

Dr. Nurdiansyah, S.M., M.M., C.PM., C.HRM., Ph.D. (Cand.)
Assoc. Prof. Ir. Muhammad Faisal, S.Si., M.T., Ph.D.
Assoc. Prof. Dr. Swa Lee Lee



SUPPLY CHAIN 5.0:

Integrasi Manusia,
Teknologi, dan
Keberlanjutan
di Era Digital



SUPPLY CHAIN 5.0:

**Integrasi Manusia,
Teknologi, dan
Keberlanjutan
di Era Digital**

**Dr. Nurdiansyah, S.M., M.M., C.PM., C.HRM., Ph.D. (Cand.)
Assoc. Prof. Ir. Muhammad Faisal, S.SI., M.T., Ph.D.
Assoc. Prof. Dr. Swa Lee Lee**

SUPPLY CHAIN 5.0: INTEGRASI MANUSIA, TEKNOLOGI, DAN KEBERLANJUTAN DI ERA DIGITAL

Tim Penulis:

Dr. Nurdiansyah, S.M., M.M., C.PM., C.HRM., Ph.D. (Cand.)

Assoc. Prof. Ir. Muhammad Faisal, S..SI., M.T., Ph.D.

Assoc. Prof. Dr. Swa Lee Lee

Desain Cover:

Fawwaz Abyan

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Bila Nurfadillah

ISBN:

978-634-246-943-9

Cetakan Pertama:

Juni, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku yang berjudul *“Supply Chain 5.0: Integrasi Manusia, Teknologi, dan Keberlanjutan di Era Digital”* ini dapat diselesaikan dengan baik.

Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai perkembangan manajemen rantai pasokan yang telah berevolusi hingga memasuki era Supply Chain 5.0. Dalam era ini, tidak hanya teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Big Data, dan Blockchain yang menjadi fokus utama, tetapi juga peran manusia sebagai pusat dari inovasi dan pengambilan keputusan. Integrasi antara manusia, teknologi, dan prinsip keberlanjutan menjadi fondasi utama dalam menciptakan sistem rantai pasokan yang efisien, adaptif, serta bertanggung jawab secara sosial dan lingkungan.

Pembahasan dalam buku ini mencakup berbagai aspek penting, mulai dari evolusi konsep supply chain, transformasi digital, peran teknologi dalam sistem global, hingga strategi implementasi Supply Chain 5.0 di tingkat nasional dan internasional. Selain itu, buku ini juga mengangkat isu-isu strategis seperti ketahanan rantai pasokan, manajemen risiko global, serta pentingnya inovasi dan kolaborasi dalam menghadapi dinamika bisnis yang semakin kompleks.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa yang akan datang. Harapannya, buku ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, akademisi, praktisi, maupun pembaca umum dalam memahami dan mengimplementasikan konsep Supply Chain 5.0 secara lebih aplikatif.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga segala kontribusi yang diberikan mendapatkan balasan kebaikan yang berlipat dari Tuhan Yang Maha Esa.

Akhir kata, semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat serta memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang manajemen rantai pasokan di era digital.

Kota Makassar, 2026

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I TRANSFROMASI RANTAI PASOKAN MENUJU ERA 5.0.....	1
A. Perubahan Paradigma Dari <i>Supply Chain</i> 1.0 Hingga 5.0	1
B. Tantangan Global: Digitalisasi, Krisis, dan Keberlanjutan	2
C. Tujuan, Ruang Lingkup, Dan Relevansi Buku	2
D. Peta Jalan (<i>Roadmap</i>) <i>Supply Chain</i> 5.0	3
E. Rangkuman Transformasi Rantai Pasokan Menuju Era 5.0.....	3
BAB II EVOLUSI DAN KONSEP DASAR <i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i>.....	5
A. Sejarah dan Perkembangan Ilmu <i>Supply Chain</i>	5
B. Komponen Utama Rantai Pasokan Modern	7
C. Hubungan Antara SCM, Logistik, dan Operasi Global	10
D. Peran Teknologi Dalam Koordinasi Global	11
E. Teori dan Model Klasik Dalam Manajemen Rantai Pasokan	12
F. Integrasi Konsep Lean, Agile, dan Resilient <i>Supply Chain</i>	15
G. Rangkuman Evolusi dan Konsep Dasar <i>Supply Chain Management</i>	20
BAB III REVOLUSI DIGITAL DAN LAHIRNYA <i>SUPPLY CHAIN 5.0</i>	23
A. Dari Industry 4.0 Menuju <i>Society</i> 5.0	23
B. Integrasi Teknologi: AI, IOT, Big Data, Blockchain dan Cloud.....	25
C. Manusia di Pusat Sistem Teknologi (<i>Human – Centered Innovation</i>)	28
D. Dampak Transformasi Digital Terhadap Proses Bisnis Global	31
E. Studi Kasus Penerapan Digital <i>Supply Chain</i> di Asia dan Eropa	34
F. Rangkuman Revolusi Digital dan Lahirnya <i>Supply Chain</i> 5.0	38
BAB IV TEKNOLOGI INTI DALAM <i>SUPPLY CHAIN 5.0</i>	39
A. <i>Artificial Intelligence</i> dan <i>Machine</i> <i>Learning</i> Dalam Prediksi Permintaan	39
B. <i>Internet of Things</i> Untuk Visibilitas dan Pemantauan <i>Real-Time</i>	41
C. <i>Blockchain</i> Untuk Transparansi dan Keamanan Data.....	43
D. Robotika dan Otomasi Dalam Gudang dan Distribusi	45
E. ROI dan <i>Investment Considerations</i>	47
F. Rangkuman Eknologi Inti Dalam <i>Supply Chain</i> 5.0	49

BAB V PERAN MANUSIA DALAM ERA <i>SUPPLY CHAIN 5.0</i>	51
A. <i>Human-Machine Collaboration</i> Dalam Proses Operasional	51
B. Kompetensi Baru: <i>Digital Literacy</i> , <i>Data Analytics</i> , dan <i>Adaptability</i>	53
C. Manajemen Talenta dan Kecerdasan Emosional di Dunia Otomatis	55
D. Etika, Keamanan Data, dan Human Dignity Dalam Sistem Digital	57
E. Redefinisi Peran Manager dan Pekerja di Era Cerdas	58
F. Rangkuman Peran Manusia Dalam Era <i>Supply Chain 5.0</i>	59
BAB VI STRATEGI INTEGRASI TEKNOLOGI DAN KEBERLANJUTAN	61
A. Definisi Integrasi Teknologi	61
B. Pembangunan Berkelanjutan Dalam Konteks Teknologi	62
C. Kerangka Konseptual Integrasi Teknologi dan Keberlanjutan	64
D. Teknologi dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGS)	67
E. Tantangan Teoritis dan Praktis Dalam Integrasi Teknologi dan Keberlanjutan	69
F. Rangkuman Strategi Integrasi Teknologi dan Keberlanjutan	72
BAB VII DESAIN DAN OPTIMALISASI SISTEM <i>SUPPLY CHAIN 5.0</i>	73
A. Arsitektur Sistem <i>Supply Chain</i> Terintegrasi	73
B. Desain Jaringan Global Dan Local (<i>Global – Local Balance</i>)	77
C. Simulasi dan <i>Digital Twin</i> Dalam Perencanaan <i>Supply Chain</i>	80
D. <i>Data-Driven Decision Making</i> dan <i>Demand Forecasting</i>	82
E. Pengukuran Kinerja (KPIS, <i>Balanced Scorecard</i> , dan <i>Sustainability Index</i>)	85
F. Rangkuman Desain dan Optimalisasi Sistem <i>Supply Chain 5.0</i>	88
BAB VIII MANAJEMEN RESIKO, KETAHANAN, DAN ADAPTABILITAS RANTAI PASOKAN	89
A. Identifikasi Resiko Global: Pandemi, Konflik, Perubahan Iklim	89
B. Model Ketahanan (<i>Resilient Supply Chain Framework</i>)	92
C. Strategi Mitigasi dan Diversifikasi Pemasok	94
D. Peran <i>Artificial Intelligence</i> (AI) Dalam Prediksi dan Respons Krisis	95
E. Kolaborasi Regional Untuk Ketahanan Ekonomi dan Logistik	98
F. Rangkuman Manajemen Resiko, Ketahanan, dan Adaptabilitas Rantai Pasokan	99
BAB IX INOVASI, KOLABORASI, DAN EKOSISTEM <i>SUPPLY CHAIN 5.0</i>	101
A. Konsep <i>Supply Chain 5.0</i>	101
B. Peran Inovasi Teknologi Dalam <i>Supply Chain 5.0</i>	103

C. Kolaborasi Digital: Manusia + Mesin	105
D. Ekosistem <i>Supply Chain</i> 5.0	107
E. Studi Kasus.....	109
F. Tantangan Dalam Menerapkan <i>Supply Chain</i> 5.0	111
G. Rangkuman Inovasi, Kolaborasi, dan Ekosistem <i>Supply Chain</i> 5.0	113
BAB X PENERAPAN <i>SUPPLY CHAIN</i> 5.0 DI INDONESIA DAN DUNIA.....	115
A. Potensi dan Tantangan Digitalisasi SCM di Indonesia	115
B. Study Kasus Nasional: Pertanian, Energi, dan Maritim	117
C. Benchmark Global: Jepang, Jerman, dan Amerika Serikat	123
D. Regulasi, Kebijakan, dan Infrastruktur Pendukung	125
E. Strategi Akselerasi Implementasi <i>Supply Chain</i> 5.0.....	126
F. Penerapan <i>Supply Chain</i> 5.0 di Indonesia dan Dunia	128
BAB XI METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGUKURAN KINERJA <i>SUPPLY CHAIN</i> 5.0	129
A. Model Konseptual & Kerangka Teoretis.....	129
B. Desain Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, & Mixed Methods	134
C. Sumber Data dan Pengukuran: ERP, IOT, & Jejak Karbon	137
D. Analitik & Validasi: Statistik Lanjutan & Simulasi	140
E. Etika, Tata Kelola Data & Diseminasi Ilmiah.....	142
F. Rangkuman Metodologi Penelitian dan Pengukuran Kinerja <i>Supply Chain</i> 5.0.....	143
BAB XII PLAYBOOK PENERAPAN DAN TOOLKIT <i>SUPPLY CHAIN</i> 5.0.....	145
A. <i>Assessment</i> Kesiapan & Peta Jalan (<i>Roadmap</i>)	145
B. Business Case, Arsitektur Target & Tata Kelola	147
C. Orkestrasi Perubahan: <i>People, Process, Technology</i>	149
D. Eksekusi: Pilot–Scale–Sustain	151
E. Pembiayaan, Kemitraan & Keberlanjutan Nilai	152
F. Rangkuman Playbook Penerapan dan Toolkit <i>Supply Chain</i> 5.0	154
DAFTAR PUSTAKA.....	155
PROFIL PENULIS.....	163

BAB I

TRANSFROMASI RANTAI PASOKAN MENUJU ERA 5.0

A. PERUBAHAN PARADIGMA DARI *SUPPLY CHAIN* 1.0 HINGGA 5.0

Seiring waktu, rantai pasokan telah berevolusi melalui beberapa tahapan penting yang mencerminkan perubahan kebutuhan industri dan kemajuan teknologi.

1. *Supply Chain* 1.0 muncul pada era awal industrialisasi, di mana fokus utama adalah proses produksi dan distribusi sederhana. Sistem masih manual, komunikasi lambat, dan koordinasi antarbagian sangat terbatas.
2. *Supply Chain* 2.0 berkembang dengan munculnya teknologi komputer dan sistem manajemen inventori. Fokus bergeser pada efisiensi biaya, optimalisasi gudang, serta manajemen logistik yang lebih teratur.
3. *Supply Chain* 3.0 menandai era globalisasi dan integrasi antarnegara. Perusahaan mulai mengandalkan perangkat lunak *Enterprise Resource Planning* (ERP), yang memungkinkan koordinasi lintas divisi dan lokasi produksi di berbagai negara.
4. *Supply Chain* 4.0 hadir bersamaan dengan Revolusi Industri 4.0, yang membawa otomatisasi, robotika, dan digitalisasi masif. Data menjadi pusat pengambilan keputusan, dan proses rantai pasokan didukung oleh kecerdasan buatan, sensor *IoT*, dan *cloud computing*.
5. *Supply Chain* 5.0 merupakan tahap terbaru yang menekankan kolaborasi antara manusia dan mesin. Jika *Supply Chain* 4.0 berfokus pada otomatisasi, maka versi 5.0 mengedepankan keseimbangan antara efisiensi teknologi dan nilai kemanusiaan. Di sini, manusia tidak digantikan oleh teknologi, tetapi bekerja bersama teknologi untuk menciptakan inovasi yang lebih berkelanjutan dan berorientasi sosial. Perubahan paradigma ini menunjukkan bahwa transformasi rantai pasokan tidak hanya bersifat teknologis, melainkan juga filosofis dari

BAB II

EVOLUSI DAN KONSEP DASAR *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*

A. SEJARAH DAN PERKEMBANGAN ILMU *SUPPLY CHAIN*

Perkembangan *Supply Chain Management* (SCM) tidak terjadi secara tiba-tiba, melainkan melalui proses panjang yang dipengaruhi oleh perubahan ekonomi global, kemajuan teknologi, dan evolusi strategi bisnis. Seiring waktu, SCM telah berevolusi dari sekadar aktivitas logistik sederhana menjadi pendekatan strategis yang kompleks dan terintegrasi.

1. Era 1960–1970-an: Logistik Tradisional; Pada era ini, aktivitas rantai pasokan masih dikenal dengan istilah logistik tradisional. Fokus utama terletak pada aspek operasional seperti transportasi, pergudangan, dan distribusi barang. Tujuan utama logistik waktu itu hanyalah memastikan produk dapat sampai ke pelanggan dengan biaya terendah. Logistik dianggap sebagai fungsi pendukung dari kegiatan produksi, bukan sebagai bagian strategis perusahaan. Koordinasi antarbagian masih sangat terbatas; departemen pembelian, produksi, dan distribusi sering berjalan sendiri-sendiri (*silo system*). Meskipun begitu, pada waktu tersebut mulai berkembang kesadaran akan pentingnya biaya logistik yang berdampak besar terhadap keuntungan perusahaan. Banyak organisasi mulai merintis sistem manajemen gudang dan transportasi yang lebih sederhana untuk menekan biaya distribusi.
2. Era 1980-an: Munculnya Konsep Integrasi dan Kolaborasi; Dekade 1980-an menjadi titik awal perubahan besar dalam dunia logistik. Perusahaan mulai menyadari bahwa keberhasilan bisnis tidak hanya ditentukan oleh efisiensi internal, tetapi juga oleh kemampuan berkolaborasi dengan pemasok dan pelanggan. Konsep rantai pasokan diperkenalkan sebagai suatu sistem yang terintegrasi, melibatkan seluruh jaringan, mulai dari penyedia bahan baku hingga konsumen akhir. Perusahaan mulai menjalin kerja sama jangka panjang dengan mitra bisnis untuk

BAB III

REVOLUSI DIGITAL DAN LAHIRNYA SUPPLY CHAIN 5.0

A. DARI INDUSTRY 4.0 MENUJU *SOCIETY 5.0*

Perkembangan teknologi yang begitu cepat dalam beberapa dekade terakhir telah mengubah cara manusia hidup, bekerja, dan berinteraksi. Dunia kini berada di tengah perubahan besar yang tidak hanya terjadi di sektor industri, tetapi juga pada sendi-sendi kehidupan sosial dan budaya. Setelah era *Industry 4.0* yang menitikberatkan pada otomatisasi dan digitalisasi, kini dunia bergerak menuju *Society 5.0*, sebuah konsep masyarakat cerdas yang berfokus pada kesejahteraan manusia. Pergeseran ini bukan sekadar perubahan sistem teknologi, melainkan perubahan cara pandang manusia terhadap fungsi dan tujuan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. *Industry 4.0* dikenal sebagai revolusi industri keempat yang ditandai oleh pemanfaatan teknologi canggih seperti *Artificial Intelligence* (AI), *Internet of Things* (IoT), robotika canggih, dan *Big Data*. Semua teknologi tersebut diterapkan untuk menciptakan sistem industri yang lebih efisien, cepat, dan mampu bekerja secara otomatis tanpa terlalu banyak intervensi manusia. Misalnya, di bidang manufaktur, mesin-mesin otomatis mampu memproduksi barang dengan presisi tinggi dan dalam waktu yang sangat singkat. Di bidang logistik, sistem digital digunakan untuk melacak barang secara *real-time* dari produsen hingga ke tangan konsumen. Hal-hal semacam ini menjadi bukti nyata kemajuan pesat dunia industri modern. Namun, di balik kemajuan besar tersebut, muncul pula sejumlah tantangan baru. Banyak pihak mulai khawatir bahwa otomatisasi yang berlebihan dapat mengurangi peran manusia dalam dunia kerja. Pekerjaan yang dulunya dilakukan oleh manusia kini digantikan oleh mesin dan sistem digital. Akibatnya, timbul potensi meningkatnya angka pengangguran serta kesenjangan sosial antara mereka yang melek teknologi dan yang tertinggal dalam perkembangan digital. Selain itu, orientasi industri yang terlalu fokus

BAB IV

TEKNOLOGI INTI DALAM *SUPPLY CHAIN* 5.0

A. *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DAN *MACHINE LEARNING* DALAM PREDIKSI PERMINTAAN

Artificial Intelligence dan *Machine Learning* telah menjadi *game-changer* dalam manajemen prediksi permintaan pada *Supply Chain* 5.0. Berbeda dengan metode *forecasting* tradisional yang mengandalkan *statistical models* sederhana, AI dan ML mampu menganalisis volume data yang sangat besar dari berbagai sumber untuk mengidentifikasi pola kompleks yang tidak terdeteksi oleh analisis konvensional.

1. Arsitektur Sistem Prediksi Berbasis AI

Sistem prediksi permintaan modern mengintegrasikan *multiple algorithms* yang bekerja secara *ensemble* untuk menghasilkan *forecast* yang lebih akurat. *Neural networks*, khususnya *deep learning architectures* seperti *LSTM* (*Long Short-Term Memory*) dan *GRU* (*Gated Recurrent Units*), sangat efektif dalam menangkap *dependencies temporal* dalam *time series data*. Sementara itu, *tree-based algorithms* seperti *Random Forest* dan *Gradient Boosting* digunakan untuk mengidentifikasi kontribusi variabel-variabel eksternal seperti promosi, *seasonality*, dan *event-event* khusus terhadap fluktuasi permintaan. Proses dimulai dengan *data ingestion* dari berbagai *sources* seperti sistem POS (*Point of Sales*), *e-commerce platforms*, *social media*, *weather forecasts*, dan *economic indicators*. Data kemudian melalui tahap *preprocessing* yang mencakup *cleaning*, *normalization*, dan *feature engineering*. *Feature engineering* merupakan tahap krusial di mana *domain knowledge* ditransformasi menjadi variabel-variabel yang dapat dipahami oleh model, misalnya membuat *lag features*, *rolling statistics*, atau *seasonal indicators*.

BAB V

PERAN MANUSIA DALAM ERA SUPPLY CHAIN 5.0

A. *HUMAN-MACHINE COLLABORATION* DALAM PROSES OPERASIONAL

Kolaborasi manusia dan mesin merupakan inti dari *Supply Chain 5.0*, di mana teknologi dan manusia berinteraksi secara harmonis untuk mencapai efisiensi, inovasi, serta keberlanjutan sistem rantai pasokan. Peran manusia dan mesin kini tidak lagi bersifat *subordinative*, melainkan kolaboratif, karena keduanya saling melengkapi dalam menjalankan operasi yang kompleks dan dinamis.

Teknologi seperti robotika cerdas, AI, dan *Automated Guided Vehicles* (AGV) bekerja berdampingan dengan manusia di berbagai bidang, mulai dari logistik, pengemasan, produksi, hingga distribusi. Mesin mengambil alih pekerjaan *repetitive* dan berisiko tinggi, sementara manusia berperan dalam pengawasan, analisis data, serta pengambilan keputusan berbasis konteks.

Human-Machine Collaboration juga memperluas cakupan peran manusia dalam proses operasional. Dalam rantai pasok modern, manusia tidak lagi berfungsi sebagai tenaga manual, melainkan sebagai *decision maker*, *analyst*, dan strategis yang mengawasi interaksi kompleks antara sistem digital.

Sebagai contoh, dalam operasi gudang modern, robot melakukan pemindahan dan pengemasan barang, sementara manusia memantau *performa system* dan melakukan penyesuaian strategis ketika terjadi *anomaly*. Kolaborasi ini menciptakan lapangan kerja yang lebih efisien, aman, dan produktif.

Penerapan konsep *Human-Machine Collaboration* dapat dilihat dengan jelas pada Amazon, perusahaan *e-commerce* global yang telah mengubah sistem logistik tradisional menjadi ekosistem berbasis AI. Amazon

BAB VI

STRATEGI INTEGRASI TEKNOLOGI DAN KEBERLANJUTAN

A. DEFINISI INTEGRASI TEKNOLOGI

Teknologi merupakan hasil penerapan ilmu pengetahuan untuk memudahkan aktivitas manusia serta meningkatkan kualitas hidup. Menurut pandangan klasik, teknologi dipahami sebagai seperangkat alat, metode, dan sistem yang digunakan manusia untuk mengolah sumber daya alam menjadi sesuatu yang bernilai guna. Namun dalam konteks modern, teknologi tidak lagi terbatas pada aspek fisik, melainkan juga mencakup sistem informasi, digitalisasi, dan inovasi yang berorientasi pada solusi.

Sementara itu, keberlanjutan atau *sustainability* merujuk pada konsep pembangunan yang menyeimbangkan tiga pilar utama: ekonomi, sosial, dan lingkungan. Istilah ini populer sejak laporan Our Common Future (1987) oleh World Commission on Environment and Development, yang menekankan pentingnya pemenuhan kebutuhan generasi kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang. Keberlanjutan bukan hanya persoalan pelestarian lingkungan, tetapi juga mencakup keadilan sosial, kesejahteraan masyarakat, dan efisiensi ekonomi.

Integrasi antara teknologi dan keberlanjutan berarti menjadikan inovasi teknologi sebagai sarana untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. Dengan kata lain, setiap perkembangan teknologi harus diarahkan untuk menciptakan nilai ekonomi yang efisien, memperkuat dimensi sosial, dan mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem. Integrasi ini menjadi krusial di tengah meningkatnya tekanan terhadap sumber daya alam, perubahan iklim global, dan pertumbuhan populasi dunia. Integrasi teknologi dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

1. *Integrasi Vertikal*, yaitu proses penyatuan sistem di berbagai tingkatan proses bisnis agar aliran data dapat bergerak secara efisien dari tingkat operasional hingga ke tingkat pengambilan keputusan strategis.

BAB VII

DESAIN DAN OPTIMALISASI SISTEM *SUPPLY CHAIN* 5.0

A. ARSITEKTUR SISTEM *SUPPLY CHAIN* TERINTEGRASI

Arsitektur sistem *Supply Chain* 5.0 merupakan pondasi utama dalam menciptakan rantai pasok yang modern dan efisien. Tujuan dari arsitektur ini adalah menghubungkan seluruh elemen yang terlibat mulai dari pemasok, produsen, gudang, distributor, hingga pelanggan dalam satu sistem digital yang saling terintegrasi dan bisa berkomunikasi secara *real-time*.



Gambar 7.1 Diagram Arsitektur Sistem SCM

Pada era sebelumnya, komunikasi antarbagian rantai pasok sering kali terhambat karena data disimpan secara terpisah di masing-masing bagian. Hal ini menyebabkan proses menjadi lambat dan rentan kesalahan. Namun, dengan hadirnya *Supply Chain* 5.0, semua komponen dihubungkan melalui teknologi digital seperti *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), *Big Data Analytics*, *Cloud Computing*, dan *Blockchain*.

BAB VIII

MANAJEMEN RESIKO, KETAHANAN, DAN ADAPTABILITAS RANTAI PASOKAN

A. IDENTIFIKASI RESIKO GLOBAL: PANDEMI, KONFLIK, PERUBAHAN IKLIM

Dalam era globalisasi dan digitalisasi ekonomi, sistem rantai pasokan (*supply chain*) telah berkembang menjadi jaringan yang sangat kompleks dan saling bergantung antarnegara. Keterkaitan ini memberikan efisiensi dan keuntungan kompetitif, namun di sisi lain juga menciptakan kerentanan terhadap berbagai gangguan global. Perubahan yang terjadi di satu wilayah dunia kini dapat dengan cepat menimbulkan efek domino terhadap aktivitas ekonomi di wilayah lain. Oleh sebab itu, identifikasi risiko global menjadi langkah awal yang penting dalam membangun rantai pasokan yang tangguh (*resilient*). Tiga sumber risiko global yang paling berpengaruh terhadap stabilitas dan keberlanjutan rantai pasokan adalah pandemi, konflik geopolitik, dan perubahan iklim. Ketiganya memiliki karakteristik dan dampak yang berbeda, tetapi saling terkait dan dapat memperkuat satu sama lain dalam menciptakan krisis multidimensi.

1. Pandemi

Pandemi merupakan ancaman global yang berdampak luas tidak hanya pada sektor kesehatan, tetapi juga pada sistem ekonomi dan rantai pasokan dunia. Pengalaman selama pandemi *COVID-19* menunjukkan betapa rentannya sistem logistik internasional ketika terjadi gangguan yang bersifat mendadak dan masif. Ketika virus menyebar dengan cepat pada tahun 2020, banyak negara menerapkan kebijakan *lockdown*, pembatasan perjalanan, dan penutupan fasilitas industri untuk mencegah penularan. Akibatnya, terjadi disrupsi besar-besaran pada seluruh tahap rantai pasokan, mulai dari proses produksi hingga distribusi barang ke konsumen. Banyak perusahaan menghadapi kekurangan bahan baku, kenaikan biaya transportasi, dan penundaan pengiriman yang berakibat pada penurunan produktivitas dan

BAB IX

INOVASI, KOLABORASI, DAN EKOSISTEM SUPPLY CHAIN 5.0

A. KONSEP SUPPLY CHAIN 5.0

Supply Chain 5.0 merupakan tahap terbaru dalam evolusi sistem rantai pasokan global. Konsep ini muncul sebagai penyempurnaan dari *Supply Chain 4.0* yang telah mengandalkan otomatisasi, *Internet of Things (IoT)*, kecerdasan buatan (*AI*), *big data*, dan sistem digital dalam proses produksi maupun distribusi. Pada *Supply Chain 4.0*, fokus utama berada pada efisiensi, kecepatan, serta *data-driven decision making* yang memungkinkan perusahaan meminimalkan kesalahan, mengurangi biaya operasional, dan mempercepat aliran barang dari produsen ke konsumen. Namun, perkembangan teknologi yang sangat cepat dan tantangan global yang semakin kompleks menunjukkan bahwa efisiensi saja tidak cukup. Perusahaan membutuhkan sistem yang tidak hanya cepat, tetapi juga adaptif, berkelanjutan, dan mampu berkolaborasi dengan manusia sebagai pengambil keputusan utama. Dari sinilah konsep *Supply Chain 5.0* lahir. Berbeda dari generasi sebelumnya, *Supply Chain 5.0* menempatkan manusia dan teknologi berjalan bersama (*human-machine collaboration*). Teknologi cerdas tidak dimaksudkan untuk menggantikan tenaga manusia sepenuhnya, melainkan menjadi alat pendukung yang membantu proses analisis, pengambilan keputusan, dan penyelesaian masalah dalam situasi yang kompleks. Hal ini sejalan dengan gagasan *Society 5.0*, di mana teknologi digital digunakan untuk menciptakan kehidupan manusia yang lebih efisien, seimbang, dan berorientasi pada kesejahteraan sosial. Dengan demikian, *Supply Chain 5.0* bukan hanya soal inovasi teknologi, tetapi juga bagaimana manusia, mesin, dan data berkolaborasi dalam satu ekosistem logistik yang terintegrasi. *Supply Chain 5.0* memiliki beberapa fokus utama, yaitu:

BAB X

PENERAPAN *SUPPLY CHAIN* 5.0 DI INDONESIA DAN DUNIA

A. POTENSI DAN TANTANGAN DIGITALISASI SCM DI INDONESIA

1. Potensi digitalisasi SCM di Indonesia ada 5 yaitu:

1) Efisiensi dan produktivitas

Digitalisasi memungkinkan pemantauan setiap tahap dalam rantai pasok melalui sistem otomatis dan sensor digital, misalnya *RFID* atau *IoT*. Hal ini memudahkan pelaku industri untuk mengetahui posisi barang secara *real-time*, memangkas waktu distribusi, mengurangi stok yang menumpuk, serta mempercepat proses pengambilan keputusan. Contoh nyatanya adalah perusahaan *e-commerce* besar seperti Tokopedia dan Shopee telah menggunakan sistem digital *supply chain* untuk mengelola inventaris barang, memproses pesanan secara otomatis, dan mengintegrasikan dengan jasa ekspedisi. Efeknya, proses pengiriman menjadi lebih cepat dan akurat.

2) Keterlacakan dan transparansi

Digitalisasi *supply chain* membuat semua proses mulai dari bahan baku hingga barang jadi dapat dilacak secara digital. Hal ini meningkatkan transparansi, mengurangi potensi kecurangan, serta membantu perusahaan memenuhi standar audit internasional. Contoh yaitu di sektor pertanian, aplikasi digital seperti *e-Fishery* untuk perikanan atau *e-Farm* untuk petani membantu melacak produksi, distribusi, hingga penjualan dengan data yang transparan, sehingga meningkatkan kepercayaan pembeli dan investor.

3) Penyesuaian permintaan dan optimasi sumber daya

Dengan digitalisasi, perusahaan bisa memantau tren permintaan dari konsumen secara langsung dan menyesuaikan produksi atau persediaan sesuai kebutuhan pasar aktual. Ini penting untuk

BAB XI

METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGUKURAN KINERJA SUPPLY CHAIN 5.0

A. MODEL KONSEPTUAL & KERANGKA TEORETIS

1. Perumusan Variabel Kunci

Kerangka teoretis penelitian ini di dasarkan pada *Dynamic Capabilities View (DCV)*, yang berfokus pada kemampuan organisasi untuk *sensing*, *seizing*, dan *reconfiguring* sumber daya dalam menghadapi perubahan lingkungan bisnis yang dinamis. Dalam konteks *Supply Chain 5.0*, kemampuan tersebut diwujudkan dalam dua dimensi utama yaitu *agility* (kelincahan) dan *resilience* (ketahanan). Selain itu, *Human-AI Collaboration (H-AI)* berperan sebagai *enabler* yang memperkuat kedua kapabilitas dinamis. Kolaborasi antara manusia dan kecerdasan buatan memungkinkan peningkatan kecepatan analisis, prediksi gangguan, dan pengambilan Keputusan adaptif. Adapun *sustainability* menjadi hasil akhir (*outcome*) yang mencerminkan kinerja organisasi dalam tiga dimensi *Triple Bottom Line (TBL)*: ekonomi (*profit*), sosial (*people*), dan lingkungan (*planet*).

Secara konseptual, variable yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. *Human-AI Collaboration (H-AI)*

Tingkat integrasi antara manusia dan system AI dalam proses pengambilan Keputusan operasional serta efektivitas kolaborasi keduanya.

- 1) Dimensi: adopsi teknologi AI, kepercayaan terhadap AI, transparansi model, dan *feedback* manusia-AI.

BAB XII

PLAYBOOK PENERAPAN DAN TOOLKIT *SUPPLY CHAIN 5.0*

A. **ASSESSMENT KESIAPAN & PETA JALAN (ROADMAP)**

Transformasi menuju *Supply Chain 5.0* tidak dapat dilakukan secara instan. Organisasi perlu memahami kondisi internalnya secara menyeluruh melalui proses *assessment* kesiapan dan perencanaan peta jalan (*roadmap*). Tahap ini menjadi fondasi agar setiap inisiatif transformasi berjalan efektif dan berkelanjutan.

1. Maturity Model (Digital, Data, ESG, Kolaborasi)

Penilaian kematangan atau maturity model membantu organisasi mengetahui posisi mereka dalam perjalanan transformasi. Ada beberapa dimensi penting yang harus dievaluasi:

- 1) *Digital Maturity*: Mengukur sejauh mana organisasi mengadopsi teknologi digital, mulai dari sistem informasi yang terintegrasi hingga otomatisasi proses operasional. Organisasi dengan tingkat kematangan digital tinggi mampu memanfaatkan data secara *real-time*, memprediksi risiko, dan meningkatkan efisiensi operasional.
- 2) *Data Maturity*: Menilai kualitas, integritas, dan ketersediaan data untuk analisis dan pengambilan keputusan. Data yang akurat, terstruktur, dan mudah diakses memungkinkan perusahaan melakukan prediksi permintaan, optimasi inventori, dan pengelolaan rantai pasok yang adaptif.
- 3) *ESG Maturity*: Evaluasi penerapan prinsip keberlanjutan (*Environmental, Social, Governance*) dalam operasional. Hal ini mencakup efisiensi energi, pengurangan limbah, kesejahteraan karyawan, dan praktik bisnis etis. Peningkatan ESG maturity tidak hanya mendukung reputasi perusahaan, tetapi juga menciptakan nilai jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- (Afriyani, F., & Kurniawati, I. (2023). "Capaian Digitalisasi dan Tantangan Keamanan Data nSupply Chain di Indonesia." Jurnal Teknologi Informasi, 8(4), 210-223., n.d.)
- (Apriliyanti, K. "Kebijakan Energi Terbaru: Studi Kasus Indonesia dan Norwegia dalam Pengelolaan Sumber Energi Berkelanjutan." Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja, vol. 49, no. 2, 2023, n.d.)
- (Asian Power. "Potensi Angin Offshore dan Peralihan Energi Bersih Jepang," 2025, n.d.)
- (Badan Pusat Statistik (2023). "Statistik Infrastruktur Digital Indonesia.", n.d.)
- (Deloitte Indonesia (2021). "Digital Transformation in Supply Chain: Opportunities and Challenges for Indonesian Companies.", n.d.)
- (Kementerian Kelautan dan Perikanan. "KP Selamatkan Potensi Kerugian Negara Rp774,3 M Imbas Illegal Fishing Periode Januari-Mei 2025." Jakarta, 2025, n.d.)
- (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2022). "Peta Jalan Digitalisasi Industri Nasional.", n.d.)
- (Khoirunnisa, T.I. "Energi Terbarukan dan Emisi Karbondioksida: Studi Kasus Indonesia dan Norwegia." Jurnal Ilmu Pemerintahan, 2024, n.d.)
- (Lady, K. "Kerja Sama Indonesia-Norwegia Melalui Skema REDD+." Repository USNI, 2021, n.d.)
- (McKinsey & Company (2022). "Overcoming Challenges in Indonesian Digital Supply Chain.", n.d.)
- (Ningtyas, N.A. "Analysis of the Effect of CO2 Emissions Policy: Studi Kasus Indonesia dan Norwegia." Jurnal Ilmu Pemerintahan, 2024, n.d.)
- (Nurrahma, AF. "Faktor Yang Memengaruhi Alih Fungsi Lahan Sawah Ke Non Sawah Di Kabupaten Klaten." JEPA, 2024, n.d.)
- (Puspa, D. "Analisis Penerapan Program REDD+ dan Dampaknya pada Pengurangan Emisi di Indonesia." Jurnal Warunayama, 2021., n.d.)
- (Puspa, D. "Analisis Penerapan Program REDD+ dan Dampaknya pada Pengurangan Emisi di Indonesia." Jurnal Warunayama, 2021, n.d.)
- (Schroeder, R., & Drexl, A. (2021). "Supply Chain 5.0: Trends and Global Implementation." International Journal of Supply Chain Management, 15(1), 13-29., n.d.)

- (Tenggara.id. "Risiko dan Tantangan Just Energy Transition Partnership (JETP) Indonesia,"2025., n.d.) Choi, T. M. (2023). *Supply Chain Digitalization and Artificial Intelligence: Future Trends and Research Directions*. International Journal of Production Economics, 255, 108652. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108652>.
- (Uchyani, RH. & Ani, SW. "Tren Alih Fungsi Lahan Pertanian di Kabupaten Klaten." Fakultas Pertanian UNS, n.d.)
- (World Economic Forum. (2022). "The Impact of Supply Chain 5.0 in Emerging Markets." (weforum.org), n.d.)
- (Yasniati. "Peran Pola Tata Ruang Desa dalam Pengendalian Perubahan Penggunaan Tanah Sawah Irigasi Teknis ke Non-Pertanian di Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah (Studi Kasus di Desa Karang dan Desa Dlimas)." Repository STPN, 2005., n.d.)
- Agrawal, P., & Narain, R. (2023). Digital supply chain management: An overview of enablers, barriers and future research agenda. International Journal of Production Economics, 258, 108780.
- Amazon Robotics. (2022). Artificial Intelligence and Automation in Smart Warehouse Systems. Amazon Logistics Report. Diakses dari <https://www.aboutamazon.com>
- Bag, S., Wood, L. C., Xu, L., Dhamija, P., & Kayikci, Y. (2024). Big data analytics in sustainable and resilient supply chains: A review and future research directions. International Journal of Production Economics, 267, 109067.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of Things and Supply Chain Management: A Literature Review and Synthesis. Elsevier.
- Choi, T. M., Wallace, S. W., & Wang, Y. (2022). Risk management and coordination in AI-driven supply chains: A review and research agenda. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 158, 102601.
- Chopra, S& Meindl, P. (2019). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (7th ed.). Pearson.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2021). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson Education.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2023). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson Education.
- Chopra, Sunil & Meindl, Peter. (2021). Manajemen Rantai Pasokan: Strategi, Perencanaan, dan Operasi. Pearson.

- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson UK.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and Supply Chain Management*. Pearson UK.
- Deloitte & Tohmatsu Group. 2023. *Supply Chain 5.0: The Next Evolution in Digital Value Chains*
- Deloitte. (2020). *Supply Chain 5.0: The Future of Human-Machine Collaboration in Logistics*. Deloitte Insights. Diakses dari <https://www2.deloitte.com>
- Deloitte. (2021). *The Rise of Supply Chain 5.0: Human-Centric and Intelligent Supply Networks*. Deloitte Insights. <https://www.deloitte.com>.
- Deloitte. (2023). *Penerapan Kecerdasan Buatan (AI) untuk Ketahanan Rantai Pasokan*. Deloitte Insights.
- DHL. (2021). *IoT, Automation, and Warehouse Robotics in Modern Logistics*. DHL Innovation Insight. Diakses dari <https://www.dhl.com>
- Dolgui, A., Ivanov, D., Sethi, S. P., & Sokolov, B. (2023). Scheduling in production, supply chain and Industry 4.0 systems by optimal control: Fundamentals, state-of-the-art and applications. *International Journal of Production Research*, 61(2), 411-432.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Capstone Publishing.
- Fosso Wamba, S., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2024). The role of artificial intelligence in supply chain resilience: An empirical investigation. *Decision Support Systems*, 172, 113988.
- Gligor, D., Gölgeci, I., Bozkurt, S., & Maloni, M. J. (2023). Does supply chain agility facilitate and Foster digital business transformation? *Journal of Business Research*, 157, 113593.
- Goldratt, E. M. (1984). *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*. North River Press.
- Harrison, A., & van Hoek, R. (2018). *Logistics Management and Strategy*. Pearson Education.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Education.
- https://temumaya.id/webinar/detail/2021-09-10_111943_supply-chain-management-50-for-indonesia
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X25002131>
- IBM. (2022). *How AI, IoT, and Blockchain Are Transforming Supply Chains*. IBM Supply Chain Blog.

- Ivanov, D. (2021). *Digital Supply Chain and Operations Management: Decision Making in Supply Chain 4.0 and the Digital Transformation*. Springer.
- Ivanov, D. (2021). *Digital Supply Chain Management and Technology Integration*. Springer.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2024). Intelligent supply chain planning and control in Industry 5.0: From human-centric to human-AI collaborative approaches. *International Journal of Production Research*, 62(1-2), 1-19.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). *The Digital Supply Chain: Industry 4.0 and Supply Chain 5.0*. Springer.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2022). *Digital Supply Chain Management and Industry 5.0*. Elsevier.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2022). *Digital Supply Chain Twins: Managing the Ripple Effect, Resilience, and Sustainability in the Era of Industry 5.0*. *International Journal of Production Research*, 60(14), 4262–4281. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2002963>
- Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., & Schönberger, J. (2019). *Global Supply Chain and Operations Management*. Springer.
- Ivanov, Dmitry dkk. (2019). Resilience in Supply Chain Systems: Concept and Framework. *International Journal of Production Research*.
- J&T Express. (2022). *Automated Sorting Technology & Digital Tracking System*. J&T Corporate Report. Diakses dari <https://jet.co.id> (Akbar, N., & Fahrurrozi, L. (2023). "Transformasi Digital Pada Supply Chain di Industri Manufaktur Indonesia." *Jurnal Logistik Indonesia*, 11(2), 45-57., n.d.)
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2023). Artificial intelligence applications for industry 4.0: A systematic literature review. *Journal of Industrial Integration and Management*, 8(1), 83-111.
- Kagerman, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Guidelines for Implementing the Strategic Vision of Industry 4.0*. National Academy of Science and Engineering (acatech).
- Kagermann, H. (2020). *Industry 5.0: Human-Centric and Sustainable Manufacturing*. Wiley.
- Kagermann, H. (2021). *Industry 5.0: The Future of Value Creation*. Springer.
- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. (2020). "Industry 5.0 and the Future of Smart Supply Chains." *Journal of Cleaner Production*, 276, 123–456.

- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2024). Transformasi Digital Menuju Society 5.0.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12th ed.). Wiley.
- Ketchen, D. J., & Craighead, C. W. (2020). Peluang dan Tantangan Rantai Pasokan di Masa Pandemi COVID-19. *Journal of Management*. hopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Education.
- Khan, S. A., Mubarik, M. S., & Paul, S. K. (2024). Blockchain technology for sustainable supply chains: A network perspective review. *Computers & Industrial Engineering*, 181, 109315.
- Kumar, S., & Singh, R. (2021). "Digital Transformation in Supply Chain Management: Challenges and Opportunities." *International Journal of Logistics Systems and Management*, 38(4), 512–528.
- Lee, H. L. (2022). *The Triple-A Supply Chain: Agility, Adaptability, and Alignment*. Harvard Business Review Press.
- Lee, H. L., & Tang, C. S. (2018). "Socially and Environmentally Responsible Supply Chain: Building Sustainable Strategies." *Production and Operations Management*, 27(5), 868– 876.
- Lee, J., Bagheri, B., & Kao, H. A. (2020). *A Cyber-Physical Systems Architecture for Industry 5.0-Based Manufacturing Systems*. *Manufacturing Letters*, 27, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2020.10.002>
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. F. R., & Ramos, L. F. P. (2023). Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 61(5), 1672-1695.
- Lu, Y. (2022). *Industry 5.0: A Human-Centric Solution for Resilient Supply Chains Under the Digital Era*. *Computers & Industrial Engineering*, 165, 107971. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107971>
- McKinsey & Company. (2021). *Membangun Rantai Pasokan yang Tangguh di Era Digital*.
- McKinsey & Company. (2021). *The Rise of Digital Logistics: AI, Automation, and Smart Warehousing*. McKinsey Global Institute. Diakses dari <https://www.mckinsey.com>
- Mentzer, J. T. (2001). *Supply Chain Management*. Sage Publications.
- Min, H. (2023). Blockchain technology for enhancing supply chain resilience and sustainability. *Business Horizons*, 66(1), 117-127.

- Nguyen, T., Zhou, L., Spiegler, V., Ieromonachou, P., & Lin, Y. (2024). Big data analytics in supply chain management: A state-of-the-art literature review. *Computers & Operations Research*, 162, 106454.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Omar, A., & Rahman, M. (2022). "Blockchain Adoption in Modern Supply Chain Systems." *Journal of Industrial Information Integration*, 25(2), 140–152.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2019). *How Smart, Connected Products Are Transforming Companies*. Harvard Business Review.
- Christopher, Martin. (2016). *Manajemen Logistik dan Rantai Pasokan*. Pearson Education Limited.
- Pournader, M., Ghaderi, H., Hassanzadegan, A., & Fahimnia, B. (2023). Artificial intelligence applications in supply chain management: A systematic review and future research directions. *Journal of Business Research*, 154, 113338.
- Pratama, R. B. 2025. Digitalisasi Supply Chain Management: Systematic Literature Review. *IESM Journal*, 5(2): 1–16.
- Prosci. (2021). *ADKAR: A Model for Change in Business, Government and Our Community*. Prosci Learning Center Publications.
- Rejeb, A., Keogh, J. G., Simske, S., Stafford, T., & Treiblmaier, H. (2024). Potentials of blockchain technologies for supply chain collaboration: A conceptual framework. *The International Journal of Logistics Management*, 35(2), 320-355.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2023). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 61(7), 2182-2204.
- Seuring, S., & Gold, S. (2013). Sustainable Supply Chain Management: A Literature Review. *International Journal of Production Economics*, 142(2), 129–141.
- Sharma, M., Joshi, S., Kannan, D., Govindan, K., Singh, R., & Purohit, H. C. (2023). Internet of Things (IoT) adoption barriers of smart cities' waste management: An Indian context. *Journal of Cleaner Production*, 381, 135233.

- Shokouhyar, S., Seddigh, M. R., & Panahifar, F. (2024). Impact of big data analytics capabilities on supply chain sustainability: A dynamic capability view. *Journal of Enterprise Information Management*, 37(1), 85-112.
- Shopee. (2022). Shopee Logistics & AI-Based Distribution System. Shopee Regional Report. Diakses dari <https://shopee.co.id>
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2019). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGraw-Hill Education.
- Slack, N., Brandon-Jones, A., & Burgess, N. (2022). *Operations and Process Management*. Pearson Education.
- Sugiono, S. (2021). Peran E-Government dalam Mewujudkan Society 5.0: Kajian Konseptual atas Keberlanjutan Ekonomi, Sosial, dan Lingkungan. *Jurnal Matra Pembaruan*, 5(2), 115–125.
- Tang, Christopher S. (2006). Perspektif dalam Manajemen Risiko Rantai Pasokan. *International Journal of Production Economics*, 103(2), 451–488.
- Tiwari, S., Wee, H. M., & Daryanto, Y. (2023). Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries. *Computers & Industrial Engineering*, 176, 108959.
- Toyota Motor Corporation. (2021). *Digital Transformation and Sustainable Manufacturing Report*. Diakses dari <https://global.toyota>
- Tripathi, S., & Gupta, M. (2024). A framework for procurement process re-engineering in Industry 4.0. *Business Process Management Journal*, 30(1), 154-178.
- UNESCAP. (2023). *Kerja Sama Regional untuk Ketahanan Ekonomi dan Logistik di Asia-Pasifik*. Bangkok.
- Unilever Global. (2023). *Sustainability and Supply Chain Innovation Report*. Diakses dari <https://www.unilever.com>
- Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Toward a New Era of Human-Centered Innovation. *Japan Spotlight*, 27(5), 47–50.
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2021). *Industry 5.0 and Sustainable Development Goals: Towards a Human-Centric Digital Transformation*. UNIDO Report.
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2023). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Education.
- Upadhyay, A., Ayodele, J. O., Kumar, A., & Garza-Reyes, J. A. (2023). A review of challenges and opportunities of blockchain adoption for

- operational excellence in the UK automotive industry. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 16(1), 7-28.
- Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management. *Journal of Business Logistics*, 34(2), 77–84.
- Waters, D. (2018). *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics*. Kogan Page.
- Wibowo, A. (2023). Digitalisasi dan Tantangan SDM dalam Supply Chain 5.0 di Indonesia. *Jurnal Sistem Industri*, 15(2), 45–56.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2011). *Management Information Systems* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster.
- World Bank. (2022). *Dampak Perubahan Iklim terhadap Disrupsi Rantai Pasokan Global*. Washington, DC.
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- World Economic Forum. (2022). *Global Risks Report 2022*. Geneva.
- World Economic Forum. (2022). *Resilient and Sustainable Supply Chains in the Post-Pandemic Era*. World Economic Forum White Paper.
- World Economic Forum. (2023). *Shaping the Future of Advanced Manufacturing and Production: Supply Chain 5.0*.
- World Economic Forum. (2023). *The Future of Supply Chains 5.0 Report*.
- Yadav, S., Luthra, S., & Kumar, A. (2024). Blockchain technology adoption barriers in the manufacturing supply chain using integrated BWM-Grey DEMATEL approach. *Production Planning & Control*, 35(2), 118-141.
- Zhang, C., Chen, Y., & Chen, H. (2023). Applications of blockchain in supply chains: A systematic literature review. *IEEE Access*, 11, 45679-45698.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2020). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.). Pearson Education.

PROFIL PENULIS

Dr. Nurdiansyah, S.M., M.M., C.PM., C.HRM., Ph.D. (Cand.)



Penulis lahir di Makassar pada tanggal 19 Februari 1992. Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Bisnis Digital, Universitas Dipa Makassar. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen LPI dan pendidikan S2 di Universitas Muslim Indonesia dan S3 di Universitas muslim Indonesia dan penulis juga sedang melanjutkan studi Doctor of Philosophy di Negara Malaysia . yaitu Asia E University Malaysia. Penulis menekuni bidang kepenulisan serta aktif menulis baik pada jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional, serta beberapa buku di bidang ilmu manajemen dan beberapa jurnal internasional juga sudah banyak yang di terbitkan.

Assoc. Prof. Ir. Muhammad Faisal, S..SI., M.T., Ph.D.



MUHAMMAD FAISAL received her S.SI degree from the Department of Information Systems, STMIK Profesional, Makassar, Indonesia, at 2011, and an M.T degree from the Masters in Information Technology, Postgraduate School, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia at 2014. Furthermore, Ph.D degree from the School and Technology Information, Doctoral Programme, Asia E University Malaysia. He is currently a lecturer and researcher at the Department of Informatics, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia. His current research interests include Mobile Programming, Data Mining, Decision Support System, Expert System, Web Applications, Image Processing, and Machine Learning.

Assoc. Prof. Dr. Swa Lee Lee

Assoc. Prof. Dr. Swa Lee Lee is a committed education professional with over 20 years of experience in academic administration, postgraduate education, student and alumni engagement, and international collaboration. In her current role as Director for the School of Graduate Studies (SGS) and Academic Relations at Asia e University (AeU), she contributes to

initiatives in academic governance, research development, and global partnerships. She values lifelong learning and supports the integration of digital tools to enhance research and academic processes. Her interest in work-life harmony reflects a sincere commitment to human-centered leadership. Through her involvement in national and international education bodies, she strives to contribute meaningfully to academic growth and policy development. Guided by the belief that education should nurture both the intellect and the spirit, she aims to help create environments where learning, empathy, and continuous improvement are encouraged.

SUPPLY CHAIN 5.0:

Integrasi Manusia,
Teknologi, dan
Keberlanjutan
di Era Digital



Dunia bisnis global tengah mengalami pergeseran besar bukan sekadar soal teknologi, tetapi tentang bagaimana manusia dan mesin dapat berkolaborasi untuk menciptakan sistem yang lebih cerdas, tangguh, dan bermakna. Buku ini mengupas secara komprehensif evolusi rantai pasokan dari era konvensional hingga tahap paling mutakhirnya: Supply Chain 5.0. Dimulai dari perjalanan panjang manajemen rantai pasokan sejak era logistik tradisional tahun 1960-an hingga revolusi digital masa kini, buku ini menguraikan bagaimana Supply Chain 1.0 yang serba manual bertransformasi menjadi Supply Chain 5.0 yang menempatkan manusia sebagai pusat kolaborasi bersama teknologi. Berbeda dari Supply Chain 4.0 yang berfokus pada otomatisasi penuh, Supply Chain 5.0 menegaskan bahwa efisiensi teknologi dan nilai kemanusiaan bukanlah dua hal yang bertentangan, melainkan saling melengkapi.

Buku ini membahas secara mendalam komponen-komponen utama rantai pasokan modern mulai dari pemasok, produsen, distributor, pengecer, hingga konsumen serta bagaimana arus informasi dan keuangan menjadi tulang punggung sistem yang terintegrasi. Pembaca juga diajak memahami teori-teori klasik yang menjadi fondasi SCM, termasuk fenomena Bullwhip Effect dan dampaknya terhadap stabilitas rantai pasokan global. Buku ini juga mengupas tantangan nyata yang dihadapi perusahaan di era global: perbedaan regulasi antarnegara, fluktuasi nilai tukar, risiko geopolitik, pandemi, hingga kompleksitas transportasi lintas benua. Di tengah semua tantangan itu, teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), big data analytics, dan blockchain hadir sebagai solusi pengambilan keputusan berbasis data secara real-time.

Sebagai visi ke depan, buku ini menawarkan roadmap transformasi Supply Chain 5.0 yang mencakup lima tahap: kesadaran digital, integrasi sistem, otomatisasi proses, kolaborasi manusia-teknologi, hingga keberlanjutan (sustainability). Pendekatan ini menegaskan bahwa kemajuan industri tidak boleh mengabaikan etika dan tanggung jawab sosial setiap proses dalam rantai pasokan harus memberikan nilai tambah tidak hanya bagi perusahaan, tetapi juga bagi masyarakat dan lingkungan secara keseluruhan. Buku ini sangat relevan bagi mahasiswa, akademisi, praktisi bisnis, dan pengambil kebijakan yang ingin memahami masa depan manajemen rantai pasokan di tengah disrupsi digital dan tuntutan keberlanjutan global.

 www.penerbitwidina.com
 @penerbitwidina
 penerbit widina
 penerbitwidina@gmail.com
 widina store
 widina bookstore

 0815-7000-699



SCANME

Ekonomi & Perbankan

ISBN 978-634-246-943-9



9

786342

469439