



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR

Dalam Bisnis Modern

Silvi Istiqomah, Isna Nugraha, Nancy Oktyajati, Maya Revanola Zainida, Sri Purwati,
Era Febriana Aqidawati, Siti Rahayu, Sayyidah Maulidatul Afraah, Didin Dwi Novianto,
Nida An Khofiyah, Ummi Fakhriyah Jayatri, Putri Dwi Annisa



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR

Dalam Bisnis Modern

**Silvi Istiqomah, Isna Nugraha, Nancy Oktyajati, Maya Revanola Zainida, Sri Purwati,
Era Febriana Aqidawati, Siti Rahayu, Sayyidah Maulidatul Afraah, Didin Dwi Novianto,
Nida An Khofiyah, Ummi Fakhriyah Jayatri, Putri Dwi Annisa**



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

Tim Penulis:

**Silvi Istiqomah, Isna Nugraha, Nancy Oktyajati, Maya Revanola Zainida, Sri Purwati,
Era Febriana Aqidawati, Sayyidah Maulidatul Afraah, Siti Rahayu, Didin Dwi Novianto,
Nida An Khofiyah, Ummi Fakhriyah Jayatri, Putri Dwi Annisa**

Desain Cover:

Helmaria Ulfa

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Silvi Istiqomah

ISBN:

978-634-246-403-8

Cetakan Pertama:

November, 2025

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

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang teramat dalam dan tiada kata lain yang patut kami ucapkan selain mengucapkan rasa syukur. Karena berkat rahmat dan karunia Tuhan Yang Maha Esa, buku yang berjudul “Sustainable Supply Chain dan Ekonomi Sirkular dalam Bisnis Modern” telah selesai di susun dan berhasil diterbitkan, semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih keilmuan dan penambah wawasan bagi siapa saja yang memiliki minat terhadap pembahasan tentang Sustainable Supply Chain dan Ekonomi Sirkular dalam Bisnis Modern. Dalam era bisnis modern yang ditandai oleh perkembangan teknologi dan tuntutan pasar yang semakin kompleks, perusahaan tidak lagi hanya berorientasi pada keuntungan finansial semata. Aspek keberlanjutan, efisiensi sumber daya, serta tanggung jawab sosial dan lingkungan menjadi indikator utama dalam menilai keberhasilan sebuah organisasi. *Sustainable Supply Chain* hadir sebagai pendekatan strategis untuk menciptakan nilai ekonomi sekaligus menjaga keseimbangan ekologis. Di sisi lain, konsep *Ekonomi Sirkular* mendorong transformasi dari sistem linear “ambil–buat–buang” menuju sistem tertutup yang meminimalkan limbah dan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya.

Penulis berharap karya ini dapat memberikan pemahaman komprehensif mengenai bagaimana integrasi antara *Sustainable Supply Chain* dan *Ekonomi Sirkular* dapat menciptakan model bisnis yang lebih adaptif, efisien, serta berkelanjutan. Diharapkan pula pembaca, baik dari kalangan akademisi, praktisi bisnis, maupun pembuat kebijakan, dapat memperoleh inspirasi dalam menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam operasional bisnis masing-masing. Terakhir, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan turut andil dalam seluruh rangkaian proses penyusunan dan penerbitan buku ini, sehingga buku ini bisa hadir di hadapan sidang pembaca. Semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat memberikan kontribusi bagi pembangunan ilmu pengetahuan di Indonesia.

November, 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 KONSEP DASAR EKONOMI SIRKULAR	
DALAM SISTEM RANTAI PASOK	1
A. Pendahuluan	2
B. Ekonomi Linear Vs Ekonomi Sirkular	4
C. Prinsip-Prinsip Dasar Ekonomi Sirkular	8
D. Circular Supply Chain: Integrasi Konsep Dalam Rantai Pasok	9
E. Ekonomi Sirkular dan Resilience Rantai Pasok	10
F. Rangkuman Materi	12
BAB 2 TEORI DAN MODEL TRANSFORMASI	
RANTAI PASOK BERKELANJUTAN	15
A. Pendahuluan	16
B. Konsep Dasar dan Landasan Teori	17
C. Model Transformasi Rantai Pasok Berkelanjutan	21
D. Pendekatan Strategis	26
E. Studi Kasus & Best Practices	28
F. Rangkuman Materi	29
BAB 3 STRATEGI ZERO WASTE DALAM RANTAI PASOK	37
A. Pendahuluan	38
B. Konsep Zero Waste Dalam Rantai Pasok	42
C. Strategi Pengurangan Limbah (Waste Reduction)	45
D. Reverse Logistics Sebagai Pilar Zero Waste	49
E. Integrasi Strategi Zero Waste Ke Dalam Sistem Rantai Pasok	55
F. Rangkuman Materi	57
BAB 4 PENERAPAN PRINSIP ESG DALAM PRAKTIK RANTAI PASOK	65
A. Pendahuluan	66
B. Pendahuluan ESG Dalam Rantai Pasok	67
C. Prinsip Environmental Dalam Rantai Pasok	71
D. Prinsip Social Dalam Rantai Pasok	75
E. Prinsip Governance Dalam Rantai Pasok	77
F. Strategi dan Solusi Implementasi	79

G. Studi Kasus Penerapan ESG di Rantai Pasok	82
H. Rangkuman Materi	83
BAB 5 DESAIN PRODUK DAN PROSES UNTUK BERKELANJUTAN	89
A. Pendahuluan	90
B. Konsep Desain Produk Keberlanjutan	91
C. Prinsip Desain Produk Berkelanjutan	98
D. Desain Proses Produksi Untuk Zero-Waste	100
E. Integrasi Prinsip Environmental, Social, Governance (ESG) Dalam Desain Produk dan Proses	102
F. Studi Kasus & Praktik	103
G. Implikasi Terhadap Rantai Pasok	114
H. Rangkuman Materi	116
BAB 6 TEKNOLOGI PENDUKUNG RANTAI PASOK SIRKULAR	121
A. Pendahuluan	122
B. Internet Of Things (IoT)	122
C. Artificial Intelligence (AI)	130
D. Blockchain	135
E. Digital Twin	140
F. Penutup	143
G. Rangkuman Materi	144
BAB 7 MODEL BISNIS BERBASIS CIRCULAR SUPPLY CHAIN	155
A. Pendahuluan	156
B. Product-Service System	158
C. Refill Models	166
D. Closed-Loop Systems	167
E. Tantangan dan Peluang	171
F. Rangkuman Materi	172
BAB 8 KOLABORASI MULTI STAKEHOLDER DALAM EKONOMI SIRKULAR	179
A. Definsi Konsep Kolaborasi	180
B. Peran Masing-Masing Stakeholder	184
C. Manfaat Kolaborasi Multi-Stakeholder	185
D. Strategi Kolaborasi Pemangku Kepentingan Untuk Ekonomi Sirkular	186
E. Rangkuman Materi	188

BAB 9 PENGUKURAN DAN EVALUASI	
KINERJA RANTAI PASOK Sirkular	191
A. Pendahuluan	192
B. Dimensi Kinerja Rantai Pasok Sirkular	193
C. Metrik Kunci dan Perhitungan Kuantitatif Sederhana	196
D. Kerangka Kerja dan Model Evaluasi	200
E. Tantangan Dalam Implementasi Pengukuran	205
F. Rangkuman Materi	206
BAB 10 KEBIJAKAN DAN REGULASI PENDUKUNG TRANSFORMASI	
(Analisis Regulasi Nasional dan Internasional yang mendorong adopsi praktik rantai pasok)	211
A. Pendahuluan	212
B. Gambaran Kerangka Regulasi Nasional Yang Relevan Untuk Rantai Pasok	213
C. Regulasi Internasional Yang Memengaruhi Praktik Rantai Pasok Indonesia	216
D. Bagaimana Regulasi Mendorong Adopsi Praktik Rantai Pasok	218
E. Hambatan Implementasi di Indonesia (Regulasi Vs Praktik)	221
F. Rekomendasi Kebijakan (Strategis) Untuk Mempercepat Adopsi Rantai Pasok Sirkular	223
G. Rangkuman Materi	223
BAB 11 TANTANGAN DAN PELUANG	
DI NEGARA BERKEMBANG KONTEKS INDONESIA DAN GLOBAL SOUTH: KESIAPAN INFRASTRUKTUR, BUDAYA BISNIS, DAN LITERASI KEBERLANJUTAN	229
A. Pendahuluan	230
B. Analisis Konteks Global South	231
C. Kesiapan Infrastruktur Untuk Ekonomi Sirkular	236
D. Rangkuman Materi	245
BAB 12 MASA DEPAN RANTAI PASOK Sirkular	
DAN PERAN GENERASI INOVATIF	255
A. Pendahuluan	256
B. Mengapa Generasi Inovatif Penting Dalam Rantai Pasok Masa Depan?	257

C. Tren Masa Depan Rantai Pasok Sirkular Berdasarkan Literatur	259
D. Peran Generasi Inovatif Dalam Mendukung Circular Supply Chain	262
E. Refleksi dan Implikasi	263
F. Penutup	265
G. Rangkuman Materi	266
GLOSARIUM.....	271
PROFIL PENULIS	287



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 1: KONSEP DASAR EKONOMI SIRKULAR DALAM SISTEM RANTAI PASOK

BAB 1

KONSEP DASAR EKONOMI Sirkular DALAM SISTEM RANTAI PASOK

A. PENDAHULUAN

Transformasi rantai pasok menuju *sustainability* tidak dapat dilepaskan dari pergeseran paradigma ekonomi global. Selama ini, model *linear take-make-dispose* telah menjadi fondasi utama aktivitas produksi dan konsumsi, namun kondisi tersebut menimbulkan permasalahan serius berupa penipisan sumber daya, peningkatan emisi, dan akumulasi limbah yang sulit dikelola. Dalam kondisi tersebut, konsep ekonomi sirkular mulai hadir untuk menawarkan pendekatan baru yang bersifat regeneratif, mengelola kondisi limbah, serta mempertahankan nilai material agar terus berputar dalam sistem ekonomi.

Bab ini akan menjelaskan prinsip-prinsip utama ekonomi sirkular, serta memaparkan bagaimana konsep ini diintegrasikan dalam rantai pasok sehingga melahirkan *circular supply chain* yang lebih efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Pembahasan dalam bab ini juga menekankan konsep dasar ekonomi sirkular dalam memperkuat perkembangan rantai pasok. Hampir separuh perusahaan multinasional kini telah mengintegrasikan strategi *circular supply chain* dalam kebijakan keberlanjutan mereka. Fakta tersebut menegaskan bahwa ekonomi sirkular bukan sekadar gagasan konseptual, melainkan praktik nyata yang semakin diadopsi dalam dunia industri.

Dengan demikian, Bab 1 ini dirancang sebagai landasan konseptual yang akan memandu pembaca untuk memahami gagasan inti ekonomi sirkular dalam konteks rantai pasok. Pemahaman awal ini penting agar mahasiswa, akademisi, maupun praktisi memiliki kerangka berpikir yang kokoh sebelum melangkah pada bab-bab berikutnya yang lebih menekankan pada teori, strategi, teknologi, serta implementasi ekonomi sirkular dalam berbagai konteks rantai pasok modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Belvedere, V., Grando, A. (2017). Sustainable Operations and Supply Chain Management. Jerman: Wiley.
- Bobade, S. (2025). The Circular Supply Chain: Turning Waste Into Wealth. (n.p.): Self- Publish.
- De Giovanni, P., Folgiero, P. (n.d.). Strategies for the Circular Economy: Circular Districts and Networks. Britania Raya: Taylor & Francis.
- Despoudi, S., Sivarajah, U., Dora, M. (2021). From Linear to Circular Food Supply Chains: Achieving Sustainable Change. Jerman: Springer International Publishing.
- Dull, D. (2025). Circular Supply Chains: How to Build the Future of Sustainable Operations. Britania Raya: Kogan Page.
- Kandasamy, J., K E K, V., Ethirajan, M., Murali, N. (2025). Circular Supply Chain Management: A Sustainability Approach. Jerman: Springer Nature Switzerland.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas. (2022). The future is circular: Langkah nyata inisiatif ekonomi sirkular di Indonesia. Jakarta: Bappenas, UNDP, & Pemerintah Kerajaan Denmark.
- Lacy, P., Rutqvist, J. (2016). Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage. Britania Raya: Palgrave Macmillan.
- Orji, I. J., Ojadi, F. (2022). The Circular Supply Chain: Basic Principles and Techniques. Amerika Serikat: CRC Press.
- Vegter, D. A. (2024). Performance Measurement in Circular Supply Chain Management. Belanda: University of Twente.
- Weetman, C. (2020). A Circular Economy Handbook: How to Build a More Resilient, Competitive and Sustainable Business. India: Kogan Page.

BAB 2

TEORI DAN MODEL TRANSFORMASI RANTAI PASOK BERKELANJUTAN

A. PENDAHULUAN

Dalam satu dekade terakhir, konsep keberlanjutan dalam rantai pasok telah menjadi perhatian utama di berbagai sektor industri. Faktor pendorong utamanya meliputi meningkatnya kesadaran terhadap perubahan iklim, kelangkaan sumber daya alam, dan meningkatnya tuntutan konsumen terhadap produk yang ramah lingkungan (Yulistika, Suprihatin, & Purwoko, 2023). Perusahaan tidak lagi hanya berfokus pada keuntungan finansial jangka pendek, melainkan juga pada nilai jangka panjang yang dihasilkan dari praktik bisnis yang bertanggung jawab. Pergeseran paradigma ini memaksa pelaku industri untuk mengevaluasi ulang strategi operasionalnya, khususnya dalam pengelolaan sumber daya dan aliran material (Komara dkk., 2023). Oleh karena itu, transformasi menuju rantai pasok berkelanjutan menjadi langkah yang bukan hanya strategis, tetapi juga mendesak. Ekonomi sirkular muncul sebagai salah satu kerangka kerja paling relevan untuk menjawab tantangan tersebut. Prinsip dasarnya adalah meminimalkan limbah melalui desain produk yang memungkinkan penggunaan kembali, perbaikan, dan daur ulang. Berbeda dengan model linear “ambil–buat–buang”, ekonomi sirkular mendorong perputaran terus-menerus dari material dan komponen produk dalam siklus tertutup. Hal ini memberikan peluang besar untuk menciptakan efisiensi biaya jangka panjang sekaligus mengurangi tekanan terhadap lingkungan (Prastyorini & dan Manajemen Ke pelabuhan Barunawati Surabaya, 2025). Dengan kata lain, pendekatan ini tidak hanya baik untuk planet, tetapi juga untuk profitabilitas perusahaan.

Closed-Loop Supply Chain (CLSC) adalah implementasi operasional dari konsep ekonomi sirkular di tingkat rantai pasok. Dalam CLSC, aliran material tidak hanya bergerak dari pemasok ke konsumen, tetapi juga

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, S., Daneshmand-Mehr, M., & Ghane Kanafi, A. (2023). Green Closed-Loop Supply Chain Network Design During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic: a Case Study in the Iranian Automotive Industry. *Environmental Modeling and Assessment*, 28(1), 69–103. <https://doi.org/10.1007/s10666-022-09863-0>
- Adam, N. A. F. P., Jauhari, W. A., & Dwicahyani, A. R. (2022). Manufacturer-retailer coordination in a closed-loop supply chain system with emission reduction, government incentives, and energy-saving level. *Cogent Engineering*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2022.2107789>
- Amilin, L., & Jatmiko, U. (2024). *Strategi Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Meningkatkan Kinerja Pegawai Upi Zero Waste Kabupaten Tulungagung* (Vol. 24).
- Aptasari, F. W., & Falah, M. H. (2025). Akuntansi Berkelanjutan Dalam Evaluasi Dan Pengukuran Kinerja Rantai Pasokan Sirkular. *Jurnal Riset Akuntansi Politala*, 8(2), 263–276.
- Ardiansyah S. Akili, Fitryane Lihawa, & Dewi Wahyuni K. Baderan. (2024). Integrasi ESG dalam e-Procurement : Solusi untuk Pengadaan Berkelanjutan di Indonesia. *JURNAL WILAYAH, KOTA DAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN*, 3(2), 232–237. <https://doi.org/10.58169/jwikal.v3i2.644>
- Azizan, M., Asyraf, M., Pertanian Bogor, I., & Jambi, U. (2025). Implementasi Ekonomi Sirkuler Kelapa untuk Mendorong Paraktik Keberlanjutan di Indonesia: Tinjauan Literatur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1). Diambil dari <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- Erliyana, S., Pambudi, A. L., Studi, P., Laut, T., Akpelni, B., Pelabuhan, M., ... Akpelni, P. B. (2025). *ISSN xxxx-xxxx Politeknik Bumi Akpelni Semarang Pengaruh Strategi Logistik Terhadap Kinerja Perusahaan* (Vol. 1). Diambil dari <https://jurnal.poltekpelni.ac.id/index.php/transma>

- Fan, J., Mehmood, S., Hussain, I., Nazir, S., & Basit, A. (2023). Transport infrastructure environmental performance: the role of stakeholders, technological integration, government policies and lean supply chain management. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1322466>
- Gabriel, V. S. (2025). *Integrating AI and IoT in Supply Chains: A Scholarly Analysis*. <https://doi.org/10.32996/jcsts>
- Hendro, J., & Pranogyo, A. B. (2023). Inovasi Berkelanjutan: ESG Initiatives Untuk Masa Depan Yang Bertanggung Jawab. *Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Akuntansi, & Bisnis*, 4(4), 135–148.
- June, B. ., Gde, T., Wijaya, A., Suryawan, K., Judijanto, L., & Saragih, E. (2024). *GREEN MARKETING (Dunia Baru dalam Dunia Marketing)*. Diambil dari <https://www.researchgate.net/publication/382024301>
- Khan, S. A. R., Tahir, M. S., & Sheikh, A. A. (2024). Sustainable performance in SMEs using big data analytics for closed-loop supply chains and reverse omnichannel. *Heliyon*, 10(16), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36237>
- Komara, A., Saragih, J. S., Rasyad, K., Iroth, K. T. P., Dwiwanti, M., & Sahubawa, S. U. (2023). Strategi Membangun Ekonomi Sirkular Industri Maritim Nasional melalui Konsep Net Zero Emission. *Majalah Teknik Industri*, 31(1), 1–10.
- Kosasih, W., Pujawan, I. N., & Karningsih, P. D. (2023). Integrated Lean-Green Practices and Supply Chain Sustainability for Manufacturing SMEs: A Systematic Literature Review and Research Agenda. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612192>
- Munawarah, I., & Hemawan. (2024). Sosialisasi Peningkatan Kapasitas UMKM Melalui Adopsi Teknologi Digital dan Penerapan Prinsip Ekonomi Sirkuler di Era Society 5.0 pada UMKM Kota Depok Periode (2023). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Edumi*, 2(2), 55–59. <https://doi.org/10.61193/jpme.v2i2.43>

- Prastyorini, J., & dan Manajemen Kepelabuhan Barunawati Surabaya, S. (2025). Model Adaptif Kolaborasi Dinamis Dalam Green Logistics: Menuju Transformasi Bisnis Berkelanjutan Dalam Konteks Perkotaan. *YOS SOEDARSO ECONOMICS JOURNAL (YEJ)*, 7(2), 41–51. Diambil dari <https://ejurnal.yossoedarso.ac.id/>
- Qian, C., Gao, Y., & Chen, L. (2023). Green Supply Chain Circular Economy Evaluation System Based on Industrial Internet of Things and Blockchain Technology under ESG Concept. *Processes*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/pr11071999>
- Radmanesh, S. A., Haji, A., & Fatahi Valilai, O. (2023). Blockchain-Based Architecture for a Sustainable Supply Chain in Cloud Architecture. *Sustainability (Switzerland)*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/su15119072>
- Regif, S. Y., Seran, M. S., Naif, I. Y., Pattipeilohy, A., & Saputri, L. (2023). Literasi Digital Ekonomi Hijau Terhadap Pemberdayaan UMKM Desa di Kabupaten Langkat. *Jurnal Ilmu Politik dan Pemerintahan*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.37058/jipp.v9i1.6922>
- Rohaini, A., Andini, W. Y., Hafif, M. S., Azz, S. M., & Ramadhan, A. F. (2024). Integrasi Prinsip Ekonomi Islam dalam Penerapan Ekonomi Hijau di Indonesia: Menuju Pembangunan Berkelanjutan. *Journal Of Economis and Business*, 2(2), 247–254. Diambil dari <http://jurnal.dokicti.org/index.php/ECONIS/index>
- Sallam, K. M., Wagdy Mohamed, A., & Mohamed, M. (t.t.). *Internet of Things (IoT) in Supply Chain Management: 1 Challenges, Opportunities, and Best Practices*. <https://doi.org/10.61185/SMIJ>
- San, G. S., Wahjudi, D., & Tanoto, Y. Y. (2021). Remanufacturing: Strategi dan Desain dalam Rantai Pasok Lingkaran Tertutup. *Jurnal Teknik Mesin*, 18(2), 51–59. <https://doi.org/10.9744/jtm.18.2.51-59>
- Santika, N., Ramadhani, N., Jihan, R., Yuwandono, F., Yovita, M., & Pandin, R. (2024). Pandin-Integrasi Prinsip Keberlanjutan dalam Supply Chain Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Mengurangi Dampak Lingkungan di Pabrik Tahu INTEGRASI PRINSIP KEBERLANJUTAN DALAM SUPPLY CHAIN UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN MENGURANGI DAMPAK LINGKUNGAN DI PABRIK TAHU. 12(2).

- Shalmont, J., Nathanael, S. C., Harapan, U. P., Yohanes, J., Bennett, R., & Saragih, C. (2025). Extended Producer Responsibility (EPR) di Indonesia: Tantangan Regulasi dan Solusi Peningkatan Kepatuhan. Dalam *PUSKAPSI Law Review* (Vol. 5). Diambil dari <https://www.alinea.id/bisnis/peluang-sektor-fmcg-di-tahun-2025-b2nho9Rg6>.
- Sutisna, M. A. R. (2024). Strategi pengelolaan sampah kota terintegrasi menuju zero waste. *Waste Handling and Environmental Monitoring*, 1(1). <https://doi.org/10.61511/whem.v1i1.2024.631>
- Vegter, D., van Hillegersberg, J., & Olthaar, M. (2020). Supply chains in circular business models: processes and performance objectives. *Resources, Conservation and Recycling*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105046>
- Yang, Q., & Sun, L. (2024). Eco-Design in Manufacturing or Remanufacturing? The Sustainable Options in a Closed-Loop Supply Chain with Outsourcing. *Sustainability (Switzerland)*, 16(4). <https://doi.org/10.3390/su16041633>
- Yazıcılar Sola, F. G., & Güzel, D. (2025). The Role of Supply Chain Transparency and Supplier Trust in the Impact of Blockchain Technology Adoption on New Product Development †. *Sustainability (Switzerland)*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/su171115171>
- Yu, Y. (2025). Leveraging ESG Reporting for Corporate Reputation: A Study on Supply Chain Transparency in Environmental Practices. *Journal of Applied Economics and Policy Studies*, 16(1), 21–25. <https://doi.org/10.54254/2977-5701/2025.20521>
- Yulistika, E., Suprihatin, & Purwoko. (2023). Potensi Penerapan Konsep Ekonomi Sirkular Untuk Pengembangan Industri Tahu Yang Berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 33(3), 254–266. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2023.33.3.254>
- Yurizka, N., & Murwaningsari, E. (2024). Pengaruh Pelaporan Terintegrasi, Pembangunan Berkelanjutan Dan Manajemen Rantai Pasokan Hijau Terhadap Kinerja Perusahaan. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 4(1), 165–176. <https://doi.org/10.25105/jet.v4i1.18852>

Zengin, M., Amin, S. H., & Zhang, G. (2024, Juni 1). Closing the Gap: A Comprehensive Review of the Literature on Closed-Loop Supply Chains. *Logistics*, Vol. 8. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/logistics8020054>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 3: STRATEGI *ZERO WASTE* DALAM RANTAI PASOK

BAB 3

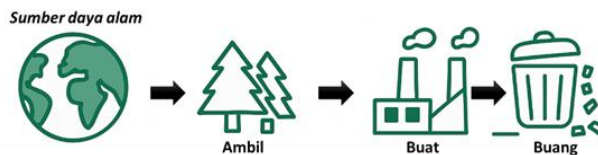
STRATEGI ZERO WASTE

DALAM RANTAI PASOK

A. PENDAHULUAN

1. Latar belakang pentingnya *zero waste* dalam rantai pasok

Rantai pasok tradisional umumnya menerapkan pendekatan linear ambil-buat-buang (*take-make-dispose*), di mana bahan baku diekstraksi, diolah menjadi produk, digunakan, lalu dibuang ketika sudah tidak bernilai. Model ini terbukti menimbulkan pemborosan sumber daya, mempercepat degradasi lingkungan, serta menghasilkan limbah dalam jumlah besar yang berkontribusi pada emisi gas rumah kaca dan pencemaran ekosistem darat maupun perairan. Data menunjukkan bahwa lebih dari 40% total limbah produk terutama produk yang mudah busuk terjadi sepanjang rantai pasok bahkan sebelum sampai ke tangan konsumen (Parfitt, Barthel, & MacNaughton, 2010). Hal ini membuktikan bahwa persoalan limbah bukan hanya tanggung jawab konsumen akhir, tetapi juga menyangkut desain, pengelolaan, dan koordinasi seluruh aktor dalam rantai pasok.



Gambar 1 Linear Supply Chain Model

Konsep *zero waste* hadir sebagai solusi transformasional dengan tujuan mengeliminasi limbah sejak tahap perancangan sistem, bukan sekadar mengelolanya setelah terjadi. Prinsip ini erat kaitannya dengan ekonomi sirkular yang menekankan pemanfaatan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycle*), pemulihan nilai (*recover*), dan pengurangan penggunaan sumber daya (*reduce*) untuk menjaga material tetap berada dalam siklus

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., & Munizu, M. (2025). *How Waste Reduction Strategies Shape Sustainable Supply Chain Resilience: A Narrative Review* (Vol. 2024). (S.l.): Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-758-8_253
- Atieh, A. A., Abu Hussein, A., Al-Jaghoub, S., Alheet, A. F., & Attiany, M. (2025). The Impact of Digital Technology, Automation, and Data Integration on Supply Chain Performance: Exploring the Moderating Role of Digital Transformation. *Logistics*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/logistics9010011>
- Bai, Y., Song, S., Jiao, J., & Yang, R. (2019). The impacts of government R&D subsidies on green innovation: Evidence from Chinese energy-intensive firms. *Journal of Cleaner Production*, 233, 819-829. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.107>
- Björnberg, K. E., Hansson, S. O., Belin, M.-Å., & Tingvall, C. (2023). *The Vision Zero Handbook Theory, Technology and Management for a Zero Casualty Policy*. Springer. (S.l.): (s.n.). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-76505-7>
- Çinar, D. (2024). ZERO WASTE SUPPLY CHAIN: CONCEPTUAL FRAMEWORK , APPLICATION AREAS , AND FUTURE PERSPECTIVES, 8, 262-279.
- Cooper, M. (2024). Exploring the Role of Stakeholder Collaboration in Sustainable Supply Chain Management. *Project Management and Scientific Journal*, 7(9), 16-33. Repéré à <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4286600/v1><https://www.ajol.info/index.php/pmsj/article/view/280619><https://www.researchsquare.com/article/rs-4286600/v1>
- Elma Sibonghanoy Groenewald. (2024). Circular Economy Strategies in Supply Chain Management: Towards Zero Waste. *Power System Technology*, 48(1), 464-480. <https://doi.org/10.52783/pst.291>

- Fani, V., Bucci, I., Bandinelli, R., & da Silva, E. R. (2025). Sustainable reverse logistics network design using simulation: Insights from the fashion industry. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 14(April 2024), 100201. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100201>
- Ikpe, V., & Shamsuddoha, M. (2024). Functional Model of Supply Chain Waste Reduction and Control Strategies for Retailers—The USA Retail Industry. *Logistics*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/logistics8010022>
- Kharche, A., Badholia, S., & Upadhyay, R. K. (2024). Implementation of blockchain technology in integrated IoT networks for constructing scalable ITS systems in India. *Blockchain: Research and Applications*, 5(2), 100188. <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2024.100188>
- Mandal, J., & Mohammed, I. (2024). Implementation of AI Transportation Routing in Reverse Logistics to Reduce CO2 Footprint. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(5), 1-12. <https://doi.org/10.47604/ijscm.3079>
- Myerson, P. (2012). *Lean supply chain and logistics management*. (S.I.): McGraw-Hill Education.
- Neri, A., Butturi, M. A., Lolli, F., & Gamberini, R. (2024). Enhancing Waste-to-Energy and Hydrogen Production through Urban–Industrial Symbiosis: A Multi-Objective Optimisation Model Incorporating a Bayesian Best-Worst Method. *Smart Cities*, 7(2), 735-757. <https://doi.org/10.3390/smartcities7020030>
- Parfitt, J., Barthel, M., & MacNaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3065-3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- Salas-Navarro, K., Castro-García, L., Assan-Barrios, K., Vergara-Bujato, K., & Zamora-Musa, R. (2024). Reverse Logistics and Sustainability: A Bibliometric Analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 16(13). <https://doi.org/10.3390/su16135279>
- Sushil. (2018). Managing Lifetime Wastivity. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 19(3), 187-189. <https://doi.org/10.1007/s40171-018-0194-8>

- Taher, A., & Al Bashar, M. (2024). the Impact of Lean Manufacturing Concepts on Industrial Processes' Efficiency and Waste Reduction International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science (Ijprems). *International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science*, 04(06), 338-349. Repéré à <https://www.researchgate.net/publication/381250819>
- Taiichi Ohno. (2019). *Toyota Production System*. (S.I.): Productivity press.
- Taj, S., Imran, A. S., Kastrati, Z., Daudpota, S. M., Memon, R. A., & Ahmed, J. (2023). IoT-based supply chain management: A systematic literature review. *Internet of Things (Netherlands)*, 24(October), 100982. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100982>
- Teixeira, E. L. S., Tjahjono, B., Beltran, M., & Julião, J. (2022). Demystifying the digital transition of remanufacturing: A systematic review of literature. *Computers in Industry*, 134, 103567. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103567>
- Theocharis, D., & Tsekouropoulos, G. (2025). Sustainable Consumption and Branding for Gen Z: How Brand Dimensions Influence Consumer Behavior and Adoption of Newly Launched Technological Products. *Sustainability (Switzerland)*, 17(9), 1-40. <https://doi.org/10.3390/su17094124>
- Wang, T., & Shen, Y. (2023). transformation performance : evidence from China, (2025), 1-16.
- Zareinia, K. (2024). Reducing Food Waste Through Advanced Supply Chain Optimisation With Big Data and AI, (December). Repéré à <https://www.researchgate.net/publication/387303702>
- Zhong, D., Xia, Z., Zhu, Y., & Duan, J. (2023). Overview of predictive maintenance based on digital twin technology. *Heliyon*, 9(4), e14534. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14534>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 4: PENERAPAN PRINSIP ESG DALAM PRAKTIK RANTAI PASOK

Maya Revanola Zainida, S.Pd., M.T.
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS)

BAB 4

PENERAPAN PRINSIP ESG DALAM PRAKTIK RANTAI PASOK

A. PENDAHULUAN

Terdiri dari: Pengantar singkat yang berisi penjelasan umum terkait materi yang akan dibahas, penjelasan instruksi khusus terkait materi yang akan dibahas dan dilengkapi sajian data terkini yang relevan dengan topik pembahasan.

BAB ini menjelaskan topik bahasan mengenai **Penerapan ESG yaitu singkatan dari *Environmental, Social dan Governance*) dalam praktik rantai pasok**. Terdapat beberapa bahasan yaitu pertama Pendahuluan ESG dalam Rantai Pasok meliputi Definisi ESG, Alasan ESG menjadi penting dalam manajemen rantai pasok modern dan Hubungan ESG dengan keberlanjutan (*sustainability*) dan daya saing. Bahasan kedua Prinsip Environmental dalam Rantai Pasok meliputi *Sustainable Sourcing*, Efisiensi energi dan penggunaan energi terbarukan, Pengurangan emisi karbon dalam transportasi, Manajemen limbah dan *circular supply chain* serta Pengelolaan air dan sumber daya alam. Bahasan ketiga yaitu Prinsip social dalam rantai pasok meliputi *health, safety and welfare*, Perlindungan hak asasi manusia, Pemberdayaan masyarakat lokal dan UMKM, Keberagaman dan inklusi dalam rantai pasok serta Dampak sosial terhadap komunitas sekitar. Bahasan keempat yaitu Prinsip *governance* dalam rantai pasok meliputi Transparansi dan akuntabilitas pemasok, *Supplier code of conduct* dan kepatuhan hukum, Kebijakan antikorupsi dan etika bisnis, Audit keberlanjutan dan pelaporan ESG serta Manajemen risiko dalam rantai pasok. Bahasan kelima yaitu Tantangan Implementasi ESG di Rantai Pasok meliputi Biaya investasi awal, Kompleksitas koordinasi antar pemasok, Perbedaan regulasi antar negara serta keterbatasan teknologi dan data. Bahasan keenam yaitu Strategi dan Solusi Implementasi meliputi Kolaborasi dengan pemasok untuk pencapaian target ESG, Penggunaan teknologi digital untuk pelacakan rantai pasok, Pelatihan dan sertifikasi

DAFTAR PUSTAKA

<https://www.allianceforintegrity.org/wAssets/docs/publications/id/rantai-pasok/Pencegahan-Korupsi-Di-Rantai-Pasok.pdf>.

Baskoro, A. 2025. ESG Dan Tata Kelola Hilirisasi Critical Minerals: Mampukah Infrastruktur Hukum Indonesia Menjamin Keberlanjutan Dan Keadilan?. Jurnal Rechtsvinding. Vol. 14. No. 1.

https://www.bluescope.com/content/dam/bluescope/corporate/bluescope-com/policies/BlueScope_Policy_Supplier_Code_of_Conduct_Policy_-_Indonesian.pdf.

Caylan, S & Mizrak, KC. 2024. Harmonizing Perspectives On Diversity and Inclusion In Supply Chain Team Dynamics. DOI: 10.4018/979-8-3693-3575-8.ch003.

Dani Bagus Hariyanto, Imam Ghozali PENGARUH ENVIRONMENT, SOCIAL, GOVERNANCE (ESG) DISCLOSURE TERHADAP NILAI PERUSAHAAN

Hilmawan, R., Aprianti, Y., Muliati, dan Kustiawan, A. 2023. Daya Saing dan keberlanjutan destinasi wisata desa kabupaten kutai kertanegara. Journal Of Tourism And Economic. Vol. 6. No. 1. Pp. 77-95.

Junanda, LR. 2024. Implementasi ESG (Environmental, Social, and Governance) Dan Peran Akuntansi Dalam Mendukung Keberlanjutan Bisnis Di Era Digital. Jurnal Ilmu Ekonomi Manajemen dan Akuntansi MH Thamrin. Vol. 5 No. 2.

Judjianto, L., Putri, VK., Ansori, T., dan Khamaludin. 2023. Analisis Dampak Penggunaan Energi Terbarukan, Efisiensi Energi, dan Teknologi Hijau Pada Pengurangan Emisi Karbon Di Industri Manufaktur Kota Tangerang. Jurnal Multidisiplin West Science. Vol. 02. No. 12. Pp. 1127-1138.

Latuconsina, Z., Waileruny, H T., dan Hadinda. 2025. Supply Chain Management Integrasi Teknologi dan Analisis Kuantitatif. Takaza Innovatix Labs.

- Melinda, A., & Wardhani, R. (2020). The Effect Of Environmental, Social, Governance, And Controversies On Firms' Value : Avidence From Asia. In International Symposia in Economic Theory and Econometrics (Vol. 27, pp. 147–173). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/S1571-038620200000027011>
- Mardatillah, A., Zubaidah, E., Riza, NB., Yusnidar, dan Yuli, AR. 2025. Daya Saing UMKM Melalui Kemasan Berkelanjutan: Pengabdian Kepada Masyarakat Di Trengganu, Malaysia. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. Vol. 6 No. 2. Pp. 1905-1911.
- Noer, LR., Ninglasari, SY., Kunaefi, A., dan Bramanti, GW. 2024. Pelatihan Penerapan ESG Pada UMKM Di Surabaya: Meningkatkan Kesadaran dan Kapasitas Bisnis Berkelanjutan. JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat). Vol. 5. No. 4. Pp. 1441-1452.
- Priatmoko, S., Kabil, M., Purwoko, Y., & Dávid, L. D. (2021). Rethinking Sustainable Community-Based Tourism: A Villager's Point of View and Case Study in Pampang Village, Indonesia. Sustainability, 13(6), 3245. <https://doi.org/10.3390/su13063245>.
- <https://phe.pertamina.com/assets/files/human-rights-policy-id.pdf>
- Perspektif & Pandangan Global Lanskap Risiko ESG. The Institute Of Internal Auditors. https://www.theiia.org/globalassets/site/content/articles/global-perspectives-and-insights/2022/gpi_the_esg_risk_landscape_parts_1_3_final_indonesian.pdf
- https://www.kraftheinzcompany.com/pdf/sgp/khc_supplierGuidingPrinciples_1.7.4_id-ID.pdf
- Rahmawati, T & Hamzah, A. 2024. Green Supply Chain Management, Circular Economy dan Green Performance Sustainability Suatu Systematic Review. Jurnal Akuntansi & Manajemen. Vol. 1 No. 1. Pp. 99-118.
- Sundaramoorthy, S., Kamath, D., Nimbalkar, S., Price, C., Wenning, T., & Cresko, J. (2023). Energy Efficiency as a Foundational Technology Pillar for Industrial Decarbonization. Sustainability, 15(12), 9487.

- Sutopo, W., et al. 2025. Masa Depan Energi Hijau Di Indonesia, Solopos Publishing.
- WWF Indonesia & Indonesia Business Council for Sustainable Development. Version 01-May 19, 2020. Sustainable Sourcing Guideline. <https://www.wwf-scp.org/wp-content/uploads/2021/08/Sustainable-Sourcing-Guideline-ENG-Spread-2.pdf>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 5: DESAIN PRODUK DAN PROSES UNTUK BERKELANJUTAN

BAB 5

DESAIN PRODUK DAN PROSES UNTUK BERKELANJUTAN

A. PENDAHULUAN

Transformasi industri global saat ini ditandai oleh pergeseran paradigma dari sistem linear menuju ekonomi sirkular. Pergeseran ini menekankan pentingnya efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, dan inovasi desain yang mampu memperpanjang siklus hidup produk. Dalam hal ini, desain produk dan desain proses memainkan peran strategis tidak hanya sebagai aktivitas teknis, tetapi juga sebagai motor penggerak yang menentukan arah keberlanjutan rantai pasok. Pendekatan desain yang tepat memungkinkan terwujudnya praktik produksi yang minim limbah, pemanfaatan material alternatif, serta integrasi aspek keberlanjutan dalam seluruh siklus hidup produk (Timm et al., 2023).

Secara global, dunia menghadapi tantangan yang semakin kompleks, di antaranya perubahan iklim, keterbatasan sumber daya alam, serta meningkatnya tuntutan terhadap praktik bisnis yang sesuai dengan prinsip *Environmental, Social, and Governance* (ESG). Organisasi internasional seperti *United Nations Environment Programme* (UNEP) menekankan bahwa industri harus melakukan transformasi mendasar agar mampu memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan generasi mendatang (Denton, 2014). Laporan World Bank memperkirakan bahwa jika pola konsumsi dan produksi tidak berubah, maka jumlah limbah padat dunia akan meningkat hingga 70% pada tahun 2050 (World Bank, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa desain berkelanjutan bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan mendesak.

Indonesia, sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk besar, menghadapi tantangan yang unik sekaligus peluang strategis. Tingginya produksi limbah, termasuk limbah popok bayi sekali pakai yang menyumbang *volume* signifikan dalam timbulan sampah rumah tangga,

DAFTAR PUSTAKA

- Denton, P. H. (2014). *Technology and Sustainability: Changing Our Perspective – UNEP Perspectives*. 13. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7457>
- Lewandowska, A., Matuszak-Flejszman, A., Joachimiak, K., & Ciroth, A. (2011). Environmental life cycle assessment (LCA) as a tool for identification and assessment of environmental aspects in environmental management systems (EMS) Part 2: Case studies. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 16(3), 247–257. <https://doi.org/10.1007/s11367-011-0252-3>
- Maciel, F. de F., Gates, R. S., Tinôco, I. de F. F., Pelletier, N., Ibarburu-Blanc, M. A., Sousa, F. C. de, & Renato, N. dos S. (2024). Life Cycle Thinking and its importance in the context of sustainability management: Review. *Research, Society and Development*, 13(3), e2813345034. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i3.45034>
- Naor, M. (2023). *Tesla's Circular Economy Strategy to Recycle, Reduce, Reuse, Repurpose and Recover Batteries*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.107256>
- Pei, X., Italia, M., & Melazzini, M. (2024). Enhancing Circular Economy Practices in the Furniture Industry through Circular Design Strategies. *Sustainability (Switzerland)*, 16(15). <https://doi.org/10.3390/su16156544>
- Purwati, S. (2024). *Sling bag dari Daur Ulang Limbah Popok Bayi Sekali Pakai* (S00202409341).
- Purwati, S., Gabriel, D. S., & Prasetyo, K. W. (2021). Feasibility test of using disposable baby diaper waste as raw material for fiberboard. *In Proceedings of the International Conference on Radioscience, Equatorial Atmospheric Science and Environment and Humanosphere Science*, 383–394. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-19-0308-3_32

- Purwati, S., Oktyajati, N., Mukarromah, S., Saputra, R. A., & Febriansyah, I. W. (2024). Training on Utilization of Baby Diaper Waste into Resin Handicraft Products to Improve Community Economy. *Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, 8(4), 6–9.
- Rizkovic, A. (2023). Plastic Packaging Waste Management by L’Oreal and Unilever: A Circular Economy Perspective. *Journal of World Trade Studies*, 7(1), 60–75.
<https://journal.ugm.ac.id/v3/JWTS/article/view/4816%0Ahttps://journal.ugm.ac.id/v3/JWTS/article/download/4816/2241>
- Ruiz-Pastor, L., Altavilla, S., & Borgianni, Y. (2024). Design issues concerning circular economy assessment methods at the product level: A comparative analysis through a case study of a mobile tiny house. *Design Science*, 10(Buchanan 2001), 1–18.
<https://doi.org/10.1017/dsj.2024.12>
- Timm, J. F. G., Maciel, V. G., & Passuello, A. (2023). Towards Sustainable Construction: A Systematic Review of Circular Economy Strategies and Ecodesign in the Built Environment. *Buildings*, 13(8).
<https://doi.org/10.3390/buildings13082059>
- Trivedi, G. (2025). Zero waste manufacturing: A case study of circular and sustainable economy practices. *Journal of Informatics Education and Research*, 5(1), 3364–3386. <https://doi.org/10.52783/jier.v5i1.2346>
- World Bank. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.
<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 6: TEKNOLOGI PENDUKUNG RANTAI PASOK SIRKULAR

Era Febriana Aqidawati, S.T., M.T.

Universitas Sebelas Maret

BAB 6

TEKNOLOGI PENDUKUNG RANTAI PASOK SIRKULAR

A. PENDAHULUAN

Transformasi digital kini menjadi fondasi penting dalam perjalanan menuju ekonomi sirkular. Di tengah meningkatnya kebutuhan akan keberlanjutan, teknologi digital seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), *blockchain*, dan *digital twin* telah membuka peluang baru untuk membangun rantai pasok yang lebih transparan, efisien, dan adaptif. Meski demikian, rantai pasok sirkular menghadapi tantangan besar. Banyak perusahaan masih kesulitan memantau aliran material secara menyeluruh, menjaga efisiensi operasional, sekaligus memastikan bahan yang digunakan dapat terus digunakan kembali dan tidak berhenti sebagai limbah. Inilah titik di mana teknologi memainkan peran krusial. Oleh karena itu, bab ini akan membahas bagaimana teknologi mutakhir berkontribusi dalam mendukung rantai pasok sirkular. Fokus utama mencakup peran spesifik masing-masing teknologi, integrasi antar sistem yang menciptakan *smart circular supply chain*, serta tantangan strategis dalam penerapannya.

B. *INTERNET OF THINGS* (IOT)

IoT kini berkembang menjadi kekuatan besar yang mengubah banyak sektor industri, termasuk dalam mendefinisikan ulang cara kerja rantai pasok. Seiring meningkatnya kesadaran organisasi akan pentingnya praktik berkelanjutan, penerapan IoT dalam rantai pasok sirkular menjadi semakin penting. Bab ini bertujuan untuk membahas konsep dasar dan definisi IoT yang relevan dengan aplikasi industri dan manajemen rantai pasok. Selain itu, pada bab ini juga memberikan dasar untuk memahami secara lebih mendalam bagaimana IoT dapat mendorong transisi menuju rantai pasok

smart contract untuk kepatuhan regulasi lingkungan, *material passport* untuk transparansi jejak karbon, serta sistem audit yang lebih kredibel untuk mencegah manipulasi data. Teknologi ini juga mendukung strategi *zero waste* dengan mencatat data kualitas, mengotomatiskan pengecekan, serta memperkuat akuntabilitas antar aktor dalam ekosistem rantai pasok.

Digital twin merupakan model digital yang terhubung ke proses fisik dapat digunakan untuk simulasi, monitoring, dan optimasi sistem secara menyeluruh. *Digital twin* memungkinkan pengujian skenario sirkular seperti daur ulang, logistik terbalik, hingga mitigasi gangguan bencana atau pandemi. Teknologi ini juga dapat diintegrasikan dengan *digital product passport* untuk memperpanjang umur produk, memfasilitasi perbaikan, dan mendukung strategi daur ulang. Dengan kemampuan tersebut, *digital twin* menjadi instrumen strategis dalam membangun rantai pasok yang adaptif, tangguh, dan sejalan dengan prinsip circular economy.

TUGAS DAN EVALUASI

1. Jelaskan dengan contoh nyata bagaimana IoT dapat membantu mengurangi *food loss* dalam rantai pasok pangan.
2. Bagaimana AI dapat mendukung prinsip *reduce*, *reuse*, dan *remanufacture* dalam *circular supply chain*? Berikan contoh aplikasinya.
3. Analisislah peran *blockchain* dalam mencegah praktik *greenwashing* di rantai pasok. Mengapa teknologi ini dianggap lebih kredibel dibanding sistem tradisional?
4. Berikan contoh bagaimana digital twin digunakan dalam merancang ulang siklus hidup produk untuk menekan limbah. Apa dampaknya terhadap biaya dan keberlanjutan?
5. Diskusikan bagaimana sinergi antara IoT, AI, *blockchain*, dan digital twin dapat membentuk rantai pasok yang lebih resilien terhadap gangguan global (misalnya pandemi atau bencana alam).

DAFTAR PUSTAKA

- Abhulimen, A. O., & Ejike, O. G. (2024). Solving supply chain management issues with AI and Big Data analytics for future operational efficiency. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(8), 1780–1805.
- Aleksander, I. (1987). Artificial intelligence for production engineering: a historical approach. *Robotica*, 5(2), 99–110.
- Alexander, Z., Chau, D. H., & Saldaña, C. (2024). An interrogative survey of explainable AI in manufacturing. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 20(5), 7069–7081.
- Almaazmi, J., Alzaabi, M., & Naidu, K. (2024). Supply Chain Network Optimization & Simulation Model Digital Twin. *Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference*, D031S101R002.
- Alsattar, H. A., Mourad, N., Zaidan, A. A., Deveci, M., Qahtan, S., Jayaraman, V., & Khalid, Z. (2023). Developing IoT sustainable real-time monitoring devices for food supply chain systems based on climate change using circular intuitionistic fuzzy set. *IEEE Internet of Things Journal*, 11(16), 26680–26689.
- Amosu, O. R., Kumar, P., Ogunsuji, Y. M., Oni, S., & Faworaja, O. (2024). AI-driven demand forecasting: Enhancing inventory management and customer satisfaction. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(2), 100–110.
- Arshi, O., & Chaudhary, A. (2024). Fundamental Concepts of IoT. In *Integration of Cloud Computing and IoT* (pp. 42–69). Chapman and Hall/CRC.
- Bahl, M. (2020). Artificial intelligence: a primer for breast imaging radiologists. *Journal of Breast Imaging*, 2(4), 304–314.
- Baziyad, H., Kayvanfar, V., & Kinra, A. (2022). The Internet of Things—an emerging paradigm to support the digitalization of future supply chains. In *The digital supply chain* (pp. 61–76). Elsevier.
- Bhutta, M. N. M., & Ahmad, M. (2021). Secure identification, traceability and real-time tracking of agricultural food supply during transportation using internet of things. *Ieee Access*, 9, 65660–65675.

- Cavaliere, L. P. L., Sargunam, S. S., Sharma, D. K., Ramana, Y. V., Ramachandran, K. K., Gohatre, U. B., & Vinayagam, N. (2024). Leveraging Blockchain and Distributed Systems for Improved Supply Chain Traceability and Transparency. *Meta Heuristic Algorithms for Advanced Distributed Systems*, 359–374.
- Cazacu, I. M., Udristoiu, A., Gruionu, L. G., Iacob, A., Gruionu, G., & Saftoiu, A. (2019). Artificial intelligence in pancreatic cancer: Toward precision diagnosis. In *Endoscopic ultrasound* (Vol. 8, Issue 6, pp. 357–359). LWW.
- Chakraborty, A., De, D., & Dey, P. K. (2025). Circular economy in small and medium-sized enterprises—current trends, practical challenges and future research agenda. *Systems*, 13(3), 200.
- Chiang, L. H., Braun, B., Wang, Z., & Castillo, I. (2022). Towards artificial intelligence at scale in the chemical industry. *AIChE Journal*, 68(6), e17644.
- Cimino, A., Longo, F., Mirabelli, G., & Solina, V. (2024). A cyclic and holistic methodology to exploit the Supply Chain Digital Twin concept towards a more resilient and sustainable future. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 11, 100154.
- da Costa, T. P., Gillespie, J., Cama-Moncunill, X., Ward, S., Condell, J., Ramanathan, R., & Murphy, F. (2022). A systematic review of real-time monitoring technologies and its potential application to reduce food loss and waste: Key elements of food supply chains and IoT technologies. *Sustainability*, 15(1), 614.
- De Vass, T., Shee, H., & Miah, S. (2021). IoT in supply chain management: Opportunities and challenges for businesses in early industry 4.0 context. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 148–161.
- Delpa, V., Kenné, J.-P., & Hof, L. A. (2022). Circular manufacturing 4.0: towards internet of things embedded closed-loop supply chains. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 118(9), 3241–3264.
- Deng, L. (2018). Artificial intelligence in the rising wave of deep learning: The historical path and future outlook [perspectives]. *IEEE Signal Processing Magazine*, 35(1), 177–180.

- Dengler, S., Lahriri, S., Trunzer, E., & Vogel-Heuser, B. (2021). Applied machine learning for a zero defect tolerance system in the automated assembly of pharmaceutical devices. *Decision Support Systems*, 146, 113540.
- Dhanya, D., Kumar, S., Thilagavathy, A., Prasad, D. V. S. S. S. V., & Boopathi, S. (2023). *Data Analytics and Artificial Intelligence in the Circular Economy* (pp. 40–58). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0044-2.ch003>
- Ding, S., Ward, H., Cucurachi, S., & Tukker, A. (2023). Revealing the hidden potentials of Internet of Things (IoT)-An integrated approach using agent-based modelling and system dynamics to assess sustainable supply chain performance. *Journal of Cleaner Production*, 421, 138558.
- Ebule, A. (2025). Business Intelligence and Artificial Intelligence for Sustainable Business Operations. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, 13(01), 1917–1935. <https://doi.org/10.18535/ijrm/v13i01.ec05>
- Fasogbon, S., & Igboabuchukwu, C. (2024). *WITHDRAWN: Real-time carbon footprint assessment based on energy consumption: A comprehensive review for future research prospects*. Elsevier.
- Flores Lara, J. C., El Fadel, M., & Khalfan, M. M. A. (2025). Integrating Industry 4.0 and circular economy in the UAE construction sector: a policy-aligned framework. *Built Environment Project and Asset Management*. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-01-2024-0005>
- Fu, L., Pan, R., Gu, T., Cheng, X., & Zhang, H. (2024). IoT-enabled supply chain management from a customer perspective: Challenges and opportunities. *IEEE Internet of Things Journal*.
- Ghoreishi, M., & Happonen, A. (2020a). *Key enablers for deploying artificial intelligence for circular economy embracing sustainable product design: Three case studies*. 2233, 50008. <https://doi.org/10.1063/5.0001339>
- Ghoreishi, M., & Happonen, A. (2020b). New promises AI brings into circular economy accelerated product design: a review on supporting literature. *E3S Web of Conferences*, 158, 6002.

- Gligoric, N., Krco, S., Hakola, L., Vehmas, K., De, S., Moessner, K., Jansson, K., Polenz, I., & Van Kranenburg, R. (2019). Smarttags: IoT product passport for circular economy based on printed sensors and unique item-level identifiers. *Sensors*, 19(3), 586.
- Grover, N. (2025). AI-Enabled Supply Chain Optimization. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 28–44. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-23103>
- Hardian, R., Liang, Z., Zhang, X., & Szekely, G. (2020). Artificial intelligence: The silver bullet for sustainable materials development. *Green Chemistry*, 22(21), 7521–7528.
- Hartmann, S., Valles, R., Schmitt, A., Al-Zuriqat, T., Dragos, K., Götzhäuser, P., Jung, J. T., Villinger, G., Varela Rojas, D., & Bergmann, M. (2025). Digital-Twin-Based Management of Sewer Systems: Research Strategy for the KaSyTwin Project. *Water*, 17(3), 299.
- Hübner, N., Caspers, J., Coroamă, V. C., & Finkbeiner, M. (2024). Machine-learning-based demand forecasting against food waste: Life cycle environmental impacts and benefits of a bakery case study. *Journal of Industrial Ecology*, 28(5), 1117–1131.
- Ingemarsdotter, E., Jamsin, E., Kortuem, G., & Balkenende, R. (2019). Circular strategies enabled by the internet of things—A framework and analysis of current practice. *Sustainability*, 11(20), 5689.
- Isaja, M., Nguyen, P., Goknil, A., Sen, S., Husom, E. J., Tverdal, S., Anand, A., Jiang, Y., Pedersen, K. J., Myrseth, P., Stang, J., Niavis, H., Pfeifhofer, S., & Lamplmair, P. (2023). A blockchain-based framework for trusted quality data sharing towards zero-defect manufacturing. *Computers in Industry*, 146(July 2022), 103853. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2023.103853>
- Issaoui, Y., Khiat, A., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2021). Toward smart logistics: Engineering insights and emerging trends. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28(4), 3183–3210.
- Kagalwala, H., Radhakrishnan, G. V., Mohammed, I. A., Kothinti, R. R., & Kulkarni, N. (2025). Predictive analytics in supply chain management: The role of AI and machine learning in demand forecasting. *Advances in Consumer Research*, 2, 142–149.

- Khan, Y., Su'ud, M. B. M., Alam, M. M., Ahmad, S. F., Ahmad, A. Y. A. B., & Khan, N. (2022). Application of internet of things (IoT) in sustainable supply chain management. *Sustainability*, 15(1), 694.
- Kim, Y., Chang, T.-W., & Park, J. (2017). Gen2 RFID-based system framework for resource circulation in closed-loop supply chains. *Sustainability*, 9(11), 1995.
- Kühn, M., Baumann, M., Volz, F., & Stojanovic, L. (2025). Digital product passport design supporting the circular economy based on the asset administration shell. *Sustainability*, 17(3), 969.
- Kumar, V. V., Sahoo, A., & Liou, F. W. (2019). Cyber-enabled product lifecycle management: A multi-agent framework. *Procedia Manufacturing*, 39, 123–131.
- Lam, H.-K., Lam, P.-D., Ok, S.-Y., & Lee, S.-H. (2025). Digital Twin Smart City Visualization with MoE-Based Personal Thermal Comfort Analysis. *Sensors*, 25(3), 705.
- Lario, J., Mateos, J., Psarommatis, F., & Ortiz, Á. (2025). Towards Zero Defect and Zero Waste Manufacturing by Implementing Non-Destructive Inspection Technologies. *Journal of Manufacturing and Materials Processing*, 9(2), 29.
- Le, M. K., Chia, J. Z. J., & Peskes, D. (2023). AI-Based Localization and Classification of Visual Anomalies on Semiconductor Devices. *2023 IEEE International Conference on Electro Information Technology (EIT)*, 122–126.
- Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 18, 20–23.
- Lin, W. L., Yang, Y., Leow, N. X., Lim, W. M., Khee, P. C., & Yip, N. (2025). Trends in the dynamic evolution of blockchain and circular economy: A literature review and bibliometric analysis. *Business Strategy and the Environment*, 34(1), 1062–1084.
- Lv, G., Song, C., Xu, P., Qi, Z., Song, H., & Liu, Y. (2023). Blockchain-Based Traceability for Agricultural Products: A Systematic Literature Review. In *Agriculture* (Vol. 13, Issue 9). <https://doi.org/10.3390/agriculture13091757>

- Malik, S., Malik, P. K., Yamsani, N., Gehlot, A., & Naim, A. (2023). Intervention of Internet of Things in Supply Chain and Logistics Management. *2023 3rd International Conference on Advancement in Electronics & Communication Engineering (AECE)*, 166–170.
- Miyazawa, A. A. (2019). Artificial intelligence: the future for cardiology. *Heart*, 105(15), 1214.
- Nalakurthi, N. V. S. R., Abimbola, I., Ahmed, T., Anton, I., Riaz, K., Ibrahim, Q., Banerjee, A., Tiwari, A., & Gharbia, S. (2024). Challenges and opportunities in calibrating low-cost environmental sensors. *Sensors*, 24(11), 3650.
- Nayak, G. N. (2025). Leveraging Artificial Intelligence for Sustainable Electronics Manufacturing Supply Chains. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 11(1), 210–221. <https://doi.org/10.32628/cseit25111230>
- Okonkwo, F. C., Akonor, B. G., & Adukpo, T. K. (2025). Artificial intelligence in healthcare supply chain management: enhancing resilience and efficiency in u.s. medical supply distribution. *EPRA International Journal of Economics, Business and Management*, 285–291. <https://doi.org/10.36713/epra19901>
- Ouahbi, Y., Ziti, S., & Lagmiri, S. N. (2025). Advancing supply chain management through artificial intelligence: a systematic literature review. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 38(1), 321. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v38.i1.pp321-332>
- Panch, T., Mattie, H., & Atun, R. (2019). Artificial intelligence and algorithmic bias: implications for health systems. *Journal of Global Health*, 9(2), 20318.
- Patil, D. (2025). *Artificial Intelligence-Driven Supply Chain Optimization: Enhancing Demand Forecasting And Cost Reduction*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5057408>
- Pereira, E. T., & Shafique, M. N. (2023). The implementation of artificial intelligence in supply chain. *International Conference on Innovative Computing and Communication*, 497–504.

- Perez, H. D., Amaran, S., Erisen, E., Wassick, J. M., & Grossmann, I. E. (2021). A digital twin framework for business transactional processes in supply chains. In *Computer aided chemical engineering* (Vol. 50, pp. 1755–1760). Elsevier.
- Popova, P., & Popov, V. (2024). Artificial Intelligence and Big Data Analytics for Supply Chain Sustainability. *2024 7th International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet)*, 1–8.
- Rodrigues, M., Migueis, V., Freitas, S., & Machado, T. (2024). Machine learning models for short-term demand forecasting in food catering services: A solution to reduce food waste. *Journal of Cleaner Production*, 435, 140265.
- Saha, R. (2024). Empowering Absorptive Capacity in Healthcare Supply Chains Through Big Data Analytics and AI-Driven Collaborative Platforms: A Prisma-Based Systematic Review. *Innovatech Engineering Journal*, 1(01), 10–70937.
- Shukla, R. P. (2025). Blockchain for enhanced transparency and traceability in circular supply chains. In *Innovating Sustainability Through Digital Circular Economy* (pp. 203–228). IGI Global Scientific Publishing.
- Şimşek, A. B. (2024). AI in managing perishable goods inventory. In *Modern management science practices in the age of AI* (pp. 29–70). IGI Global.
- Singh, R. K. (2025). Transforming humanitarian supply chains with digital twin technology: a study on resilience and agility. *The International Journal of Logistics Management*, 36(4), 1119–1135.
- Soler, J. P., Sastre, N. G., Santacruz, A. L., Nuñez, V. S., Yüksel, M. C., Settler, S. G., & Perez-Cortes, J.-C. (2023). Advancing towards zero-defect manufacturing in the plastic injection industry with global and local explainability approaches. *IECON 2023-49th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, 1–7.
- Song, H. W., Choi, W., Jeon, T., & Oh, J. H. (2022). Recent advances in smart organic sensors for environmental monitoring systems. *ACS Applied Electronic Materials*, 5(1), 77–99.

- Sosunova, I., & Porras, J. (2022). IoT-enabled smart waste management systems for smart cities: A systematic review. *Ieee Access*, 10, 73326–73363.
- Sundaram, S., & Zeid, A. (2023). Artificial Intelligence-Based Smart Quality Inspection for Manufacturing. *Micromachines*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/mi14030570>
- Toktam, T., Gocer, O., Sadrieh, A., & Globa, A. (2023). Leveraging AI to instruct architecture students on circular design techniques and life cycle assessment. *9th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'23)*, 647–655.
- Tsang, Y. P., Choy, K. L., Wu, C.-H., Ho, G. T. S., Lam, C. H. Y., & Koo, P. S. (2018). An Internet of Things (IoT)-based risk monitoring system for managing cold supply chain risks. *Industrial Management & Data Systems*, 118(7), 1432–1462.
- Ullo, S. L., & Sinha, G. R. (2020). Advances in smart environment monitoring systems using IoT and sensors. *Sensors*, 20(11), 3113.
- Valero, M. R., Hicks, B. J., & Nassehi, A. (2022). A conceptual framework of a digital-twin for a circular meat supply chain. *International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing*, 188–196.
- Villalonga, A., Cruz, Y. J., Alfaro, D., Haber, R. E., Martínez-Lastra, J. L., & Castaño, F. (2024). Enhancing Quality Inspection in Zero-Defect Manufacturing Through Robotic-Machine Collaboration. *2024 7th Iberian Robotics Conference (ROBOT)*, 1–6.
- Wang, L., Wang, H., Li, Y., Yan, X., Wang, M., Guo, M., Fang, M., Kong, Y., & Hu, J. (2024). The Design and Implementation of an Intelligent Carbon Data Management Platform for Digital Twin Industrial Parks. *Energies*, 17(23), 5972.
- Yoğun, K., & Yıldırım, N. (2025). Research and Conceptual Landscape of Food Waste and Business Models in the Context of the Circular Economy: A Literature Review at the Intersection of SDG 2–Zero Hunger and SDG 12–Responsible Consumption And Production. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(1), e04757–e04757.

- Zeng, X., & Yi, J. (2023). Analysis of the impact of big data and artificial intelligence technology on supply chain management. *Symmetry*, 15(9), 1801.
- Zhang, A., & Seuring, S. (2024). Digital product passport for sustainable and circular supply chain management: a structured review of use cases. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 27(12), 2513–2540.
<https://doi.org/10.1080/13675567.2024.2374256>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 7: MODEL BISNIS BERBASIS CIRCULAR SUPPLY CHAIN

Sayyidah Maulidatul Afraah, S.T., M.T.

Universitas Islam Indonesia

BAB 7

MODEL BISNIS BERBASIS CIRCULAR SUPPLY CHAIN

A. PENDAHULUAN

Circular supply chain adalah sistem manajemen operasi rantai pasok yang berorientasi pada prinsip ekonomi sirkular, yaitu memastikan aliran material, komponen, dan produk tidak berhenti pada model linear “ambil–buat–buang”, tetapi terus diputar melalui proses logistik balik, penggunaan ulang (*reuse*), rekondisi (*remanufacturing*), dan daur ulang (*recycling*). Dengan demikian, *circular supply chain* tidak hanya mengelola pergerakan barang dari hulu ke hilir, tetapi juga menekankan integrasi siklus hidup penuh produk, sehingga mampu mendukung keberlanjutan bisnis dan mengurangi pemborosan sumber daya (Genovese et al., 2017; Lacy & Rutqvist, 2015; Murray et al., 2017). Secara konseptual, *circular supply chain* dipandang sebagai salah satu komponen kunci dalam pencapaian ekonomi sirkular, karena memungkinkan nilai tetap terjaga lebih lama dalam sistem melalui *repair*, *reuse*, *remanufacture*, *recycle*, sekaligus membuka peluang inovasi model bisnis berkelanjutan (Atasu et al., 2008; Govindan et al., 2015; Östlin et al., 2008; Papachristos, 2014).

Model bisnis sirkular adalah model bisnis di mana logika penciptaan nilainya bertumpu pada pemanfaatan kembali nilai ekonomi yang masih terkandung dalam produk, limbah produksi, maupun produk samping, untuk dijadikan penawaran baru (Linder & Williander, 2017; Loomba & Nakashima, 2012). Dalam kerangka Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010), model bisnis sirkular mengubah aliran nilai pada sembilan komponennya, misalnya dengan menjadikan limbah dan produk akhir masa pakai sebagai aliran pendapatan baru. Osterwalder & Pigneur (2010) mengembangkan Business Model Canvas dengan sembilan komponen untuk mendeskripsikan model bisnis: *value proposition*,

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, S., Singh, R. K., & Murtaza, Q. (2015). A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, conservation and recycling*, 97, 76–92.
- Atasu, A., Guide Jr, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2008). Product reuse economics in closed-loop supply chain research. *Production and Operations Management*, 17(5), 483–496.
- Bagalagel, S., & ElMaraghy, W. (2021). Hybrid decision-making and optimisation framework for manufacturing-remanufacturing closed loop systems. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(6), 1396–1410.
<https://doi.org/10.1080/19397038.2021.2000063>
- Borrello, M., Pascucci, S., Caracciolo, F., Lombardi, A., & Cembalo, L. (2020). Consumers are willing to participate in circular business models: A practice theory perspective to food provisioning. *Journal of Cleaner Production*, 259, 121013.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121013>
- Charnley, F., Cherrington, R., Mueller, F., Jain, A., Nelson, C., Wendland, S., & Ventosa, S. (2024). Retaining product value in post-consumer textiles: How to scale a closed-loop system. *Resources, Conservation and Recycling*, 205(March), 107542.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107542>
- EllenMacArthur. (2019). *Reuse – rethinking packaging*. The Ellen MacArthur Foundation.
https://www.ellenmacarthurfoundation.org/reuse-rethinking-packaging?utm_source=chatgpt.com
- EllenMacArthurFoundation. (2015). *Delivering the circular economy: A toolkit for policymakers*. Ellen MacArthur Foundation.
- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Dekker, R., Van der Laan, E., Van Nunen, J. A. E. E., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European journal of operational research*, 103(1), 1–17.

- Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357.
- Goedkoop, M. (1999). Product service systems. *Ecological and economic basis*.
- Golinska-Dawson, P., Sakao, T., Sundin, E., & Werner-Lewandowska, K. (2025). How can OEMs scale up remanufacturing in product-as-a-service (PaaS)?—challenges and enablers from a theoretical and industrial perspective. *International Journal of Production Research*, 63(10), 3854–3883. <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2423798>
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), 603–626. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>
- Guide Jr, V. D. R., & Van Wassenhove, L. N. (2009). OR FORUM—The evolution of closed-loop supply chain research. *Operations research*, 57(1), 10–18.
- Hockerts, K., & Weaver, N. (2002). Towards a theory of sustainable product service systems—what are the dependent and independent variables of S-PSS. *Proceedings of the INSEADCMER research workshop “Sustainable product service systems—key definitions and concepts*.
- Jaenudin, M. (2021). *Siklus Refill, Layanan Isi Ulang Ramah Lingkungan*. Atmago.
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: The circular economy advantage* (Vol 91). Springer.
- Laubscher, M., & Marinelli, T. (2014). Integration of circular economy in business. *Proceedings of the conference: going Green—Care Innovation*.

- Linder, M., & Williander, M. (2017). Circular business model innovation: inherent uncertainties. *Business strategy and the environment*, 26(2), 182–196.
- Loomba, A. P. S., & Nakashima, K. (2012). Enhancing value in reverse supply chains by sorting before product recovery. *Production Planning & Control*, 23(2–3), 205–215.
- Mahmoudzadeh, M., Sadjadi, S. J., & Mansour, S. (2013). Robust optimal dynamic production/pricing policies in a closed-loop system. *Applied Mathematical Modelling*, 37(16–17), 8141–8161. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2013.03.008>
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- Okraszewski, S., Sattler-Leja, R., Brodman, M., Goll, D., & Lam, S. W. (2020). Comparison of Interventions Made in an Ambulatory Pharmacist-Managed Refill Model to Usual Physician Care. *Journal of Pharmacy Technology*, 36(1), 22–27. <https://doi.org/10.1177/8755122519874686>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Östlin, J., Sundin, E., & Björkman, M. (2008). Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 336–348.
- Papachristos, G. (2014). Transition inertia due to competition in supply chains with remanufacturing and recycling: A systems dynamics model. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 12, 47–65. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.01.005>
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal of business logistics*, 22(2), 129–148.
- Siklus. (2024). *Exciting News! Siklus Point is NOW OPEN*. LinkedIn. https://www.linkedin.com/posts/siklusrefill_sikluspoint-sustainability-circulareconomy-activity-7265626934678556672-hOVj

- Tukker, A., Akkerman, R., Heideveld, A., Quist, J., Vrijhoef, R., Withagen, C., & Beumer, M. (2024). Distribution of power and value crucial for a successful circular economy transition. *Circular Economy and Sustainability*, 4(4), 2413–2425.
- Yang, M. (2016). *Sustainable value analysis for product-service systems*.
- Yang, M., Smart, P., Kumar, M., Jolly, M., & Evans, S. (2018). Product-service systems business models for circular supply chains. *Production Planning and Control*, 29(6), 498–508. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1449247>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 8: KOLABORASI MULTI STAKEHOLDER DALAM EKONOMI SIRKULAR

BAB 8

KOLABORASI MULTI STAKEHOLDER DALAM EKONOMI SIRKULAR

A. DEFINISI KONSEP KOLABORASI

Kolaborasi multi-stakeholder dalam ekosistem sirkular adalah kerja sama antara berbagai pihak seperti pemerintah, bisnis, masyarakat, dan lembaga non-pemerintah (LSM) untuk mengimplementasikan prinsip ekonomi sirkular demi meningkatkan pengelolaan sumber daya dan limbah secara berkelanjutan. Tujuannya adalah menciptakan ekosistem yang saling melengkapi, di mana para pemangku kepentingan bersama-sama mengurangi limbah, menggunakan kembali material, dan mendaur ulang untuk mencapai tujuan sistem sirkularitas yang lebih luas.

Menurut pendapat Ansell dan Gash dalam Tilano (2019:6) *collaborative governance* merupakan Proses kerjasama dalam memecahkan masalah publik dengan mengontrol keputusan berbagai badan publik dengan pihak lain yang terlibat dan dipengaruhi langsung atau tidak langsung oleh penggunaan prosedur resmi. Model kolaborasi yang dikemukakan oleh Ansell and Gash memiliki empat variabel penting, yaitu :

1. Kondisi awal

Kondisi awal kerjasama dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti minat dan visi peserta, sejarah kerjasama sebelumnya, hubungan dengan kerjasama saat ini, kepercayaan, kekuatan, sumber daya dan pengetahuan semua peserta tidak sama.

Kondisi awal dalam kolaborasi merupakan aspek yang menggambarkan bagaimana kondisi *stakeholder* sebelum terbangunnya kerja sama, kondisi tersebut dapat mempengaruhi terbentuknya kolaborasi atau justru mencegah terjadinya kolaborasi. Oleh karena itu, Ansell and Gash (2008) merangkum permasalahan yang menjelaskan kondisi awal dalam kolaborasi menjadi tiga variabel yaitu adanya

DAFTAR PUSTAKA

Bureaucracy Journal: Indonesia Journal of Law and Social-Political
Governance p-ISSN: 2797-9598 | e-ISSN: 2777-0621 Vol. 5 No. 1
Januari - April 2025
Doi: 10.53363/bureau.v5i1.507 71



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 9: PENGUKURAN DAN EVALUASI KINERJA RANTAI PASOK SIRKULAR

BAB 9

PENGUKURAN DAN EVALUASI KINERJA RANTAI PASOK Sirkular

A. PENDAHULUAN

Era industri modern dibangun di atas model ekonomi linier yang sederhana namun destruktif: ambil, pakai, buang. Model ini, yang mendorong konsumsi tanpa batas dengan asumsi sumber daya tak terbatas, kini telah mencapai batas planet. Konsekuensinya terasa nyata melalui penipisan sumber daya alam, volatilitas harga komoditas, degradasi lingkungan, dan volume limbah yang tak terkendali. Sebagai respons sistemik terhadap krisis ini, paradigma ekonomi sirkular hadir sebagai alternatif yang restoratif dan regeneratif, dengan rantai pasok sirkular (*Circular Supply Chain - CSC*) sebagai motor penggerakannya.

Tujuan fundamental dari CSC adalah untuk mempertahankan nilai produk, komponen, dan material pada level utilitas tertinggi selama mungkin melalui siklus teknis (perbaikan, penggunaan kembali, manufaktur ulang) dan biologis (kompos, biodegradasi). Pergeseran ini secara radikal mengubah tujuan manajemen rantai pasok. Kinerja tidak lagi hanya diukur melalui efisiensi alur maju (*forward flow*) dengan metrik tradisional seperti biaya per unit, waktu pengiriman, atau *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Metrik-metrik tersebut gagal menangkap esensi dari sirkularitas: efektivitas alur balik (*reverse flow*), produktivitas sumber daya sepanjang siklus hidup, dan nilai yang berhasil dipertahankan dari produk purna-pakai (Geissdoerfer et al., 2017).

Dengan demikian, para manajer dan praktisi dihadapkan pada tantangan fundamental: Bagaimana kita tahu jika rantai pasok kita benar-benar "sirkular"? Bagaimana kita membedakan antara upaya daur ulang yang dangkal (*greenwashing*) dengan transformasi sistemik yang sejati? Jawaban atas pertanyaan ini terletak pada pengembangan dan implementasi sistem pengukuran kinerja yang tangguh dan holistik. Bab ini

DAFTAR PUSTAKA

- Elia, V., Gnoni, M. G., & Tornese, F. (2016). Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2741–2751. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.196>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Circularity indicators: An approach to measuring circularity*. <https://ellenmacarthurfoundation.org/circularity-indicators>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143(6), 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- International Organization for Standardization. (2006). *Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework* (ISO 14040:2006).
- Lieder, M., & Rashid, A. (2015). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115(3), 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Linder, M., Sarasini, S., & van Loon, P. (2017). A Metric for Quantifying Product-Level Circularity. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 545–558. <https://doi.org/10.1111/jiec.12552>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 10: KEBIJAKAN DAN REGULASI PENDUKUNG TRANSFORMASI

BAB 10

KEBIJAKAN DAN REGULASI PENDUKUNG TRANSFORMASI

(Analisis Regulasi Nasional dan Internasional
yang mendorong adopsi praktik rantai pasok)

A. PENDAHULUAN

Sejak RPJMN 2020-2024, Pemerintah Indonesia telah memasukkan konsep ekonomi sirkular sebagai bagian dari arah pembangunan nasional dan mendorong integrasi praktik *zero-waste*, pengelolaan limbah, dan ekonomi rendah karbon pada sektor-sektor prioritas (makanan/minuman, konstruksi, elektronik, tekstil, kemasan) (RI, 2020). Langkah ini semakin ditegaskan dengan peluncuran roadmap ekonomi sirkular nasional dan rencana aksi untuk periode 2025–2045 (Kementerian PPN/Bappenas, 2024).

Berbagai kebijakan terkait telah diterapkan, mulai dari peraturan pengelolaan sampah dan limbah (PP/Permen terkait), hingga inisiatif EPR (*Extended Producer Responsibility*) yang mulai diperkenalkan oleh KLHK/Bappenas. Selain itu, kerangka keuangan berkelanjutan, seperti *Sustainable Finance Roadmap Phase II 2021–2025* yang dikeluarkan OJK, mengarahkan aliran modal untuk mendukung proyek hijau dan sirkular. Kebijakan fiskal dan insentif, termasuk pengaturan *waste-to-energy*, klasifikasi proyek hijau juga mulai disusun untuk memperkuat investasi infrastruktur sirkular (Bappenas, 2022)(Financial Services Authority, 2021).

Tekanan dan standar internasional seperti EU *Green Deal & Circular Economy Action Plan*, EU CSRD dan *Ecodesign/Sustainable Products Regulation* dan prinsip-prinsip ESG yang ditegaskan oleh investor global memberikan insentif eksternal bagi pelaku rantai pasok Indonesia untuk beradaptasi dengan praktik ekonomi sirkular. Kepatuhan terhadap standar ini menjadi penting untuk mempertahankan daya saing, karena akses

DAFTAR PUSTAKA

- Analysis, V., Conference, I., Analyses, I., Environment, I. I., Yuanyuan, C., Anggraini, A. R., Oliver, J., Engineering, I., Management, E., Monitoring, T., Review, P., , Misnadiarly, Mariana, F. B., Nunoa, S. I. I. U., Andres, S., Avasola, R., Ramos, A. S., Rivera, D., ... Lu, J. (2008). *Technological Forecasting and Social Change*, 60(69–73). <http://210.76.211.142:80/rwt/ELSEVIER/https/MSYXTLUQPJUB/10.1016/j.techfore.2018.06.007%0Ahttps://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33645547325%7B&%7DpartnerID=40%7B&%7Dmd5=5c937a0c35f8be4ce16cb392381256da>
- Aryenti, A., & Kustiasih, T. (2013). Kajian Peningkatan Tempat Pembuangan Sampah Sementara Sebagai Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu. *Jurnal Permukiman*, 8(2), 89. <https://doi.org/10.31815/jp.2013.8.89-97>
- ASEAN. (2021). Framework for Circular Economy for the ASEAN Economic Community. *Asean.Org*, 1–12. <https://asean.org/asean-adopts-framework-for-circular-economy/>
- Aureli, S. (2023). Corporate Sustainability Reporting Index. *Encyclopedia of Sustainable Management*, 1999(401), 911–917. https://doi.org/10.1007/978-3-031-25984-5_674
- Bappenas. (2022). *Memperkuat Implementasi Ekonomi Sirkular Di Indonesia Modul Ajar 4 - Penerapan Ekonomi Sirkular Di Indonesia*. 4, 1–48. https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2023/06/Modul-4-CE_Penerapan-Ekonomi-Sirkular-di-Indonesia.pdf
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). 167–186.
- Coordinating Ministry of Maritime Affairs Indonesia. (2017). *Indonesia's Plan of Action on Marine Plastic Debris 2017-2025*. 1–5.
- ERIA. (2023). *Circular Value Chains of Electrical and Electronic Equipment in ASEAN*. 18(18), 102–106.
- European Commission. (2023). *Green Industrial Plan*.

- European Parliament and Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste. *Eu*, 40(5), 1–20. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj>
- Farahdiba, A. U., Warmadewanthi, I. D. A. A., Fransiscus, Y., Rosyidah, E., Hermana, J., & Yuniarto, A. (2023). The present and proposed sustainable food waste treatment technology in Indonesia: A review. *Environmental Technology and Innovation*, 32, 103256. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103256>
- Financial Services Authority. (2021). Sustainable Finance Roadmap Phase II (2021 – 2025). *Otoritas Jasa Keuangan*, 1–21. [https://ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/publikasi/Pages/Roadmap-Kuangan-Berkelanjutan-Tahap-II-\(2021-2025\).aspx](https://ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/publikasi/Pages/Roadmap-Kuangan-Berkelanjutan-Tahap-II-(2021-2025).aspx)
- Indonesia, P. R. (2018). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2018 Tentang Penanganan Sampah Laut. *Demographic Research*, 4–7. [https://peraturan.bpk.go.id/Download/254905/Perpres Nomor 83 Tahun 2018.pdf](https://peraturan.bpk.go.id/Download/254905/Perpres%20Nomor%2083%20Tahun%202018.pdf)
- ISO. (2024). *ISO 59004 Circular economy - Vocabulary, principles and guidance for implementation*. 2024, 64.
- Kebijakan, P. T. (2017). *Kebijakan-Dan-Strategi-Daerah-Pengelolaan-Sampah-Rumah-Tangga-Dan-Sampah-Sejenis-Sampah-Rumah-Tangga*. Pdf.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2019). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.75/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah Oleh Produsen. *Permen KLHK No75/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 TENTANG PETA JALAN PENGURANGAN SAMPAH OLEH PRODUSEN*, 53(9), 1689–1699.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2024). *Peta Jalan dan Rencana Aksi Nasional Ekonomi Sirkular Indonesia 2025–2045*. 180.
- OECD. (2024). Extended Producer Responsibility: Basic facts and key principles. *OECD Environment Policy Paper*, 41, 19.

- Pemerintah Pusat. (2020). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2020 Tentang Pengelolaan Sampah Spesifik. *Peraturan Pemerintah*, 4(039247), 39247–39267.
- Qodriyatun, S., Santoso, R., Arini, N., Efendi, Poerwanti, P., Prasetiawan, T., Adhiem, M., & Hariyadi. (2023). *Pengelolaan Sampah: Kebijakan, Implementasi, dan Revisi Undang-Undang*.
- RI, S. N. (2020). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Pencabutan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 1991*. 1, 1–3.
- THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, European Parliament and the Council of the European Union, European Parliament, & Council of the European Union. (2023). Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products, amending Directive (EU) 2020/1828 and Regulation (EU) 2023/1542 and repeal. *Official Journal of the European Union*, 66(L191), 1–117. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj%0Ahttp://data.europa.eu/eli/reg/2023/1542/oj%0Ahttps://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1542/oj/eng>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 11: TANTANGAN DAN PELUANG DI NEGARA BERKEMBANG KONTEKS INDONESIA DAN *GLOBAL SOUTH*: KESIAPAN INFRASTRUKTUR, BUDAYA BISNIS, DAN LITERASI KEBERLANJUTAN

BAB 11

TANTANGAN DAN PELUANG DI NEGARA BERKEMBANG KONTEKS INDONESIA DAN *GLOBAL SOUTH*: KESIAPAN INFRASTRUKTUR, BUDAYA BISNIS, DAN LITERASI KEBERLANJUTAN

A. PENDAHULUAN

Negara-negara seperti Argentina, Brasil, Fiji, Ghana, Guatemala, Haiti, India, Indonesia, Kenya, Malawi, Nepal, Nikaragua, Nigeria, Peru, Filipina, Thailand, Uganda, dan Vietnam, bersama dengan jaringan di kawasan Amerika Latin dan Karibia, umumnya dikategorikan sebagai bagian dari *Global South*. Istilah ini merujuk pada kelompok negara yang menghadapi tantangan serupa, seperti ketergantungan pada sumber daya alam, keterbatasan infrastruktur, kerentanan ekonomi, serta dampak kuat dari warisan kolonial dan ketidakadilan global (Hadfield et al., 2025). Dengan latar belakang tersebut, mereka sering diposisikan sebagai wilayah yang paling terdampak oleh krisis lingkungan. Namun demikian, mereka juga memiliki potensi besar untuk mengembangkan pendekatan *Circular Economy* yang sesuai dengan kondisi lokal dan berbasis pada praktik masyarakat, termasuk peran signifikan sektor informal.

Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, transformasi rantai pasok menuju konsep *circular economy* menjadi salah satu faktor kunci. Melalui penerapan *green supply chain management* (GSCM), organisasi perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mengurangi limbah, emisi gas rumah kaca, dan tekanan terhadap sumber daya alam. Dengan demikian, praktik ini berkontribusi langsung pada penurunan jejak ekologis (Singh, 2025). Lebih jauh, GSCM juga mendorong inovasi teknologi hijau, memperkuat ketahanan rantai pasok, serta menciptakan peluang finansial melalui penghematan biaya material dan peningkatan daya saing (Junejo et al., 2025). Integrasi prinsip keberlanjutan, kolaborasi lintas pemangku kepentingan, dan inovasi

DAFTAR PUSTAKA

- Adeleye, B. N., Jamal, A., Adam, L. S., & Oyedepo, T. (2022). ICT Leapfrogging and Economic Growth Among SAARC Economies: Evidence From Method of Moments Quantile Regression. *Journal of Global Information Technology Management*, 25(3), 230–253. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2022.2094184>
- Ali, H. E., & Bhuiyan, S. (2022). Governance, natural resources rent, and infrastructure development: Evidence from the Middle East and North Africa. *Politics & Policy*, 50(2), 408–440. <https://doi.org/10.1111/polp.12451>
- Andersen, T. (2022). A comparative study of national variations of the European WEEE directive: manufacturer's view. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(14), 19920–19939. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13206-z>
- Armijal, Xing, K., Hadiguna, R. A., & Fithri, P. (2024). *Evaluating the ecological impact on palm oil production using life cycle assessment (LCA) methodology*. 070017. <https://doi.org/10.1063/5.0201158>
- Batista, M., Goyannes Gusmão Caiado, R., Gonçalves Quelhas, O. L., Brito Alves Lima, G., Leal Filho, W., & Rocha Yparraguirre, I. T. (2021). A framework for sustainable and integrated municipal solid waste management: Barriers and critical factors to developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127516. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127516>
- Bayu, E. K., & Novita, N. (2022). Analisis pengungkapan sustainable finance dan green financing perbankan di Indonesia. *Jurnal Keuangan Dan Perbankan*, 18(2), 57–66.
- Berg, A., Portillo, R., Yang, S.-C. S., & Zanna, L.-F. (2013). Public Investment in Resource-Abundant Developing Countries. *IMF Economic Review*, 61(1), 92–129. <https://doi.org/10.1057/imfer.2013.1>
- Bui, N., Merschbrock, C., Munkvold, B. E., & Su, L. H. (2024). *Digital Transformation for Construction Facility Management in Developing Countries: A Review of BIM Applications* (pp. 393–403). https://doi.org/10.1007/978-3-031-59042-9_32

- Calain, P. (2008). Oil for health in sub-Saharan Africa: health systems in a “resource curse” environment. *Globalization and Health*, 4(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1744-8603-4-10>
- Campbell-Johnston, K., Calisto Friant, M., Thapa, K., Lakerveld, D., & Vermeulen, W. J. V. (2020). How circular is your tyre: Experiences with extended producer responsibility from a circular economy perspective. *Journal of Cleaner Production*, 270, 122042. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122042>
- Chegenizadeh, A., Budihardjo, M. A., Puspita, A. S., Haumahu, S. A.-Q., & Kurniatama, D. V. P. (2024). The significant role of waste to energy on decarbonization. In *Decarbonization Strategies and Drivers to Achieve Carbon Neutrality for Sustainability* (pp. 323–344). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13607-8.00006-7>
- Farobie, O., & Hartulistiyoso, E. (2022). Palm Oil Biodiesel as a Renewable Energy Resource in Indonesia: Current Status and Challenges. *BioEnergy Research*, 15(1), 93–111. <https://doi.org/10.1007/s12155-021-10344-7>
- Galkin, A., Sirina, N., & Zubkov, V. (2022). Stages of sustainable development of the integrated transport service model. *Transportation Research Procedia*, 63, 2653–2660. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.306>
- Grynberg, R., & Newton, S. (Eds.). (2007). *Commodity Prices and Development*. Oxford University PressOxford. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199234707.001.0001>
- Hadfield, P., Ningrum, D., Aditya, B., Hardesty, B. D., Holden, J., Maheshwari, T., Marthanty, D. R., Ombasta, O., Prescott, M., Priadi, C., Purnomo, C. E., Ramirez-Lovering, D., Skidmore, M., Suwarso, R., Tanumihardja, D., Taufik, F. D., Wong, T., & Raven, R. (2025). Transformative principles for circular economy transitions in the Global South. *Npj Urban Sustainability*, 5(1), 34. <https://doi.org/10.1038/s42949-025-00225-9>
- Hakuzimana, J. (2021). BREAK FREE FROM PLASTICS: ENVIRONMENTAL PERSPECTIVES AND EVIDENCE FROM RWANDA. *Environment & Ecosystem Science*, 5(1), 27–36. <https://doi.org/10.26480/ees.01.2021.27.36>

- Hsieh, C.-T., & Olken, B. A. (2014). The Missing “Missing Middle.” *Journal of Economic Perspectives*, 28(3), 89–108. <https://doi.org/10.1257/jep.28.3.89>
- Ikhlayel, M. (2018). Indicators for establishing and assessing waste management systems in developing countries: A holistic approach to sustainability and business opportunities. *Business Strategy & Development*, 1(1), 31–42. <https://doi.org/10.1002/bsd2.7>
- Jeevanandam, M. (2025). Mining Activities—Risks and Challenges to Environment and Human Health in Sub-Saharan Africa. In *Mining Impacts and their Environmental Problems* (pp. 69–89). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72127-4_5
- Jum’a, L., Ikram, M., & Jose Chiappetta Jabbour, C. (2024). Towards circular economy: A IoT enabled framework for circular supply chain integration. *Computers & Industrial Engineering*, 192, 110194. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110194>
- Junejo, I., Sohu, J. M., Qureshi, A. A., Shaikh, S., Ejaz, F., Jagirani, T. S., & Hossain, M. B. (2025). The green supply chain conundrum: exploring the interplay of practices, performance, and technology in shaping SME sustainability in developing country. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06614-5>
- Karaeva, A., Tolkou, A., Cioca, L.-I., & Lakatos, E.-S. (2023). Family ISO 14000 standards as a tool of achieving environmental sustainability of enterprises. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1126(1), 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1126/1/012036>
- Karstensen, K. H., Engelsen, C. J., & Saha, P. K. (2020). Circular Economy Initiatives in Norway. In *Circular Economy: Global Perspective* (pp. 299–316). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1052-6_16
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2023). *Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup 2023*.

- Kuo, T.-C., Hsu, N.-Y., Wattimena, R., Hong, I.-H., Chao, C.-J., & Herlianto, J. (2021). Toward a circular economy: A system dynamic model of recycling framework for aseptic paper packaging waste in Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 301, 126901. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126901>
- Liobikienė, G., & Miceikienė, A. (2023). Contribution of the European Bioeconomy Strategy to the Green Deal Policy: Challenges and Opportunities in Implementing These Policies. *Sustainability*, 15(9), 7139. <https://doi.org/10.3390/su15097139>
- Majumder, M. K., Raghavan, M., & Vespignani, J. (2022). The impact of commodity price volatility on fiscal balance and the role of real interest rate. *Empirical Economics*, 63(3), 1375–1402. <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02168-3>
- Malam, C., Moore, K. R., & Diallo, P. (2024). Compound criticality of bauxite production: implications for sustainability and trade neo-colonialism. *Geoenergy*, 2(1). <https://doi.org/10.1144/geoenergy2023-054>
- Manuja, S. (2024). Role of Digitization in Achieving Sustainable Waste Management of Plastic and Other Materials. In *Plastic Pollution* (pp. 159–175). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-5528-8_9
- Menaldo, V. (2016). *The Institutions Curse*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316481530>
- Millington, N., & Lawhon, M. (2019). Geographies of waste: Conceptual vectors from the Global South. *Progress in Human Geography*, 43(6), 1044–1063. <https://doi.org/10.1177/0309132518799911>
- Ministry of National Development Planning/Bappenas. (2024). *The Circular Economy Roadmap and National Action Plan Indonesia for 2025-2045*. <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2025/06/ranes-en.pdf>
- Mordecki, G., & Miranda, R. (2019). Real exchange rate volatility and exports: A study for four selected commodity exporting countries. *Panoeconomicus*, 66(4), 411–437. <https://doi.org/10.2298/PAN160927010M>

- Nagy, H., Abdulkadr, A. A., & Neszmélyi, G. I. (2024). The Role of Transport, ICT and Power Infrastructure in the Ethiopian Economy. *Economy of Regions*, 20(1), 235–247. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-16>
- Oberholzer, B. (2021). Managing commodity booms: Dutch disease and economic performance. *PSL Quarterly Review*, 74(299), 307–323. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/17671>
- OECD, T. (2015). *Trade policy implications of global value chains*. November.
- Ogut, M. O., Akor, J., Mulindwa, M. S., Heshima, O., & Nsengimana, C. (2023). Implementing circular economy and sustainability policies in Rwanda: Experiences of Rwandan manufacturers with the plastic ban policy. *Frontiers in Sustainability*, 4. <https://doi.org/10.3389/frsus.2023.1092107>
- Okarda, B., Purnomo, H., Juniyan, L., Kusumadewi, S. D., & Nadhira, S. (2024). Indonesian palm oil towards sustainability: a system dynamic approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1379(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1379/1/012037>
- Ouedraogo, R., & Sourouema, W. S. (2018). Fiscal policy pro-cyclicality in Sub-Saharan African countries: The role of export concentration. *Economic Modelling*, 74, 219–229. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.05.017>
- Oxford Analytica. (2023). *Zimbabwe lithium export ban signals revenue struggle*. <https://doi.org/10.1108/OXAN-DB275943>
- Palladino, R., Piccolo, R., Cillo, V., & Del Giudice, M. (2023). Sustainability-Driven Innovation in Waste Management. In *Technology, Business and Sustainable Development* (pp. 147–164). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003293187-11>
- Pesce, D., Franzè, C., & Paolucci, E. (2024). Meeting the closed-loop challenge: The “Who-What-How” strategic choices for a successful remanufacturing approach. *Business Strategy and the Environment*, 33(6), 5661–5680. <https://doi.org/10.1002/bse.3770>

- Pokharel, S., & Mutha, A. (2009). Perspectives in reverse logistics: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4), 175–182. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.11.006>
- Poteete, A. R. (2009). Is Development Path Dependent or Political? A Reinterpretation of Mineral-Dependent Development in Botswana. *The Journal of Development Studies*, 45(4), 544–571. <https://doi.org/10.1080/00220380802265488>
- Pruess, J. T., & Garrett, R. D. (2025). Potential effectiveness of extended producer responsibility: An ex-ante policy impact analysis for plastic packaging waste in Belgium, France, and Germany. *Resources, Conservation and Recycling*, 219, 108297. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2025.108297>
- Ran, Q., Yang, X., Yan, H., Xu, Y., & Cao, J. (2023). Natural resource consumption and industrial green transformation: Does the digital economy matter? *Resources Policy*, 81, 103396. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103396>
- Rau, H., Bisnar, A. R., & Velasco, J. P. (2020). Physical Responsibility Versus Financial Responsibility of Producers for E-Wastes. *Sustainability*, 12(10), 4037. <https://doi.org/10.3390/su12104037>
- Rishanty, A., Sambodo, M. T., Silalahi, M., & Hambali, E. (2024). Zero-Waste Bioenergy to Lower Energy Transition Risks in Indonesia — A Circular Economy Practice on Methane Capture in Biogas Production from POME. *BioEnergy Research*, 17(3), 1930–1942. <https://doi.org/10.1007/s12155-024-10754-3>
- Rucevska, I., Ch. Tsakona, M., & Wermter, B. (2024). Sustainability of plastic waste management through voluntary initiatives: A case study in Indonesia. *Cambridge Prisms: Plastics*, 2, e33. <https://doi.org/10.1017/plc.2024.33>
- Singh, R. K. (2025). Exploring the impact of green supply chain strategies and sustainable practices on circular supply chains. *Benchmarking: An International Journal*, 32(4), 1387–1409. <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2023-0801>
- Susanto, Fridayani, & Purwanto, E. (2024). *Export of nickel ore: Should restrictions be regulated in Indonesia?* 030010. <https://doi.org/10.1063/5.0235826>

- Tam, E., Soulliere, K., & Sawyer-Beaulieu, S. (2019). Managing complex products to support the circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 124–125. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.12.030>
- Tucker, N. (2017). Clean production. In *Green Composites* (pp. 95–121). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100783-9.00005-8>
- UNCTAD. (2023). *ECONOMIC DEVELOPMENT IN AFRICA REPORT 2023 : the potential of africa to capture technology... -intensive global supply chains*. UNITED NATIONS.
- Velis, C. A. (2015). Circular economy and global secondary material supply chains. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 33(5), 389–391. <https://doi.org/10.1177/0734242X15587641>
- von Arnim, R., Tröster, B., Staritz, C., & Raza, W. (2018). Commodity price shocks and the distribution of income in commodity-dependent least-developed countries. *Journal of Policy Modeling*, 40(2), 434–451. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2018.02.008>
- Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat International*, 30(4), 797–808. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>
- Zueva, S., Ferella, F., Corradini, V., & Vegliò, F. (2024). Review of Organic Waste-to-Energy (OWtE) Technologies as a Part of a Sustainable Circular Economy. *Energies*, 17(15), 3797. <https://doi.org/10.3390/en17153797>



SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR DALAM BISNIS MODERN

BAB 12: MASA DEPAN RANTAI PASOK SIRKULAR DAN PERAN GENERASI INOVATIF

BAB 12

MASA DEPAN RANTAI PASOK SIRKULAR DAN PERAN GENERASI INOVATIF

A. PENDAHULUAN

Konsep rantai pasok sirkular (*circular supply chain/CSC*) telah muncul sebagai jawaban strategis terhadap kegagalan sistem linear “ambil–buat–buang” dalam mengatasi tantangan krisis iklim, degradasi lingkungan, dan pemborosan sumber daya. Dalam sistem sirkular, aliran material dan produk dirancang untuk digunakan kembali, didaur ulang, atau dipulihkan sedemikian rupa agar menghasilkan nilai tambah sepanjang siklus hidupnya. Transisi ini menuntut tidak hanya perubahan teknologi dan proses, tetapi juga keterlibatan aktor-aktor baru yang memiliki perspektif segar, terutama dari kalangan generasi muda.

Generasi inovatif seperti Gen Z dan milenial tidak hanya menjadi target pasar yang sadar akan isu keberlanjutan, tetapi juga memainkan peran aktif sebagai pelaku inovasi, wirausahawan sosial, serta agen perubahan dalam sistem ekonomi yang lebih regeneratif. Studi oleh Krajnc et al. (2022) menemukan bahwa kesadaran generasi muda Eropa terhadap prinsip *circular economy* cukup tinggi, meskipun partisipasi aktif mereka seringkali terhambat oleh minimnya dukungan pendidikan dan kelembagaan. Sementara itu, riset di Malaysia oleh Ubaidillah & Zulkarnain (2025) mengidentifikasi faktor-faktor seperti sikap (*attitude*), norma subjektif, norma moral, persepsi kontrol perilaku, dan kepedulian lingkungan sebagai pengaruh signifikan terhadap adopsi perilaku konsumsi sirkular di kalangan anak muda.

Secara umum, tren publikasi akademik dalam bidang *circular supply chain* menunjukkan lonjakan yang signifikan. Kajian oleh Ferrante et al. (2025) mencatat peningkatan lebih dari 3.900 artikel yang dipublikasikan secara global pada 2023 saja, sedangkan bibliometrik oleh Amofa et al. (2023) menunjukkan bahwa tema-tema seperti *closed-loop supply chain*,

DAFTAR PUSTAKA

- Amofa, B., Oke, A., & Morrison, Z. (2023). Mapping the trends of sustainable supply chain management research: a bibliometric analysis of peer-reviewed articles. In *Frontiers in Sustainability* (Vol. 4). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/frsus.2023.1129046>
- Bals, L., Taylor, K. M., Rosca, E., & Ciulli, F. (2024). Toward a circular supply chain: The enabling role of information and financial flows in open and closed loop designs. *Resources, Conservation and Recycling*, 209. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107781>
- Bhattacharya, A., Srivastava, S., & Majumdar, A. (2024). Circular supply chains in manufacturing—Quo vadis? Accomplishments, challenges and future opportunities. *Business Strategy and the Environment*, 33(5), 4397–4423. <https://doi.org/10.1002/bse.3702>
- Figiel, A., & Badar, A. (2025). Effect of Green Entrepreneurial Orientation and Absorptive Capacity on Green Innovation and Environmental Orientation Among Educated Gen Z's in Europe. *Sustainability (Switzerland)*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/su17020593>
- Gomes, S., & Casillas, J. C. (2025). Generation Z goes circular: Participation in business models. *Journal of Cleaner Production*, 513. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145749>
- Jalil, M. F., Marikan, D. A. B. A., Ali, A., & Jais, M. bin. (2025). The influence of blockchain technology on green entrepreneurial orientation through digital knowledge sharing among Gen Y and Gen Z entrepreneurs: A multigroup analysis. *Sustainable Futures*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100636>
- Krajnc, D., Kovačič, D., Žunec, E., Brglez, K., & Kovačič Lukman, R. (2022). Youth Awareness and Attitudes towards a Circular Economy to Achieve the Green Deal Goals. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912050>

- Montag, L., Klünder, T., & Steven, M. (2021). Paving the Way for Circular Supply Chains: Conceptualization of a Circular Supply Chain Maturity Framework. *Frontiers in Sustainability*, 2. <https://doi.org/10.3389/frsus.2021.781978>
- Ndoka, E., Alimehmeti, G., Shulla, K., & Voigt, B. F. (2025). Transitioning to circular business models in developing countries: a systematic literature review of barriers, enablers, and future directions. In *Discover Sustainability* (Vol. 6, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01339-x>
- Rovanto, S., & Finne, M. (2023). What Motivates Entrepreneurs into Circular Economy Action? Evidence from Japan and Finland. *Journal of Business Ethics*, 184(1), 71–91. <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05122-0>
- Sánchez-Hernández, M. I., Rabazo-Martín, A., Rodríguez-Rivero, E., & Guerrero-Cáceres, J. M. (2025). The Convergence of the Fourth Sector and Generation Z's Biospheric Values: A Regional Empirical Case Study in Spain. *World*, 6(2), 83. <https://doi.org/10.3390/world6020083>
- Theocharis, D., & Tsekouropoulos, G. (2025). Sustainable Consumption and Branding for Gen Z: How Brand Dimensions Influence Consumer Behavior and Adoption of Newly Launched Technological Products. *Sustainability* (Switzerland), 17(9). <https://doi.org/10.3390/su17094124>
- Ubaidillah, N. Z., & Zulkarnain, N. A. A. (2025). Responsible and sustainable consumption: Understanding drivers to circular economy practices among youth. *E+M Ekonomie a Management*, 28(3), 104–127. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2025-3-007>





Silvi Istiqomah, S.T., M.T., adalah seorang akademisi dan praktisi di bidang manajemen rantai pasok, dengan fokus khusus pada desain jaringan, komersialisasi bisnis, dan *sustainable supply chain*. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) dan Magister (S2) di Universitas Sebelas Maret (UNS) dalam bidang manajemen rantai pasok, serta memiliki sertifikasi internasional CPLM yang menguatkan kompetensinya di bidang ini. Dalam beberapa tahun terakhir, penulis aktif terlibat dalam berbagai penelitian dan publikasi akademik, dengan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan strategi rantai pasok yang efisien dan berkelanjutan. Keahliannya dalam mendesain dan mengoptimalkan jaringan rantai pasok menjadikannya sebagai salah satu suara penting di sektor akademis dan industri terkait. Saat ini, penulis juga aktif mengajar di Telkom University, dengan komitmen pada pengembangan ilmu pengetahuan serta kolaborasi riset yang mendukung hilirisasi inovasi dan keberlanjutan.



Isna Nugraha, S.T., M.T., CSCA., CSSCP. lahir di Karanganyar pada tanggal 1 Maret 1995. Saat ini beliau merupakan dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik & Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyelesaikan pendidikan sarjana (S1) di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, kemudian melanjutkan studi magister (S2) di Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Sebelas Maret. Memiliki sertifikasi internasional di bidang rantai pasok dan manajemen, yaitu *Certified Supply Chain Analyst* (CSCA) dan *Certified Sustainable Supply Chain Professional* (CSSCP), beliau aktif dalam penelitian, pengabdian masyarakat, dan publikasi ilmiah di bidang teknik industri, manajemen operasi, pengelolaan rantai pasok berkelanjutan, Sistem Logistik dan Rekayasa Bisnis, Supply Chain Management, Logistics Management, Inventory and Distribution System, Supply Chain Design, Pemodelan/Modelling, dan Simulasi. Selama menjadi dosen, penulis aktif

menjadi peneliti dan menulis 10 artikel terindeks scopus, 7 judul karya buku, serta memperoleh 18 karya HKI.



Nancy Oktyajati, S.T., M.T. adalah Dosen Tetap di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Batik Surakarta (UNIBA). Lahir di Surakarta pada 20 Oktober 1986, ia meraih gelar Sarjana dan Magister Teknik Industri dari Universitas Sebelas Maret. Nancy memiliki pengalaman praktis di Industri sebelum memilih fokus pada dunia akademik. Ia memiliki pengalaman penelitian dan publikasi ilmiah saya

berfokus pada optimasi dan keberlanjutan di bidang Teknik Industri, dimulai dengan skripsi yang mengembangkan model matematis untuk alokasi bahan baku di industri pengolahan kayu jati dan perancangan antarmuka pengguna. Penelitian tesis terkait penerapan sistem dinamis berbasis manajemen rantai pasok untuk mendukung ketersediaan kedelai di Jawa Tengah. Selain itu, juga mengkaji ekonomi sirkular pada limbah popok bayi. Di sisi lain, saya aktif dalam pengabdian kepada masyarakat, dengan fokus pada pendidikan pertanian berkelanjutan, pendampingan UMKM, dan pelestarian budaya untuk mendukung green economy dan pemberdayaan masyarakat.



Maya Revanola Zainida, S.Pd., M.T., memiliki latar belakang S-1 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro lulus di Universitas Negeri Malang pada tahun 2020 dengan gelar (S.Pd), kemudian melanjutkan studinya pada S2 di Universitas Sebelas Maret pada Program Studi Teknik Industri dengan gelar (M.T.) dengan konsentrasi Sistem Logistik dan Rekayasa Bisnis. Penulis merupakan seorang Dosen sejak tahun 2022 - 2025 di Universitas Islam Kadiri, Dosen LB di

Politeknik Negeri Malang pada tahun 2024 dan menjadi Tutor Online Mata Kuliah Strategi dan Kebijakan Produksi di Universitas Terbuka sejak tahun 2023. Saat ini penulis merupakan Dosen di Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya Program Studi D-IV Manajemen Bisnis dengan konsentrasi

penelitian pada bidang Supply Chain Management, Manajemen Distribusi dan Logistik, Manajemen Operasi dan Produksi, Perencanaan dan Rekayasa Bisnis.



Sri Purwati, S.T., M.T. adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Batik (UNIBA) Surakarta. Penulis memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) dari Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang dan melanjutkan pendidikan Magister Teknik (S2) di Jurusan Teknik Industri Universitas Indonesia (UI). Minat penelitian penulis

berfokus pada desain produk dan proses berkelanjutan, ekonomi sirkular, manajemen rantai pasok hijau, serta pemberdayaan masyarakat melalui inovasi berbasis limbah. Sejumlah karya penelitian dan pengabdian yang dihasilkan menitikberatkan pada pemanfaatan limbah popok bayi sekali pakai menjadi produk bernilai tambah, seperti papan serat, *sling bag* ramah lingkungan, dan kerajinan resin. Selain itu, penulis aktif menulis artikel ilmiah, modul ajar, dan buku yang mendukung pengembangan ilmu teknik industri. Melalui dedikasi di bidang akademik dan riset, penulis berkomitmen untuk mendorong transformasi industri menuju praktik berkelanjutan yang sejalan dengan prinsip ekonomi hijau.

- Sinta ID: 6802938
- Scopus ID: 57246157100
- Garuda ID: 5392614
- WOS Researcher ID: GPT-3881-2022



Era Febriana Aqidawati, S.T., M.T. adalah dosen dan peneliti di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret (UNS). Ia menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Industri pada tahun 2018 dan Magister Teknik pada tahun 2021 di Universitas Sebelas Maret. Saat ini, ia tergabung dalam grup riset Center for Research in

Manufacturing System (CRIMS) di UNS. Minat penelitiannya meliputi manajemen rantai pasok, manajemen inovasi, komersialisasi teknologi, serta optimasi sistem manufaktur. Karya ilmiahnya telah terindeks di Scopus (13 artikel, termasuk 2 di jurnal internasional bereputasi) dan Google Scholar, dengan lebih dari 140 sitasi dan h-indeks 7.



Sayyidah Maulidatul Afraah, S.T., M.T. Dosen di Program Studi Manajemen Rekayasa, Universitas Islam Indonesia. Ia merupakan lulusan S1 dan S2 dari Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret. Ia telah melakukan beberapa publikasi artikel, Dimana 2 diantaranya terindeks scopus. Dia juga menjadi penulis pendamping pada buku yang berjudul "Cost Estimation and Total Cost of Ownership". Riset fokusnya meliputi ekonomi Teknik, analisis dan estimasi biaya, manajemen proses bisnis, dan teknologi komersialisasi.



Didin Dwi Novianto, S.T., MLSCM, adalah seorang akademisi dan praktisi berpengalaman yang menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Industri di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan melanjutkan S2 Logistics and Supply Chain Management di University of Sydney. Penulis memiliki pengalaman kerja 4 tahun lebih di perusahaan multinasional bidang consumer goods (FMCG) serta magang di berbagai sektor industri lainnya. Saat ini, penulis mengabdikan diri sebagai dosen di UII Yogyakarta, dimana penulis memadukan pengetahuan teoritis dengan pengalaman praktis di dunia industri untuk memberikan pembelajaran yang berkualitas. Keahlian utama penulis mencakup pengelolaan logistik dan rantai pasok, kajian kelayakan bisnis, program perbaikan berkelanjutan, serta manajemen produksi dan operasional.



Nida An Khofiyah, S.T., M.T., seorang akademisi di bidang manajemen rantai pasok, dengan fokus khusus pada komersialisasi teknologi, sistem logistik dan drone teknologi. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) dan Magister (S2) di Universitas Sebelas Maret (UNS) dalam bidang system logistic dan rekayasa bisnis. Dalam beberapa tahun terakhir, penulis aktif terlibat dalam berbagai penelitian dan publikasi artikel. Saat ini, penulis juga aktif menjadi dosen di Universitas Pelita Bangsa, Cikarang.



Ummi Fakhriyah Jayatri, S.T., MBA., M.Sc. adalah dosen di Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Negeri Yogyakarta yang berfokus pada Laboratorium Supply Chain dan Logistik. Ia menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Industri di Universitas Gadjah Mada, melanjutkan program Fast Track S2 Teknik Industri di universitas yang sama, serta menempuh Double Degree S2 Industrial Management di National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan. Bidang minatnya meliputi manajemen rantai pasok, logistik, dan transportasi, khususnya pada sektor industri kreatif yang berorientasi pada efisiensi, keberlanjutan, dan inovasi.

Email: ummifakhriyahjayatri@uny.ac.id



Putri Dwi Annisa menyelesaikan studi sarjana Teknik Industri dari Universitas Islam Indonesia pada tahun 2014, kemudian melanjutkan studi magister pada Manajemen Produksi di Universite Toulouse II Jean Jaures, Prancis pada tahun 2017. Saat ini penulis merupakan tenaga pengajar pada program studi sarjana Teknik Industri Universitas Islam Indonesia sejak tahun 2023 sekaligus menjadi Kepala Laboratorium Sistem Manufaktur Terintegrasi. Bidang kajian dan ketertarikan yang ditekuni saat ini adalah Sistem Produksi, Manajemen

rantai Pasok, terutama topik Kemanusiaan. Penulis dapat dihubungi melalui email: putri.dwiannisa@uii.ac.id.



Siti Rahayu, S.T., M.T. meraih gelar Magister Teknik Industri dari Universitas Indonesia, Indonesia, pada tahun 2020. Beliau juga meraih gelar Sarjana Teknik (S.T.) Teknik Industri dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia, masing-masing pada tahun 2008. Saat ini, beliau merupakan dosen di Departemen Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia. Beliau merupakan anggota Persatuan Insinyur Indonesia (PII). Bidang penelitian yang beliau minati meliputi Manajemen Rantai Pasok Berkelanjutan, Manajemen Produksi dan Logistik, serta Pembelian dan Pengadaan. Beliau dapat dihubungi melalui email: siti.rahayu@pelitabangsa.ac.id.

SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN DAN EKONOMI SIRKULAR *Dalam Bisnis Modern*

Di era bisnis modern yang ditandai oleh tantangan lingkungan, sosial, dan ekonomi yang kompleks, konsep Sustainable Supply Chain (rantai pasok berkelanjutan) dan Ekonomi Sirkular muncul sebagai strategi kunci untuk menciptakan nilai jangka panjang. Rantai pasok berkelanjutan menekankan pentingnya integrasi aspek lingkungan dan sosial ke dalam seluruh proses rantai pasok — mulai dari pengadaan bahan baku, produksi, distribusi, hingga daur ulang. Tujuannya adalah untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus meningkatkan efisiensi dan reputasi perusahaan. Sementara itu, ekonomi sirkular menawarkan pendekatan yang berbeda dari model ekonomi linear tradisional (take-make-dispose). Dalam ekonomi sirkular, sumber daya digunakan secara optimal melalui prinsip reduce, reuse, recycle, serta perpanjangan siklus hidup produk. Hal ini tidak hanya mengurangi limbah dan konsumsi sumber daya alam, tetapi juga menciptakan peluang inovasi baru, efisiensi biaya, dan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Penerapan kedua konsep ini menuntut kolaborasi lintas pemangku kepentingan — mulai dari produsen, konsumen, pemerintah, hingga komunitas lokal. Teknologi digital seperti blockchain, IoT, dan big data juga memainkan peran penting dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam rantai pasok berkelanjutan.



SCANME

 www.penerbitwidina.com
 [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)
 [penerbit widina](https://www.facebook.com/penerbitwidina)
 penerbitwidina@gmail.com
 [widina store](#)
 [widina bookstore](#)
Layanan Pemasukan & Penjualan Buku
 0815-7000-699

Ekonomi & Perbankan

ISBN 978-634-246-403-8



9

786342

464038