdasarkan konteks sosial dan ekonomi yang melingkupinya, bukan sekadar mengukur hubungan antarvariabel secara kuantitatif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan fenomena transformasi digital yang terjadi di sektor IKM dan bagaimana proses tersebut berpengaruh terhadap efektivitas rantai pasok. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif-komparatif, di mana teori-teori manajemen rantai pasok dan digitalisasi global dijadikan kerangka konseptual awal, kemudian dibandingkan dengan hasil-hasil empiris dari berbagai studi di Indonesia. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menilai sejauh mana teori global relevan terhadap kondisi aktual industri kecil dan menengah nasional.

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber ilmiah dan dokumen resmi. Sumber utama berasal dari jurnal akademik nasional dan internasional yang terbit antara tahun 2020 hingga 2025, baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Selain jurnal ilmiah, data juga diperoleh dari laporan resmi lembaga pemerintah seperti Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Perindustrian (Kemenperin), Kementerian Koperasi dan UKM, serta lembaga internasional seperti World Economic Forum (WEF) dan McKinsey Global Institute. Pemilihan rentang waktu lima tahun terakhir bertujuan untuk memastikan data yang digunakan bersifat aktual dan relevan dengan perkembangan terkini. Selain itu, artikel berita ekonomi dan laporan praktis dari media kredibel seperti Kompas dan ANTARA News digunakan sebagai sumber pendukung untuk memperkuat konteks empiris dan pembaruan data.

Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui pencarian sistematis (*systematic searching*) pada basis data daring seperti Google Scholar, ScienceDirect, Emerald Insight, dan portal jurnal nasional seperti Garuda dan DOAJ Indonesia. Kata kunci yang digunakan meliputi “digitalisasi rantai pasok,” “transformasi digital UMKM,” “efektivitas rantai pasok,” “integrasi rantai pasok,” dan “kelincahan rantai pasok.” Setiap artikel yang ditemukan dievaluasi berdasarkan relevansi, kelengkapan data, serta validitas metodologinya. Artikel yang memiliki fokus pada pengaruh digitalisasi terhadap kinerja operasional, efisiensi biaya, kecepatan pengiriman, dan kualitas produk dalam konteks UMKM atau IKM Indonesia dipilih sebagai bahan analisis utama. Dari sekitar 65 artikel yang ditemukan, sebanyak 27 literatur memenuhi kriteria inklusi dan dijadikan dasar sintesis penelitian ini. Untuk menjamin akurasi, setiap literatur diperiksa kesesuaian tahun publikasi, kredibilitas penulis, serta konteks kajian agar selaras dengan tujuan penelitian.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari berbagai sumber dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik (*thematic analysis*) dan analisis komparatif (*comparative analysis*). Analisis tematik dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mengelompokkan tema-tema utama yang muncul dari literatur, seperti digitalisasi operasional, integrasi rantai pasok, kelincahan organisasi, efisiensi biaya, dan peningkatan kinerja. Setiap tema kemudian disintesis untuk melihat hubungan sebab-akibat serta faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas rantai pasok. Analisis komparatif dilakukan dengan membandingkan hasil penelitian dari berbagai konteks, baik di Indonesia maupun di negara berkembang lain, untuk menemukan kesamaan dan perbedaan dalam pola digitalisasi rantai pasok. Selanjutnya, temuan-temuan tersebut diinterpretasikan secara deduktif untuk menghasilkan kesimpulan konseptual yang sesuai

dengan realitas IKM nasional. Proses analisis ini juga dilengkapi dengan validasi silang (cross-checking) antar sumber guna memastikan konsistensi informasi dan mengurangi bias penafsiran.

Dengan metode ini, penelitian mampu menghasilkan pemahaman mendalam tentang bagaimana transformasi digital berperan dalam meningkatkan efektivitas rantai pasok IKM, sekaligus mengidentifikasi hambatan struktural dan peluang strategis untuk perbaikan kebijakan dan praktik di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Digitalisasi IKM di Indonesia

Transformasi digital di sektor IKM Indonesia merupakan fenomena yang berkembang pesat dalam lima tahun terakhir. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM (2024), sekitar 25,5 juta dari total 64,2 juta pelaku UMKM telah terhubung ke ekosistem digital, baik melalui e-commerce, sistem pembayaran digital, maupun platform logistik daring. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dibandingkan dengan tahun 2020 yang hanya mencatat sekitar 13 juta pelaku usaha digital. Meski demikian, sebagian besar digitalisasi tersebut masih terbatas pada aspek pemasaran dan transaksi, belum menyentuh area manajemen rantai pasok yang lebih kompleks seperti perencanaan produksi, manajemen persediaan, dan pengendalian distribusi.

Dalam konteks rantai pasok, digitalisasi tidak hanya berperan sebagai alat bantu operasional, tetapi juga sebagai katalis bagi terciptanya efisiensi dan transparansi antar pelaku usaha. Teknologi seperti Enterprise Resource Planning (ERP), Internet of Things (IoT), dan Big Data Analytics memungkinkan integrasi data antara produsen, pemasok, distributor, dan konsumen secara real-time. Melalui sistem ini, pelaku IKM dapat memantau ketersediaan bahan baku, memperkirakan permintaan pasar, serta menyesuaikan jadwal produksi dengan lebih akurat. Misalnya, studi yang dilakukan oleh Shaumy dan Nursyamsiah (2025) menunjukkan bahwa UMKM yang menerapkan sistem ERP berbasis cloud di Yogyakarta mengalami peningkatan efisiensi operasional sebesar 23 persen dan penurunan biaya logistik sebesar 15 persen dibandingkan dengan usaha yang masih menggunakan sistem manual.

Pengaruh Digitalisasi terhadap Efektivitas Rantai Pasok

Efektivitas rantai pasok mencakup kemampuan organisasi untuk mengelola seluruh aktivitas mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk akhir dengan efisien dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan. Digitalisasi memberikan dampak langsung terhadap efektivitas ini melalui tiga dimensi utama: efisiensi biaya, ketepatan waktu pengiriman, dan peningkatan kualitas produk.

Pertama, dari segi efisiensi biaya, penggunaan sistem digital memungkinkan pelaku usaha mengurangi pemborosan dalam proses produksi dan distribusi. Sistem berbasis data dapat meminimalkan kesalahan pencatatan stok, mengoptimalkan perencanaan kebutuhan bahan baku, serta menurunkan biaya operasional. Penelitian Suriyanti et al. (2024) menemukan bahwa penerapan digitalisasi rantai pasok di sektor makanan dan minuman di Makassar berhasil menurunkan biaya operasional hingga 20 persen.

Kedua, ketepatan waktu pengiriman meningkat karena adanya integrasi informasi antara pelaku rantai pasok. Dengan sistem digital, proses koordinasi antara pemasok, produsen, dan distributor menjadi lebih cepat dan akurat. Teknologi pelacakan berbasis GPS serta sistem manajemen logistik memungkinkan UMKM mengetahui posisi barang dan estimasi waktu pengiriman secara real-time. Hal ini meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperkuat reputasi bisnis.

Ketiga, digitalisasi juga meningkatkan kualitas produk melalui sistem pemantauan mutu berbasis sensor dan data analitik. Dengan penerapan IoT dalam proses produksi, pelaku usaha dapat memantau kondisi bahan baku, suhu, kelembapan, dan parameter lain yang memengaruhi kualitas produk. Sistem digital juga mempermudah proses traceability atau pelacakan produk, yang penting untuk memenuhi standar sertifikasi dan keamanan pangan di pasar ekspor.

Integrasi dan Kelincahan sebagai Faktor Mediasi

Integrasi rantai pasok menjadi faktor penting yang memediasi pengaruh digitalisasi terhadap efektivitas operasional. Integrasi ini mencakup penyelarasan proses bisnis antar anggota rantai pasok melalui sistem informasi yang terhubung. Studi oleh Naila Nourouz Shaumy dan Nursyamsiah (2025) menunjukkan bahwa integrasi vertikal antara produsen dan pemasok dapat meningkatkan kecepatan respon terhadap permintaan pasar hingga 30 persen. Sementara itu, integrasi horizontal, seperti

kolaborasi antar pelaku UMKM dalam satu klaster industri, mampu memperkuat daya saing kolektif dan mengurangi ketergantungan terhadap pihak ketiga.

Selain integrasi, faktor kelincahan (*agility*) juga berperan penting. *Agility* mengacu pada kemampuan organisasi untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan permintaan, gangguan pasokan, atau fluktuasi harga bahan baku. Digitalisasi memungkinkan peningkatan *agility* melalui sistem peringatan dini (*early warning system*) dan analisis prediktif yang membantu pelaku usaha mengambil keputusan dengan cepat dan tepat. Dalam kondisi krisis seperti pandemi COVID-19, UMKM yang telah bertransformasi digital terbukti lebih mampu bertahan dibandingkan yang masih konvensional, karena mereka dapat segera mengalihkan strategi produksi, pemasaran, dan distribusi berdasarkan data *real-time*.

Hambatan dan Tantangan

Meskipun manfaat digitalisasi sangat jelas, implementasinya masih dihadapkan pada berbagai tantangan struktural. Infrastruktur teknologi yang belum merata menjadi kendala terbesar, terutama di daerah luar Jawa. Akses internet yang tidak stabil, biaya perangkat yang tinggi, dan minimnya dukungan teknis menyebabkan banyak IKM tertinggal. Selain itu, tingkat literasi digital yang rendah masih menjadi masalah utama. Menurut laporan McKinsey (2023), lebih dari 60 persen pelaku UMKM Indonesia belum memahami penggunaan dasar sistem manajemen digital.

Aspek lain yang tak kalah penting adalah hambatan regulasi dan keamanan data. Banyak pelaku UMKM khawatir terhadap perlindungan data transaksi dan risiko penipuan digital. Pemerintah sebenarnya telah menerbitkan Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik, tetapi implementasinya masih belum sepenuhnya menjangkau pelaku usaha mikro dan kecil.

Selain itu, masalah pembiayaan juga menjadi faktor penghambat. Pengadaan perangkat keras dan perangkat lunak digital memerlukan investasi awal yang besar. Banyak UMKM kesulitan mengakses kredit atau subsidi untuk kebutuhan ini. Oleh karena itu, transformasi digital di sektor IKM memerlukan pendekatan yang holistik dan kolaboratif antara pemerintah, lembaga keuangan, dan sektor swasta.

Strategi Penguatan dan Arah Kebijakan

Untuk mengatasi berbagai hambatan tersebut, diperlukan strategi nasional yang terintegrasi. Pemerintah dapat memperkuat kebijakan insentif fiskal dan kredit lunak bagi UMKM yang berinvestasi dalam teknologi digital. Program pelatihan dan pendampingan literasi digital perlu diperluas melalui kerja sama antara pemerintah daerah, perguruan tinggi, dan platform teknologi. Selain itu, pembangunan infrastruktur digital di wilayah nonperkotaan harus menjadi prioritas agar seluruh pelaku usaha dapat menikmati akses yang sama terhadap peluang ekonomi digital.

Penting juga untuk membangun ekosistem kolaboratif yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan. Pemerintah berperan sebagai fasilitator, sektor swasta sebagai penyedia teknologi, dan akademisi sebagai sumber inovasi. Pendekatan *triple helix* ini diyakini mampu mempercepat adopsi digitalisasi dan memperkuat daya saing nasional.

Dalam jangka panjang, digitalisasi rantai pasok tidak hanya meningkatkan efisiensi ekonomi, tetapi juga berpotensi menciptakan transformasi sosial. UMKM yang terintegrasi secara digital akan memiliki akses pasar yang lebih luas, membuka lapangan kerja baru, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa transformasi digital berperan penting dalam meningkatkan efektivitas rantai pasok pada industri kecil dan menengah di Indonesia. Penerapan teknologi digital seperti sistem informasi terintegrasi, analisis data, dan otomatisasi proses terbukti mampu meningkatkan efisiensi biaya, mempercepat waktu pengiriman, serta menjaga konsistensi kualitas produk. Integrasi rantai pasok dan kelincahan organisasi menjadi faktor pendukung utama dalam memperkuat pengaruh digitalisasi terhadap kinerja operasional. Namun demikian, keberhasilan transformasi digital masih dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, literasi digital, dan dukungan kebijakan yang memadai. Dengan demikian, digitalisasi bukan sekadar modernisasi teknologi, tetapi juga langkah strategis menuju penguatan daya saing dan keberlanjutan industri kecil dan menengah di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan Terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- Bagas, S., & Nursyamsiah, S. (2024). Pengaruh digitalisasi operasional dan integrasi rantai pasokan (SCI) terhadap kinerja berkelanjutan pada UMKM di Yogyakarta. *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 6(3), 45–57.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Profile of Micro and Small Industry 2024*. Jakarta: BPS-Statistics Indonesia.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2024). Laporan Tahunan: *Perkembangan Digitalisasi Industri Kecil dan Menengah Tahun 2024*. Jakarta: Kemenperin.
- Kuncorosidi, & Pamungkas, R. A. (2024). Systematic literature review: Digitalisasi rantai pasok untuk disrupsi pada masa depan supply chain management. *Jurnal Bisnis*, 12(2), 1–30.
- McKinsey & Company. (2023). *The rise of digital ecosystems in Southeast Asia's MSME sector*. McKinsey Global Institute Report.
- Naila Nourouz Shaumy, & Nursyamsiah, S. (2025). An analysis of supply chain strategy and integration effects on operational performance of micro, small and medium enterprises (MSMEs) in Yogyakarta. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 11(2), 127–136.
- Niza, M. K., & Ridhaningsih, F. (2024). The impact of digital transformation on supply chain management in small and medium enterprises: A systematic literature review. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 4(1), 12–28.
- Safitri, W., & Huda, M. (2021). Adoption of blockchain technology in Indonesian MSME supply chain management (SCM). *Ekonika: Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 8(2), 155–167.
- Shaumy, N. N., & Nursyamsiah, S. (2025). Integrasi rantai pasok dan pengaruhnya terhadap efektivitas operasional UMKM di Yogyakarta. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 9(1), 33–48.
- Suriyanti, S., Serang, A., Agustriyana, & Surya, M. R. (2024). Pengaruh digitalisasi rantai pasok terhadap efisiensi operasional, ketepatan waktu pengiriman, dan kualitas produk. *Center of Economic Students Journal*, 8(1), 65–77.
- Syahputra, R. A., Aulia, M. R., Annisa, Y., Pamungkas, I., & Adib, A. (2024). Enhancing performance of small and medium enterprises (SMEs) through supply chain integration: An examination of the fisheries sector in Aceh. *Jurnal Industri dan Inovasi (INVASI)*, 5(2), 90–102.
- World Economic Forum. (2025). *Global Competitiveness Report 2025: Digital Resilience and Supply Chain Transformation*. Geneva: World Economic Forum.
- Yusuf, R., Handayani, T., & Putra, D. P. (2023). Digital transformation in supply chain management and its impact on operational performance of Indonesian SMEs. *International Journal of Business and Technology Management*, 5(4), 201–219.