

Masa Depan Manajemen Rantai Pasok Dalam Perspektif Teknik Industri

Riko Herdian¹, M. Aditya Dwi Putra², Ahmad Noor Faiz³, Resky Azy Pratama⁴, Bayu Wahyudi^{5*}

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jalan Jenderal Ahmad Yani, Kel. 13 Ulu, Kec. Seberang Ulu II, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263
e-mail: ¹rikoherdian12@gmail.com, ²adityadp@gmail.com, ³ahmadnorz@gmail.com, ⁴reskypratama@gmail.com, ⁵bayuwahyudi@um-palembang.ac.id

(artikel diterima: 30-01-2025, artikel disetujui: 09-08-2025)

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah paradigma manajemen rantai pasok dari sistem tradisional menuju sistem berbasis elektronik (e-SCM), terutama dalam konteks Revolusi Industri 5.0 dan *Society 5.0* yang menekankan kolaborasi manusia dan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan manajemen rantai pasok di era digital dengan fokus pada implementasi e-SCM dalam dunia industri modern. Menggunakan metode studi literatur, penelitian ini menganalisis berbagai sumber referensi terkait perkembangan ilmu teknik industri dan SCM, dengan pendekatan tiga tahap: analisis evolusi e-SCM, kajian tantangan implementasi, dan perumusan kesimpulan komprehensif yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-SCM berperan penting dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan melalui integrasi teknologi seperti big data, IoT, dan *artificial intelligence*. Implementasi e-SCM terbukti memberikan dampak positif di berbagai sektor industri, termasuk tekstil, furniture, makanan, dan otomotif, dengan meningkatkan transparansi serta efisiensi operasional perusahaan. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan proses pengadaan, produksi, dan distribusi melalui pencatatan online yang terstruktur, akurat, dan koordinasi *real-time* yang efektif. Namun, beberapa tantangan masih dihadapi dalam implementasinya, seperti hambatan teknis dalam integrasi sistem, rendahnya literasi digital, dan resistensi terhadap perubahan budaya organisasi. Ke depannya, manajemen rantai pasok akan semakin berfokus pada digitalisasi dan keberlanjutan, dengan penekanan pada pengembangan *Digital Supply Chain (DSC)* dan *Sustainable Supply Chain Management (SSCM)* berbasis inovasi.

Kata kunci: Manajemen Rantai Pasok, Manajemen Rantai Pasok Elektronik (e-SCM), Revolusi Industri 5.0, Rantai Pasok Digital, Manajemen Rantai Pasok Berkelanjutan.

Abstract

The development of information technology has transformed the supply chain management paradigm from traditional systems to electronic-based systems (e-SCM), particularly in the context of Industrial Revolution 5.0 and Society 5.0. This research aims to examine the development of supply chain management in the digital era with a focus on e-SCM implementation in the industrial world. Using a literature study method, this research analyzes various reference sources related to the development of industrial engineering and SCM, with a three-stage approach: analysis of e-SCM evolution, implementation challenge assessment, and comprehensive conclusion formulation. The results show that e-SCM plays a crucial role in improving company operational efficiency through the integration of technologies such as big data, IoT, and artificial intelligence. E-SCM implementation has proven to have positive impacts across various industrial sectors, including textile, furniture, food, and automotive, by enhancing transparency and operational efficiency. This system enables companies to optimize procurement, production, and distribution processes through structured online recording and real-time coordination. However, several challenges remain in its implementation, such as technical barriers in system integration, low digital literacy, and resistance to change. Looking ahead, supply chain management will increasingly focus on digitalization and sustainability, with emphasis on developing digital supply chain (DSC) and sustainable supply chain management (SSCM).

Keywords: Supply Chain Management, Electronic Supply Chain Management (e-SCM), Industrial Revolution 5.0, Digital Supply Chain, Sustainable Supply Chain Management.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri yang terus bergerak secara dinamis dan menghadirkan berbagai tantangan atau permasalahan kompleks telah memunculkan pengembangan teori-teori baru pada keilmuan teknik industri. Sejak ditemukannya mesin uap pada abad ke-18, pertumbuhan industri telah berkembang pesat dari waktu ke waktu. Pemikiran di bidang teknik industri muncul sebagai respons terhadap berbagai masalah produksi yang mulai timbul sejak manusia ada dan membutuhkan inovasi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Juanda, 2024). Perkembangan industri menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari perkembangan pemikiran dan ilmu teknik industri, baik di masa lalu maupun di masa depan.

Salah satu keilmuan yang mendukung teknik industri adalah manajemen rantai pasok atau *Supply Chain Management (SCM)*. Aspek fundamental dalam SCM modern adalah konsep *value chain theory* yang menekankan bahwa setiap mata rantai dalam rantai pasok berkontribusi terhadap nilai akhir yang diterima pelanggan. Pendekatan holistik ini tidak hanya mempersingkat siklus operasional tetapi juga meningkatkan waktu respons pelanggan, mengurangi tingkat inventori, dan meningkatkan profitabilitas perusahaan (Tipayawong, 2023). Pergeseran menuju manajemen rantai pasok global telah menggarisbawahi pentingnya prinsip-prinsip rekayasa sistem untuk mengelola kompleksitas yang terkait dengan desain produk, pengadaan, dan logistik (Mohsen dan Tipayawong, 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, penerapan analitik big data telah muncul sebagai kekuatan transformatif dalam SCM. Dengan memanfaatkan data dalam jumlah besar, organisasi dapat memperoleh wawasan tentang operasi mereka, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dan efisiensi yang lebih tinggi (Mohsen, 2023). Pandemi COVID-19 telah menyoroti kerentanan dalam rantai pasok dan kebutuhan akan respons yang tangkas terhadap gangguan (Kuranovic, 2022). Pandemi telah mempercepat adopsi *platform* digital dan teknologi yang meningkatkan visibilitas dan fleksibilitas rantai pasok, memungkinkan perusahaan beradaptasi dengan kondisi pasar yang berubah. Selain itu, integrasi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dan pembelajaran mesin (*Machine Learning/ML*) ke dalam proses rantai pasok semakin merevolusi cara bisnis beroperasi. Teknologi AI dapat menganalisis dataset kompleks untuk mengidentifikasi pola dan memprediksi permintaan, menghasilkan peramalan dan manajemen inventori yang lebih akurat (Petriashvili dan Khomeriki, 2024; Tian, 2024).

Munculnya era Revolusi Industri 4.0 telah memperkenalkan paradigma baru dalam manajemen rantai pasok, ditandai dengan integrasi sistem *cyber-physical*, *Internet of Things (IoT)*, dan analitik data lanjutan (Zhang, 2023). Perkembangan ini berlanjut dengan munculnya konsep *Society 5.0* yang dikembangkan di Jepang sebagai pengembangan dari konsep revolusi industri 4.0. *Society 5.0* menempatkan manusia sebagai pusat pengembangan, dengan teknologi sebagai pendukungnya sehingga peran manusia dalam industri tetap relevan dan tidak sepenuhnya digantikan oleh mesin atau teknologi (Suwarso dan Sutopo, 2024). Dalam konteks ini, para pemangku kepentingan dalam rantai pasok memiliki akses yang lebih baik terhadap jaringan internet, memungkinkan perusahaan untuk mengadopsi strategi e-bisnis, seperti penerapan manajemen rantai pasok elektronik (*Electronic Supply Chain Management/e-SCM*) (Manurung dan Putra, 2022).

Dalam konteks teknik industri, masa depan manajemen rantai pasok juga akan melibatkan fokus pada optimalisasi proses melalui prinsip *lean* dan metodologi Six Sigma. Pendekatan ini bertujuan untuk menghilangkan pemborosan, mengurangi variabilitas, dan meningkatkan efisiensi keseluruhan dalam operasi rantai pasok (Gabdullina et al., 2020). Seiring rantai pasok terus berkembang, pentingnya manajemen risiko tidak dapat diabaikan. Organisasi harus mengembangkan kerangka kerja penilaian risiko yang komprehensif untuk mengidentifikasi potensi kerentanan dan mengimplementasikan strategi untuk memitigasinya (Rao dan Li, 2022).

Keberlanjutan juga telah menjadi tema sentral dalam evolusi manajemen rantai pasok. Integrasi pertimbangan lingkungan, sosial, dan ekonomi ke dalam praktik rantai pasok sangat penting untuk mengatasi tantangan yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dan kelangkaan sumber daya. Manajemen rantai pasok berkelanjutan (*Sustainable Supply Chain Management/SSCM*) berfokus pada minimalisasi limbah dan pengurangan dampak lingkungan dari aktivitas rantai pasok sambil memastikan terpenuhinya tanggung jawab sosial (Delipinar dan Durdag, 2021; Qu dan Ji, 2023).

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan manajemen rantai pasok di era Revolusi Industri 5.0 dengan adanya e-SCM dalam dunia industri. Hal ini penting mengingat organisasi harus mengembangkan kerangka kerja penilaian risiko yang komprehensif dan mengimplementasikan strategi untuk memitigasinya dalam menghadapi tantangan masa depan (Rao dan Li, 2022).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk menganalisis perkembangan ilmu teknik industri dan Manajemen Rantai Pasok (*Supply Chain Management/SCM*) dalam konteks *Society 5.0*. Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama:

1. Pertama, penelitian diawali dengan pembahasan komprehensif tentang evolusi ilmu teknik industri dan e-SCM dalam era *Society 5.0* yang juga dikenal sebagai Revolusi Industri 5.0.
2. Kedua, dilakukan analisis mendalam terhadap berbagai sumber literatur dengan menggunakan perspektif filosofis. Analisis ini mencakup identifikasi dan pembahasan tantangan-tantangan yang akan dihadapi dalam pengembangan ilmu teknik industri dan SCM di masa depan.
3. Ketiga, penelitian diakhiri dengan perumusan kesimpulan yang mencakup hasil kajian komprehensif tentang perkembangan keilmuan, khususnya dalam bidang teknik industri dengan fokus pada aspek SCM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Disajikan hasil dari studi literatur yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis perkembangan ilmu teknik industri, khususnya dalam konteks SCM di era *Society 5.0*. Hasil analisis ini mencakup pemetaan kontribusi penelitian sebelumnya terhadap perkembangan SCM, tantangan yang dihadapi, serta peluang inovasi yang relevan dalam mendukung transformasi industri berbasis teknologi digital. Hasil studi literatur ini disajikan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Ringkasan Temuan Literatur Terkait Perkembangan SCM dalam Perspektif Teknik Industri

No.	Author	Nama Jurnal	Judul	Hasil Pembahasan
1.	Sean Lancaster, David C. Yen, Chen-Yuan Ku (Lancaster et al., 2006)	Information Management and Computer Security	E-Supply Chain Management: an evaluation of current web initiatives	Manajemen rantai pasok kini berkembang dari fokus pada proses internal menjadi penghubung jaringan mitra. Perusahaan dituntut meningkatkan efisiensi operasional untuk tetap kompetitif. E-SCM memberikan manfaat seperti pengurangan persediaan, respons lebih cepat, peningkatan kualitas, kepuasan pelanggan, dan diversifikasi produk. Setelah proses internal ditingkatkan, hubungan eksternal menjadi fokus utama perbaikan bisnis.
2.	Raul Valverde, Raafat George Saade (Valverde and Saade, 2015)	Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research	The Effect of E-Supply Chain Management Systems in the North American Electronic Manufacturing Services Industry	Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden percaya e-SCM memberikan dampak positif signifikan. E-SCM meningkatkan komunikasi antara perusahaan dan pemasok, memfasilitasi dokumen, dan memungkinkan akses jarak jauh, sehingga mengurangi kesalahan karyawan dan menekan biaya. Namun, tantangan teknis tetap ada, seperti integrasi dengan sistem ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i>) yang sudah ada, efektivitas e-procurement, dan pemantauan inventaris. Sistem ERP sering kali memerlukan rekayasa ulang untuk mendukung e-SCM secara optimal, untuk menciptakan model bisnis yang terintegrasi.

Tabel 1. Ringkasan Temuan Literatur Terkait Perkembangan SCM dalam Perspektif Teknik Industri (lanjutan)

No.	Author	Nama Jurnal	Judul	Hasil Pembahasan
3	Muh. Hisjam (Hisjam, 2018)	Performa: Media Ilmiah Teknik Industri	Perkembangan Riset Bidang Manajemen Rantai Pasok Berkelanjutan	Bidang kajian SSCM terus berkembang dengan peningkatan publikasi global yang signifikan. Namun, publikasi terkait SSCM di Indonesia masih rendah dibandingkan negara lain, meski potensinya besar untuk pengembangan keilmuan dan bisnis. Indeks dokumen SCM di <i>platform</i> Sinta juga menunjukkan jumlah yang minim. Hal ini menjadi tantangan sekaligus peluang bagi Indonesia untuk mengejar ketertinggalan.
4.	Moehamad Aman, Yuliyani, Yun Arifatul Fatimah (Aman et al., 2023)	Borobudur Engineering Review	Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas dengan Metode Analytical Hierarchy Process Menuju E-Supply Chain Menegement di PT. Papertech Indonesia Unit II	Perkembangan teknologi informasi mendorong penerapan e-SCM, yaitu integrasi mitra kerja perusahaan melalui internet untuk mengelola pasokan bahan dan sumber daya produksi. E-SCM mempercepat dan meningkatkan efisiensi aliran informasi antara perusahaan, pemasok, dan distributor.
5.	Tri Ika Jaya Kusumawati (Kusumawati, 2018)	Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor 2018	Electronic Supply Chain Management Untuk Informasi Industri Pada Industri Textile	Pemanfaatan e-SCM mendukung distribusi rantai pasok dengan pencatatan dan transaksi online yang menggantikan metode manual. Sistem ini mencakup pencatatan produksi, desain produk, riwayat pembelian bahan baku, serta data pengguna dan pemasok, sehingga data tersusun rapi dan mudah diverifikasi. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan modul atau aktor untuk meningkatkan integrasi sistem, serta fitur <i>dashboarding</i> untuk mempermudah analisis informasi secara menyeluruh.
6.	Crista Dewi Anggi Putri, Darmaji, dan Lina Damayanti (Putri et al., 2020)	Senja: Prosiding Seminar Nasional Manajemen Jayanegara	Analisis Electronic Supply Chain Menegement Dan Competitive Advantage Terhadap Kinerja Perusahaan E-Commerce Di Malang	Teknologi informasi modern menyediakan solusi perangkat lunak, internet berbasis web (<i>e-business, e-procurement, e-commerce</i>), dan database terpusat yang meningkatkan komunikasi dan koordinasi dalam dan antar organisasi. Perangkat lunak SCM mendukung peramalan permintaan, perencanaan produksi, serta manajemen inventaris dan distribusi, sehingga mengurangi ketidakpastian dengan biaya yang lebih rendah. Investasi dalam e-SCM memberikan keunggulan kompetitif di pasar yang kompetitif. Namun, hambatan utama integrasi e-SCM meliputi kurangnya keselarasan strategi informasi, ukuran perusahaan yang bervariasi, rendahnya kesadaran manfaat, kurangnya motivasi, dan tingkat perkembangan industri yang masih rendah.

Tabel 1. Ringkasan Temuan Literatur Terkait Perkembangan SCM dalam Perspektif Teknik Industri (lanjutan)

No.	Author	Nama Jurnal	Judul	Hasil Pembahasan
7.	Paramita Citra Indah Mulia, Muhamad Farid, dan Evy Nurmiati (Mulia et al., 2022)	Insologi: Jurnal Sains dan Teknologi	Perancangan Electronic Supply Chain Menegement (E-SCM) pada PT. Indofood CBP Sukses Makmur TBK	Hasil analisis <i>value chain</i> menyarankan pengembangan e-SCM untuk meningkatkan efektivitas SCM. Aplikasi e-SCM yang dirancang mengintegrasikan data dan informasi dari bahan baku hingga produk jadi, melibatkan tujuh aktor utama, yaitu pengadaan, pemasok, admin gudang bahan, produksi, admin gudang produk, distributor, dan konsumen. Integrasi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi keseluruhan proses SCM perusahaan.
8.	Erlangga Hakim Manurung dan Musdiansyah Putra (Manurung and Putra, 2022)	Jurnal Emba Review	Penerapan E-SCM Pada Industri Otomotif	Beberapa jurnal menyimpulkan bahwa kemudahan penggunaan dan kegunaan yang dirasakan mempengaruhi adopsi sistem e-SCM dalam organisasi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kinerja di industri otomotif.
9.	Muamar Rafik, Wina Witanti, dan Puspita Nurul Sabrina (Rafik et al., 2019)	Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019	Pembangunan Sistem Electronic Supply Chain Menegement Pada PT. Asian Cotton Industry	Proses pengadaan bahan baku sangat penting bagi perusahaan karena keberhasilannya bergantung pada pemenuhan kebutuhan bahan baku untuk produksi. Dengan konsep SCM, perusahaan dapat mengintegrasikan dan mengontrol seluruh proses, dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk ke konsumen. Seiring perkembangan teknologi, SCM telah bertransformasi menjadi e-SCM, yang memungkinkan integrasi seluruh mitra kerja perusahaan secara digital.
10.	Handoyo Harsono dan Geger Jaka Kiswara (Harsono and Kiswara, 2022)	Journal of Industrial Engineering & Management Research	Pengaruh Rantai Pasokan Digital pada Kinerja Organisasi: Studi Empiris di Industri Pertahanan	Perusahaan manufaktur industri pertahanan sebaiknya mempertimbangkan adopsi <i>Digital Supply Chain</i> (DSC) untuk meningkatkan kinerja rantai pasokan dan organisasi secara keseluruhan. Kesiapan menghadapi tantangan global dan kemajuan teknologi sangat penting untuk keunggulan kompetitif. Meskipun digitalisasi rantai pasokan terbukti menguntungkan, banyak perusahaan yang masih kurang memahami manfaat DSC dalam kerjasama bisnis mereka.
11.	Rini Ayu Puspita, Akhmad Sykahroni, Nuzulia Khoiriyah (Puspita et al., 2022)	Jurti: Jurnal Teknik Industri	Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR) Dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP)	Perusahaan perlu meningkatkan produktivitas untuk bersaing di industri yang semakin ketat. Hal ini dicapai dengan fokus pada rantai pasokan untuk menghasilkan barang berkualitas dan tepat waktu. Manfaat rantai pasokan meliputi pengurangan persediaan, kelancaran pasokan, jaminan mutu, dan pengembangan kemitraan dengan pemasok. SCM mencakup proses dari penerimaan bahan baku hingga penyimpanan persediaan.
12.	Muhammad Zahran R dan Denny Nurkertamanda (R and Nurkertamanda, 2023)	Industrial Engineering Online Journal	Analisis Implementasi E-SCM Menggunakan Sistem Dashboard Untuk Memantau Aliran Pergerakan Material (Studi Kasus: PT MRT Jakarta)	Penggunaan teknologi informasi oleh perusahaan, seperti sistem berbasis web, mendukung penerapan e-SCM. Sistem ini mengolah dan menampilkan data untuk menghasilkan pengetahuan yang membantu pengambilan keputusan.

Tabel 1. Ringkasan Temuan Literatur Terkait Perkembangan SCM dalam Perspektif Teknik Industri (lanjutan)

No.	Author	Nama Jurnal	Judul	Hasil Pembahasan
13.	Tri Ajeng Enggarwati, Aninda Muliani (Enggarwati and Muliani, 2024)	Jsii: Jurnal Sistem Informasi	Penerapan Metode Supply Chain Menegement Pada Sistem Informasi Pendistribusian Scrap PT. Pacific Medan Industri Berbasis Website	Integrasi SCM mengatasi tantangan dalam distribusi scrap, seperti masalah data dan pengiriman lambat. Pembaruan informasi yang sebelumnya memakan waktu beberapa hari kini dapat dilakukan dalam beberapa jam. SCM mempercepat pengiriman dengan pemantauan real-time dan optimasi distribusi, serta meningkatkan transparansi, efisiensi, dan pengambilan keputusan, yang mengurangi pemborosan dan memperkuat daya saing perusahaan.
14.	Rudy, Jackson, Christina Desi; Ishak Eko Hadi (Rudy et al., 2009)	CommIT (Communication and Information Technology) Journal	Perancangan E-SCM Pada PT Superpoly Industry	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi e-SCM memudahkan distributor memesan barang ke perusahaan melalui satu saluran informasi, yaitu website, sehingga aliran informasi antara pemasok, perusahaan, dan distributor menjadi lebih baik.
15.	Riza Akhsani Setyo Prayoga, Titus Kristanto, Adzanil Rachmadhi Putra (Prayoga et al., 2023)	Jurnal Ilmiah Media Sisfo	Penggunaan E-Supply Chain Menegement pada Produksi Pengolahan Furniture	Penerapan e-SCM dapat meningkatkan efisiensi distribusi rantai pasok dengan menggantikan metode manual melalui pencatatan dan transaksi online. Data seperti produksi, desain produk, riwayat pembelian, serta jumlah pengguna dan pemasok dapat tersusun rapi dan mudah diverifikasi. Penelitian selanjutnya disarankan menambahkan modul, aktor, dan fitur dashboarding untuk meningkatkan integrasi dan kemudahan analisis informasi.
16.	Rafii Muhammad Afifi, Eddie Krishna Putra, Tacbir Hendro Pudjiantoro (Afifi et al., 2020)	Jurnal Media Informatika Budidarma	Sistem Electronic Supply Chain Menegement Menggunakan Metode Just in Time Di PT Cemara Agung Mandiri	E-SCM menawarkan keuntungan seperti optimalisasi pencatatan, distribusi, dan pengontrolan barang dari hulu ke hilir. Kemajuan perusahaan bergantung pada kemampuannya mengumpulkan informasi terkini dan mengintegrasikan sistem internal dengan eksternal dalam rantai pasok, termasuk kolaborasi dengan pemasok dan konsumen.
17.	Erwin Saputra, Bullion Dragon Andah (Saputra and Andah, 2020)	Idealis: Indonesia Journal Information System	Penerapan Electronic Supply Chain Menegement Dalam Upaya Mengatasi Pengadaan Bahan Baku Untuk Produksi Pada PT. Bandar Wireprima	Perusahaan perlu fokus pada kinerja untuk bertahan dalam persaingan bisnis. SCM membantu meningkatkan sistem informasi agar lebih efektif dan efisien, dengan mengidentifikasi dan menganalisis proses bisnis seperti pengadaan bahan baku, produksi, pengecekan stok, dan penyimpanan. SCM juga memungkinkan perusahaan untuk menilai kualitas pemasok dan memilih yang terbaik untuk pembelian bahan produksi.
18.	Fatchur Rohman, Nur Aeni Widiastuti, Ahmad Saefudin, Santi Andriyani (Rohman et al., 2022)	Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat	Pendampingan Pemanfaatan Aplikasi Electronic Supply Chain Menegement Bagi Kelompok UMKM Kartini Mandiri Di Kabupaten Jepara	SCM telah berkembang dari konsep tradisional menjadi e-SCM dengan memanfaatkan teknologi internet. E-SCM memungkinkan koordinasi real-time antara perusahaan, pemasok, dan pelanggan, meningkatkan efisiensi aliran material, informasi, dan keuangan. E-SCM menjadi strategi penting dalam persaingan global di era Revolusi Industri 4.0.

Tabel 1. Ringkasan Temuan Literatur Terkait Perkembangan SCM dalam Perspektif Teknik Industri (lanjutan)

No.	Author	Nama Jurnal	Judul	Hasil Pembahasan
19.	Chairul Fuad Lubis, Zulfi Azhar, Rizky Fauziah (Lubis et al., 2024)	Jutsi: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi	Penerapan Metode E-SCM Dalam Upaya Optimalisasi Distribusi Produk Mie Pada Ud. Mie Ferri	SCM kini menjadi konsep yang diterapkan banyak perusahaan untuk meningkatkan efisiensi logistik. Dengan mengoptimalkan persediaan bahan baku dan produk jadi, perusahaan dapat mengurangi risiko kesalahan stok. Uji coba sistem dilakukan setelah pembuatan untuk memastikan antarmuka pengguna berfungsi dengan efektif.
20.	Enty Nur Hayati, Mumpuni Wijiasih Fitriyah (Hayati and Fitriyah, 2015)	Dinamika Teknik	Penerapan E-Supply Chain Menegement Pada Industri (Studi Kasus Pada PT Maitland-Smith Indonesia	Dalam e-SCM, kolaborasi antara departemen pelanggan, pemasok, dan jasa pengiriman penting untuk memastikan informasi akurat dan tepat waktu. Kolaborasi ini bersifat <i>information sharing</i> , di mana masing-masing pihak saling berbagi informasi seperti waktu pengiriman dan perencanaan pemesanan bahan baku. Teknologi seperti sistem ERP diperlukan untuk mendukung proses ini.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Perkembangan Teknologi Informasi dalam Rantai Pasok

Supply Chain Management (SCM) adalah proses mengelola aliran barang, informasi, dan keuangan dari pemasok hingga pelanggan akhir. Penerapan SCM yang efektif memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi biaya, dan memberikan nilai tambah kepada pelanggan. SCM mempercepat proses pengiriman dengan pemantauan aliran secara *real-time* dan mengoptimalkan perencanaan distribusi (Enggarwati dan Muliani, 2024). Rantai pasok tidak hanya melibatkan aktivitas di sektor manufaktur atau pabrik dan pemasok, tetapi juga mencakup kegiatan konstruksi, transportasi, pergudangan, ritel, hingga distribusi ke pelanggan akhir (Rudy et al., 2009). Melalui SCM, perusahaan dapat mengintegrasikan dan mengontrol seluruh proses dari proses pengadaan bahan baku (hulu) hingga menjadi produk jadi dan mengirimkan suatu produk ke tangan konsumen (hilir) (Rafik et al., 2019). Dengan menerapkan manajemen rantai pasok, perusahaan dapat membuat sistem beroperasi dengan efektif (Rohman dan Andah, 2020).

Perkembangan teknologi informasi memainkan peran penting dalam transformasi manajemen rantai pasok dari sistem tradisional menuju e-SCM. E-SCM adalah konsep manajemen dimana perusahaan memanfaatkan teknologi internet untuk mengintegrasikan seluruh mitra kerja perusahaan, khususnya yang terkait dengan sistem penyediaan bahan atau sumber daya yang diperlukan selama proses produksi (Aman et al., 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa e-SCM memanfaatkan teknologi internet untuk mengintegrasikan mitra bisnis, mulai dari pemasok hingga pelanggan (Manurung dan Putra, 2022). Teknologi ini mempercepat aliran informasi, meningkatkan transparansi, dan mengurangi ketidakpastian dalam rantai pasok (Harsono dan Kiswara, 2022). Selain itu, integrasi sistem memungkinkan perusahaan untuk memonitor aliran material secara *real-time* dan mengurangi biaya operasional (Afifi et al., 2020). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi informasi dalam e-SCM dapat memberikan dampak positif terhadap komunikasi antara perusahaan dan mitra kerja (Valverde dan Saadé, 2015). Teknologi seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP) membantu perusahaan memperkirakan kebutuhan bahan baku dan memonitor distribusi produk secara efektif (Hayati dan Fitriyah, 2015). Sistem berbasis web juga mendukung pengelolaan rantai pasok dengan pencatatan dan transaksi online yang efisien (Kusumawati, 2018).

3.2.2 Peningkatan Kinerja Operasional melalui E-SCM

Salah satu manfaat utama e-SCM adalah peningkatan efisiensi operasional perusahaan. Sistem ini memungkinkan pengurangan waktu proses distribusi, optimalisasi pengadaan bahan baku, serta

pengelolaan persediaan yang lebih baik (Lubis et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa e-SCM mendukung peramalan permintaan dan perencanaan produksi yang lebih akurat (Putri et al., 2020).

Di Indonesia, pemanfaatan E-SCM masih rendah dibandingkan dengan negara lain, meskipun potensi pengembangan di bidang ini sangat besar (Hisjam, 2018). Untuk menghasilkan produk yang berkualitas, perusahaan tidak hanya berfokus pada aspek internal, melainkan pada rantai pasok dan sistem informasinya (Puspita et al., 2022). Salah satu bentuk jenis sistem informasi yang sering dikembangkan adalah *web-based system*. Sistem ini berfungsi untuk menyajikan informasi dari data yang diolah sekaligus digunakan untuk memproses data tersebut sehingga dapat menghasilkan pengetahuan (*knowledge*) yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam rantai pasok (R dan Nurkertamanda, 2023). Selain itu, e-SCM dapat meningkatkan kualitas produk dan kepuasan pelanggan melalui peningkatan respons terhadap permintaan pasar (Lancaster et al., 2006). Pada industri otomotif, adopsi e-SCM terbukti meningkatkan kinerja perusahaan dengan cara mempermudah akses informasi dan kolaborasi antar departemen (Manurung dan Putra, 2022). Namun, beberapa perusahaan masih menghadapi tantangan teknis, seperti integrasi dengan sistem ERP yang sudah ada dan efektivitas *e-procurement* (Valverde dan Saadé, 2015).

3.2.3 Tantangan dalam Implementasi E-SCM

Meskipun memberikan banyak manfaat, implementasi e-SCM juga menghadapi berbagai tantangan. Hambatan teknis seperti rekayasa ulang sistem ERP dan integrasi sistem yang kompleks menjadi kendala utama (Afifi et al., 2020; Valverde dan Saadé, 2015). Selain itu, kurangnya keselarasan strategi informasi dan rendahnya kesadaran manfaat e-SCM menghambat adopsi teknologi ini di beberapa perusahaan (Putri et al., 2020). Tantangan lain adalah rendahnya tingkat literasi digital di beberapa sektor industri, terutama UMKM. Hal ini menjadi penghalang untuk mengintegrasikan sistem berbasis e-SCM secara optimal (Saputra dan Andah, 2020). Selain itu, perusahaan seringkali menghadapi resistensi internal terhadap perubahan teknologi dan model bisnis baru (Mulia et al., 2022).

3.2.4 Arah Masa Depan Manajemen Rantai Pasok

Arah masa depan manajemen rantai pasok difokuskan pada digitalisasi dan keberlanjutan. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Digital Supply Chain* (DSC) akan menjadi strategi penting untuk meningkatkan kinerja organisasi (Harsono and Kiswara, 2022). Teknologi seperti big data, IoT, dan *artificial intelligence* akan semakin mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat (Kusumawati, 2018). Selain digitalisasi, konsep keberlanjutan juga menjadi perhatian utama dalam manajemen rantai pasok. Kajian global menunjukkan bahwa publikasi terkait *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM) terus meningkat, meskipun kontribusi dari Indonesia masih rendah (Hisjam, 2018). Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dalam bidang ini sangat diperlukan untuk mengejar ketertinggalan dan memanfaatkan peluang pengembangan bisnis yang lebih ramah lingkungan. Penerapan e-SCM di masa depan juga diharapkan mencakup integrasi modul tambahan, seperti *dashboard* analitik, untuk meningkatkan kemudahan analisis informasi (Kusumawati, 2018). Hal ini memungkinkan perusahaan untuk lebih responsif terhadap perubahan permintaan pasar dan tantangan global.

3.2.5 Studi Kasus Implementasi E-SCM di Berbagai Industri

Beberapa studi kasus menunjukkan keberhasilan implementasi e-SCM di berbagai sektor industri. Pada industri tekstil, e-SCM mendukung distribusi dengan pencatatan online yang lebih terstruktur (Kusumawati, 2018). Di sektor *furniture*, teknologi ini memungkinkan pengelolaan rantai pasok yang lebih efektif melalui wawancara, observasi, dan studi literatur (Prayoga et al., 2023). Pada industri makanan, integrasi e-SCM mencakup seluruh proses dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk jadi, melibatkan berbagai aktor seperti procurement, supplier, dan distributor (Mulia et al., 2022). Selain itu, implementasi sistem berbasis e-SCM di industri otomotif telah terbukti meningkatkan transparansi dan efisiensi operasional (Manurung dan Putra, 2022). Di sektor UMKM, pendampingan pemanfaatan aplikasi e-SCM membantu meningkatkan koordinasi *real-time* antara perusahaan, pemasok, dan pelanggan, sehingga aliran material, informasi, dan keuangan menjadi lebih efisien (Saputra dan Andah, 2020).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa transformasi manajemen rantai pasok menuju e-SCM telah membawa perubahan signifikan dalam pengelolaan operasional perusahaan. Integrasi teknologi informasi dalam sistem rantai pasok memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan proses bisnis dari hulu ke hilir, mulai dari pengadaan bahan baku hingga distribusi ke konsumen akhir. Pemanfaatan teknologi seperti ERP, sistem berbasis web, dan digitalisasi proses telah terbukti meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi dalam rantai pasok.

Meskipun implementasi e-SCM menunjukkan berbagai manfaat positif, masih terdapat tantangan yang perlu diatasi, terutama di Indonesia. Kendala utama meliputi hambatan teknis dalam integrasi sistem, rendahnya literasi digital terutama di sektor UMKM, dan resistensi terhadap perubahan teknologi. Namun, studi kasus di berbagai industri menunjukkan bahwa implementasi e-SCM yang tepat dapat menghasilkan peningkatan kinerja yang signifikan. Ke depannya, perkembangan manajemen rantai pasok akan semakin terintegrasi dengan teknologi digital seperti *big data*, IoT, dan *artificial intelligence*. Fokus pengembangan tidak hanya pada efisiensi operasional, tetapi juga pada aspek keberlanjutan (*sustainability*). Untuk menghadapi era *Society 5.0*, organisasi perlu mengembangkan kerangka kerja penilaian risiko yang komprehensif dan strategi mitigasi yang efektif, serta meningkatkan kapabilitas dalam mengadopsi teknologi digital dalam sistem rantai pasok mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifi, R.M., Putra, E.K., Pudjiantoro, T.H., 2020. Sistem Electronic Supply Chain Management Menggunakan Metode Just in Time di PT Cemara Agung Mandiri. *J. Media Inform. Budidarma* 4, pp. 970–978.
- Aman, M., Yuliyani, Fatimah, Y.A., 2023. Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas dengan Metode Analytical Hierarchy Process Menuju E-Supply Chain Management di PT Papertech Indonesia Unit II. *Borobudur Eng. Rev.* 3, pp. 53–65.
- Delipinar, G.E., Durdag, C., 2021. Green Supply Chain Management and Trends in Logistics: Current Practices in Turkey. *Beykoz Akad. Derg.* 9, pp. 148–156.
- Enggarwati, T.A., Muliani, A., 2024. Penerapan Metode Supply Chain Management Pada Sistem Informasi Pendistribusian Scrap Pt. Pacific Medan Industri Berbasis Website. *JSiI J. Sist. Inf.* 11, pp. 27–35.
- Gabdullina, L., Kirdasinova, K., Amanbayeva, A., Zeinullina, A., Tlessova, E., Azyllkanova, S., 2020. Transport and logistics innovations in supply chain management: Evidence from Kazakhstan. *Uncertain Supply Chain Manag.* 8, pp. 255–266.
- Harsono, H., Kiswara, G.J., 2022. Pengaruh Rantai Pasokan Digital pada Kinerja Organisasi: Studi Empiris di Industri Pertahanan. *J. Ind. Eng. Manag. Res.* 3, pp. 80–90.
- Hayati, E.N., Fitriyah, M.W., 2015. Penerapan E-Supply Chain Management Pada Industri (Studi Kasus Pada PT Maitland-Smith Indonesia). *Din. Tek.* 9, pp. 19–33.
- Hisjam, M., 2018. Perkembangan Riset Bidang Manajemen Rantai Pasok Berkelanjutan. *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.* 17, pp. 103–110.
- Juanda, M., 2024. Peran Perkembangan Teknologi Pada Teknik Industri Dalam Menghadapi Society 5.0. *J. Multidisiplin Ilmu Akad.* 1, pp. 471–477.
- Kuranovic, V., 2022. China Transport Supply Chain Risk Management Challenges Face to COVID-19 Analysis. *J. Mark. Supply Chain Manag.* 1, pp. 1–7.
- Kusumawati, T.I.J., 2018. Electronic Supply Chain Management Untuk Informasi Industri Pada Industri Textile, in: *Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor 2018. Bogor*, pp. 734–738.
- Lancaster, S., Yen, D.C., Ku, C.Y., 2006. E-supply chain management: An evaluation of current web initiatives. *Inf. Manag. Comput. Secur.* 14, pp. 167–184.
- Lubis, C.F., Azhar, Z., Fauziah, R., 2024. Penerapan Metode E-SCM Dalam Upaya Optimalisasi Distribusi Produk Mie Pada UD. Mie Ferri. *JUTSI J. Teknol. dan Sist. Inf.* 4, pp. 72–82.

- Manurung, E.H., Putra, M., 2022. Penerapan E-SCM Pada Industri Otomotif. *J. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt. Rev.* 2, pp. 389–392.
- Mohsen, B.M., 2023. Big Data Applications in Supply Chain Management: SCOPUS Based Review. *Int. J. Mach. Learn.* 13, pp. 70–76.
- Mulia, P.C.I., Farid, M., Nurmiati, E., 2022. Perancangan Electronic Supply Chain Management (E-SCM) pada PT. Indofood CBP Sukses Makmur TBK. *Insolog J. Sains dan Teknol.* 1, pp. 218–231.
- Petriashvili, L., Khomeriki, I., 2024. The Impact of Artificial Intelligence in the business process in the Phase of Data Analytics. *Georg. Sci.* 6, pp. 38–44.
- Prayoga, R.A.S., Kristanto, T., Putra, A.R., 2023. Penggunaan E-Supply Chain Management pada Produksi Pengolahan Furniture. *J. Ilm. Media Sisfo* 17, pp. 18–25.
- Puspita, R.A., Syakhroni, A., Khoiriyah, N., 2022. Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Metode Supply Chain Operation Reference (SCOR) dan Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP). *J. Tek. Ind.* 1, pp. 120–127.
- Putri, C.D.A., Darmaji, Damayanti, L., 2020. Analisis Electronic Supply Chain Management dan Competitive Advantage Terhadap Kinerja Perusahaan Perusaahan E-Commerce di Malang. *SENAJA Pros. Semin. Nas. Manaj. Jayanegara 2020*, pp. 1–10.
- Qu, S., Ji, Y., 2023. Sustainable Supply Chain Management and Optimization. *Sustain.* 15, pp. 1–2.
- R, M.Z., Nurkertamanda, D., 2023. Analisis Implementasi E-Scm Menggunakan Sistem Dashboard Untuk Memantau Aliran Pergerakan Material (Studi Kasus: PT MRT Jakarta). *Ind. Eng. Online J.* 12, pp. 2.
- Rafik, M., Witanti, W., Sabrina, P.N., 2019. Pembangunan Sistem Electronic Supply Chain Management Pada PT. Asian Cotton Industry. *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind.* 2019 5, pp. 18–23.
- Rao, Q., Li, W., 2022. Risk Evaluation and Forecast Behavior Analysis of Supply Chain Financing Based on Blockchain. *Wirel. Commun. Mob. Comput.* 2022, pp. 1–11.
- Rohman, F., Widiastuti, N.A., Saefudin, A., Andriyani, S., 2022. Pendampingan pemanfaatan aplikasi Electronic Supply Chain Management bagi kelompok UMKM Kartini Mandiri di Kabupaten Jepara. *Transform. J. Pengabd. Masy.* 18, pp. 84–98.
- Rohman, I., Andah, B.D., 2020. Sistem Informasi Berbasis Web Dengan Model Supply Chain Management (SCM) Guna Mengatasi Target Produksi Yang Tidak Tercapai *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.* 3, pp. 101–109.
- Rudy, Jackson, Desi, C., T, I.E.H., 2009. Perancangan E-SCM Pada PT. Superpoly Industry. *CommIT (Communication Inf. Technol. J.* 3), 27–33.
- Saputra, E., Andah, B.D., 2020. Penerapan Electronic Supply Chain Management Dalam Upaya Mengatasi Pengadaan Bahan Baku Untuk Produksi Pada PT. Bandar Wireprima. *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.* 3, pp. 14–19.
- Suwarso, Sutopo, W., 2024. Kajian Peran Keilmuan Teknik Industri Dalam Lahirnya Industri 4.0 Menuju Society 5.0, in: *1st National Conference on Electrical, Informatics and Industrial Technology (NEIIT- 2024)*. Universitas Islam Kadiri, Kediri, pp. 44–51.
- Tian, H., 2024. Smart Technology Trends, Smart Supply Chain Management Implementation, and Smart Supply Chain Innovation Performance in China. *J. Electr. Syst.* 20, pp. 1221–1233.
- Tipayawong, K.Y., 2023. Construction of Enterprise Logistics Decision Model Based on Supply Chain Management. *IJIS Int. J. Informatics Inf. Syst.* 6, pp. 181–188.
- Valverde, R., Saadé, R.G., 2015. The effect of E-supply chain management systems in the North American electronic manufacturing services industry. *J. Theor. Appl. Electron. Commer. Res.* 10, pp. 79–98.
- Zhang, J., 2023. Addressing the Reform of Corporate Supply Chain Based on Industry 4.0. *Adv. Econ. Manag. Polit. Sci.* 33, pp. 73–77.