

Analisis Bibliometrik tentang Rantai Pasok Berkelanjutan

Loso Judijanto
IPOSS Jakarta, Indonesia

Article Info

Article history:

Received May, 2026
Revised May, 2026
Accepted May, 2026

Kata Kunci:

Sustainable Supply Chain,
Supply Chain Management,
Sustainability, Bibliometric
Analysis, VOSviewer

Keywords:

Sustainable Supply Chain,
Supply Chain Management,
Sustainability, Bibliometric
Analysis, VOSviewer.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan, struktur intelektual, pola kolaborasi, serta tren penelitian global mengenai sustainable supply chain melalui pendekatan bibliometrik. Data penelitian diperoleh dari publikasi ilmiah yang terindeks dalam basis data Scopus dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Analisis dilakukan terhadap dokumen yang paling banyak disitasi, jaringan kolaborasi penulis, organisasi, dan negara, serta kemunculan kata kunci melalui visualisasi co-occurrence, overlay visualization, dan density visualization. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tema sustainable supply chain mengalami pertumbuhan yang signifikan dan didominasi oleh kajian mengenai supply chain management, sustainability, dan sustainable supply chains. Artikel karya Seuring dan Müller (2008) menjadi publikasi yang paling berpengaruh dalam bidang ini. Jaringan kolaborasi memperlihatkan bahwa India, Amerika Serikat, dan China merupakan negara dengan kontribusi terbesar dalam pengembangan penelitian. Selain itu, hasil analisis kata kunci menunjukkan adanya pergeseran fokus penelitian dari isu efisiensi operasional dan pengelolaan lingkungan menuju integrasi teknologi digital seperti artificial intelligence, blockchain, dan Industry 4.0 untuk mendukung keberlanjutan rantai pasok. Temuan ini memberikan gambaran komprehensif mengenai arah perkembangan penelitian sustainable supply chain sekaligus mengidentifikasi peluang penelitian di masa mendatang yang berkaitan dengan transformasi digital, ekonomi sirkular, dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

ABSTRACT

This study aims to map the development, intellectual structure, collaboration patterns, and global research trends in the field of sustainable supply chain using a bibliometric approach. The research data were obtained from scientific publications indexed in the Scopus database and analyzed using VOSviewer software. The analysis focused on the most cited documents, author, organization, and country collaboration networks, as well as keyword occurrences through co-occurrence, overlay visualization, and density visualization. The findings reveal that research on sustainable supply chains has experienced significant growth and is primarily centered on the themes of supply chain management, sustainability, and sustainable supply chains. The study by Seuring and Müller (2008) emerged as the most influential publication in this field. Collaboration network analysis indicates that India, the United States, and China are the leading contributors to the advancement of sustainable supply chain research. Furthermore, keyword analysis highlights a shift in research focus from operational efficiency and environmental management toward the integration of digital technologies such as artificial intelligence, blockchain, and Industry 4.0 to support supply chain sustainability. These findings provide a comprehensive overview

of the evolution of sustainable supply chain research and identify future research opportunities related to digital transformation, circular economy practices, and the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs).

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto
Institution: IPOSS Jakarta, Indonesia
Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri global dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan besar terhadap pola produksi, distribusi, dan konsumsi barang maupun jasa. Perusahaan tidak lagi hanya berfokus pada peningkatan keuntungan ekonomi, tetapi juga mulai memperhatikan dampak sosial dan lingkungan dari aktivitas operasionalnya. Dalam konteks tersebut, konsep rantai pasok berkelanjutan atau Sustainable Supply Chain Management (SSCM) menjadi salah satu pendekatan penting dalam menjawab tantangan pembangunan berkelanjutan (Hakimi, 2024; Morali & Searcy, 2013). SSCM menekankan integrasi aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial dalam seluruh aktivitas rantai pasok, mulai dari pengadaan bahan baku, proses produksi, distribusi, hingga pengelolaan limbah (Mohamed et al., 2021). Kehadiran konsep ini menunjukkan bahwa keberhasilan perusahaan tidak hanya diukur dari efisiensi dan profitabilitas, tetapi juga dari kemampuan menjaga keberlanjutan lingkungan serta kesejahteraan masyarakat.

Meningkatnya perhatian terhadap isu perubahan iklim, emisi karbon, eksploitasi sumber daya alam, dan limbah industri telah mendorong organisasi di berbagai negara untuk menerapkan praktik rantai pasok yang lebih ramah lingkungan. Banyak perusahaan global mulai mengadopsi kebijakan pengurangan emisi, penggunaan energi terbarukan, serta praktik produksi hijau sebagai bagian dari strategi bisnis mereka (Ilyas et al., 2020). Selain itu, konsumen modern juga semakin kritis terhadap produk yang mereka gunakan, termasuk bagaimana produk tersebut diproduksi dan didistribusikan. Kondisi ini menyebabkan perusahaan dituntut untuk lebih transparan dan bertanggung jawab terhadap seluruh aktivitas rantai pasoknya. Menurut (Saber et al., 2019), rantai pasok berkelanjutan merupakan strategi penting untuk menciptakan keunggulan kompetitif jangka panjang karena mampu meningkatkan efisiensi operasional sekaligus memperkuat reputasi perusahaan di mata pemangku kepentingan.

Seiring berkembangnya konsep SSCM, jumlah penelitian yang membahas topik ini juga mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Kajian mengenai rantai pasok berkelanjutan tidak hanya berasal dari bidang manajemen operasi, tetapi juga melibatkan disiplin ilmu lain seperti ekonomi, teknik industri, lingkungan, dan teknologi informasi. Penelitian-penelitian tersebut membahas berbagai tema, seperti green procurement, logistik hijau, ekonomi sirkular, manajemen limbah, teknologi digital dalam rantai pasok, hingga pengukuran kinerja keberlanjutan. Banyaknya publikasi ilmiah yang muncul menyebabkan informasi dan perkembangan penelitian menjadi semakin luas dan kompleks (Ilyas et al., 2020; Zhao et al., 2018). Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu memetakan perkembangan penelitian secara sistematis agar dapat diketahui arah, tren, serta topik-topik yang paling banyak dikaji dalam bidang SSCM.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menganalisis perkembangan penelitian adalah analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik merupakan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengevaluasi publikasi ilmiah berdasarkan data bibliografi, seperti jumlah publikasi, sitasi, kolaborasi penulis, kata kunci, serta jaringan penelitian (Donthu et al., 2021). Metode ini dinilai efektif untuk mengidentifikasi tren penelitian, penulis berpengaruh, institusi

produktif, hingga perkembangan tema penelitian dari waktu ke waktu. Dalam konteks rantai pasok berkelanjutan, analisis bibliometrik dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai evolusi penelitian SSCM secara global. Selain itu, pendekatan ini juga membantu peneliti menemukan celah penelitian (research gap) yang masih dapat dikembangkan pada masa mendatang. Dengan demikian, analisis bibliometrik tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi akademik, tetapi juga sebagai dasar dalam penyusunan arah penelitian yang lebih relevan dan inovatif.

Meskipun penelitian mengenai SSCM telah berkembang pesat, masih terdapat keterbatasan dalam pemetaan literatur yang menyajikan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan topik tersebut. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih fokus pada studi kasus tertentu atau pada penerapan SSCM di sektor industri tertentu, sehingga belum banyak kajian yang menelusuri pola perkembangan ilmu secara komprehensif melalui pendekatan bibliometrik. Selain itu, dinamika global seperti pandemi COVID-19, transformasi digital, dan tuntutan transisi menuju ekonomi hijau telah memunculkan isu-isu baru dalam rantai pasok berkelanjutan yang perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian bibliometrik mengenai SSCM menjadi penting untuk dilakukan guna mengetahui perkembangan publikasi ilmiah, tren penelitian terbaru, pola kolaborasi antarpeneliti, serta tema-tema utama yang mendominasi kajian rantai pasok berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis maupun praktis bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan strategi rantai pasok berkelanjutan di masa depan.

Perkembangan penelitian mengenai rantai pasok berkelanjutan yang semakin pesat menyebabkan meningkatnya jumlah publikasi ilmiah dengan tema dan pendekatan yang beragam. Namun, banyaknya penelitian tersebut belum diimbangi dengan kajian yang mampu memetakan perkembangan literatur secara sistematis dan komprehensif. Akibatnya, informasi mengenai tren penelitian, tema dominan, penulis berpengaruh, jaringan kolaborasi, serta arah perkembangan penelitian SSCM masih tersebar dan sulit dipahami secara menyeluruh. Selain itu, munculnya isu-isu baru seperti digitalisasi rantai pasok, ekonomi sirkular, dan ketahanan rantai pasok pascapandemi menimbulkan kebutuhan untuk mengetahui bagaimana perkembangan fokus penelitian dalam bidang SSCM dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, diperlukan analisis bibliometrik yang dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai struktur dan dinamika penelitian rantai pasok berkelanjutan sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan peluang penelitian selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan publikasi ilmiah mengenai rantai pasok berkelanjutan menggunakan pendekatan bibliometrik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis bibliometrik untuk mengkaji perkembangan penelitian mengenai rantai pasok berkelanjutan (Sustainable Supply Chain Management). Analisis bibliometrik dipilih karena mampu memberikan gambaran sistematis mengenai perkembangan publikasi ilmiah, tren penelitian, serta hubungan antarpeneliti dan topik penelitian dalam suatu bidang ilmu. Data penelitian diperoleh dari basis data ilmiah internasional, seperti Scopus atau Web of Science, yang memiliki cakupan publikasi luas dan terstandarisasi. Proses pencarian data dilakukan menggunakan kata kunci yang relevan, seperti "sustainable supply chain", "green supply chain", dan "sustainable supply chain management". Artikel yang digunakan dibatasi pada dokumen ilmiah berupa jurnal, prosiding, dan artikel konferensi yang dipublikasikan dalam rentang waktu tertentu agar hasil penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Tahapan penelitian dimulai dengan proses identifikasi dan pengumpulan data publikasi berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Selanjutnya, data yang diperoleh diseleksi untuk menghindari duplikasi dokumen dan memastikan kesesuaian topik penelitian. Data bibliografi yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak bibliometrik VOSviewer, untuk menghasilkan visualisasi jaringan penelitian. Analisis dilakukan terhadap beberapa indikator bibliometrik, meliputi jumlah publikasi per tahun, jumlah sitasi, penulis paling produktif, institusi dan negara dengan kontribusi terbesar, serta analisis kata kunci (co-occurrence analysis). Selain itu,

penelitian ini juga menganalisis pola kolaborasi antarpemulis (co-authorship analysis) dan hubungan antarartikel berdasarkan sitasi (citation analysis) untuk mengetahui struktur perkembangan penelitian dalam bidang rantai pasok berkelanjutan. Hasil analisis bibliometrik kemudian diinterpretasikan secara deskriptif untuk menjelaskan perkembangan dan dinamika penelitian rantai pasok berkelanjutan. Visualisasi jaringan yang dihasilkan digunakan untuk mengidentifikasi tema penelitian dominan, hubungan antar topik, serta tren penelitian yang berkembang dari waktu ke waktu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

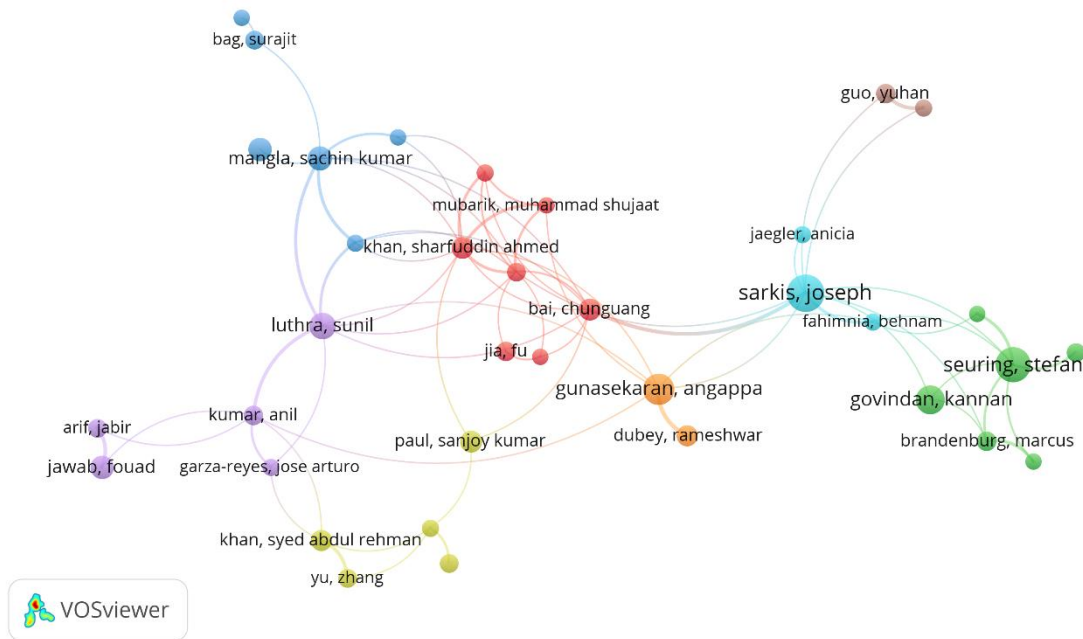
Tabel 1. Dokumen yang Paling Sering Dikutip

Citations	Authors and year	Title
5029	(Seuring & Müller, 2008)	From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management
3337	(Saberri et al., 2019)	Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management
3127	(Carter & Rogers, 2008)	A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory
2262	(Savaskan et al., 2004)	Closed-Loop Supply Chain Models with Product Remanufacturing
1846	(Kshetri, 2018)	1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives
1738	(Fahimnia et al., 2015)	Green supply chain management: A review and bibliometric analysis
1719	(Provis, 2018)	Alkali-activated materials
1716	(P. K. Rai et al., 2019)	Heavy metals in food crops: Health risks, fate, mechanisms, and management
1627	(A. Rai et al., 2006)	Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities
1517	(Kleindorfer et al., 2005)	Sustainable operations management

Source: Scopus, 2026

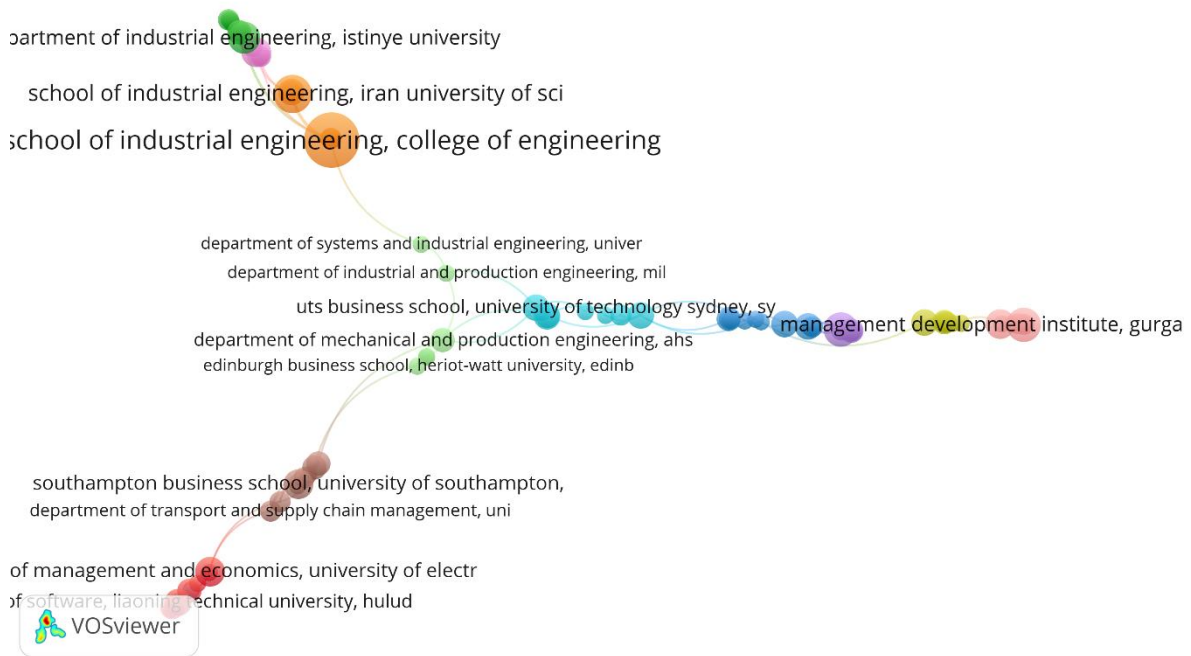
Tabel 1 menunjukkan bahwa dokumen paling berpengaruh dalam kajian rantai pasok berkelanjutan didominasi oleh karya konseptual dan tinjauan literatur yang membangun fondasi teoritis bidang ini. Artikel (Seuring & Müller, 2008) menjadi rujukan utama dengan 5.029 sitasi karena menawarkan kerangka konseptual sustainable supply chain management yang banyak digunakan dalam penelitian lanjutan. Selain itu, (Carter & Rogers, 2008) serta (Kleindorfer et al., 2005) memperkuat dasar teoritis dengan menghubungkan keberlanjutan, operasi, dan kinerja rantai pasok. Tingginya sitasi pada (Saberri et al., 2019) dan (Kshetri, 2018) menunjukkan bahwa isu teknologi digital, khususnya blockchain, mulai menjadi arah penting dalam pengembangan rantai pasok berkelanjutan. Sementara itu, artikel tentang green supply chain, closed-loop supply chain, remanufacturing, dan risiko lingkungan menunjukkan bahwa penelitian bidang ini berkembang dari pendekatan konseptual menuju isu operasional, teknologi, dan pengelolaan dampak lingkungan secara lebih spesifik.

3.1 Visualisasi Jaringan Penulis



Gambar 1. Visualisasi Penulis
 Sumber: Data Diolah

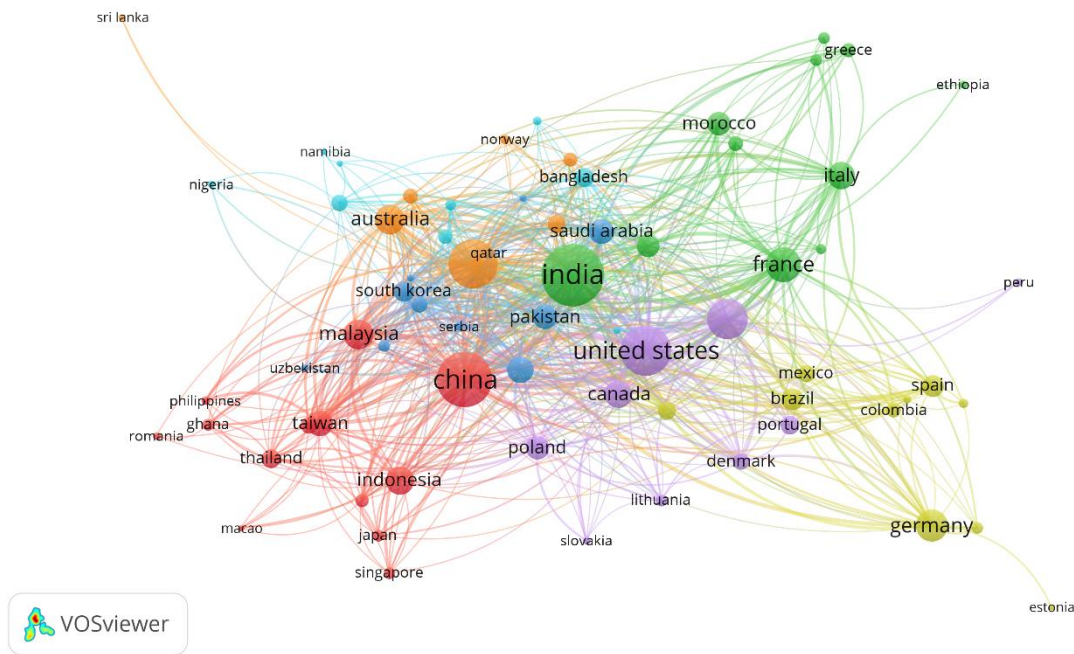
Visualisasi co-authorship authors pada Gambar menunjukkan bahwa penelitian mengenai sustainable supply chain berkembang melalui beberapa klaster kolaborasi yang saling terhubung. Klaster hijau yang dipimpin oleh Joseph Sarkis dan Stefan Seuring tampak sebagai pusat jaringan dengan tingkat konektivitas tinggi, menandakan bahwa kedua penulis tersebut merupakan tokoh utama yang berperan penting dalam membentuk dan mengembangkan literatur rantai pasok berkelanjutan. Keterhubungan Sarkis dengan penulis lain seperti Govindan, Brandenburg, Fahimnia, dan Jäger memperlihatkan adanya kolaborasi internasional yang kuat dalam tema keberlanjutan, green supply chain, dan manajemen lingkungan. Di sisi lain, klaster merah, ungu, dan biru menunjukkan kelompok peneliti yang aktif pada topik-topik spesifik, seperti teknologi digital, integrasi rantai pasok, serta isu keberlanjutan di negara berkembang. Beberapa penulis seperti Gunasekaran, Luthra, dan Mubarik berperan sebagai penghubung antar klaster karena memiliki hubungan kolaboratif dengan lebih dari satu kelompok penelitian. Struktur jaringan ini mengindikasikan bahwa bidang rantai pasok berkelanjutan tidak hanya didominasi oleh beberapa peneliti inti, tetapi juga didukung oleh kolaborasi multidisiplin dan lintas negara yang mempercepat penyebaran pengetahuan serta pengembangan teori dan praktik dalam manajemen rantai pasok berkelanjutan.



Gambar 2. Visualisasi Institusi

Sumber: Data Diolah

Visualisasi co-authorship organizations menunjukkan bahwa penelitian mengenai sustainable supply chain didukung oleh kolaborasi antaruniversitas dan institusi yang relatif terhubung meskipun masih terbentuk dalam beberapa klaster yang berbeda. Klaster terbesar didominasi oleh institusi yang memiliki latar belakang industrial engineering, seperti School of Industrial Engineering, College of Engineering dan School of Industrial Engineering, Iran University of Science and Technology, yang mengindikasikan bahwa pendekatan teknik industri menjadi fondasi utama dalam pengembangan penelitian rantai pasok berkelanjutan. Selain itu, institusi seperti University of Technology Sydney, Edinburgh Business School, University of Southampton, dan beberapa departemen yang berfokus pada transport and supply chain management berperan sebagai penghubung antar klaster, menunjukkan adanya integrasi perspektif teknik, bisnis, dan manajemen dalam kajian ini. Jaringan yang terbentuk memperlihatkan bahwa penelitian rantai pasok berkelanjutan berkembang secara multidisipliner melalui kolaborasi antara fakultas teknik, sekolah bisnis, dan pusat riset manajemen operasi. Namun, struktur jaringan yang masih relatif terfragmentasi juga mengindikasikan adanya peluang untuk memperluas kerja sama internasional dan lintas disiplin guna menghasilkan inovasi serta solusi yang lebih komprehensif dalam menghadapi tantangan keberlanjutan rantai pasok global.



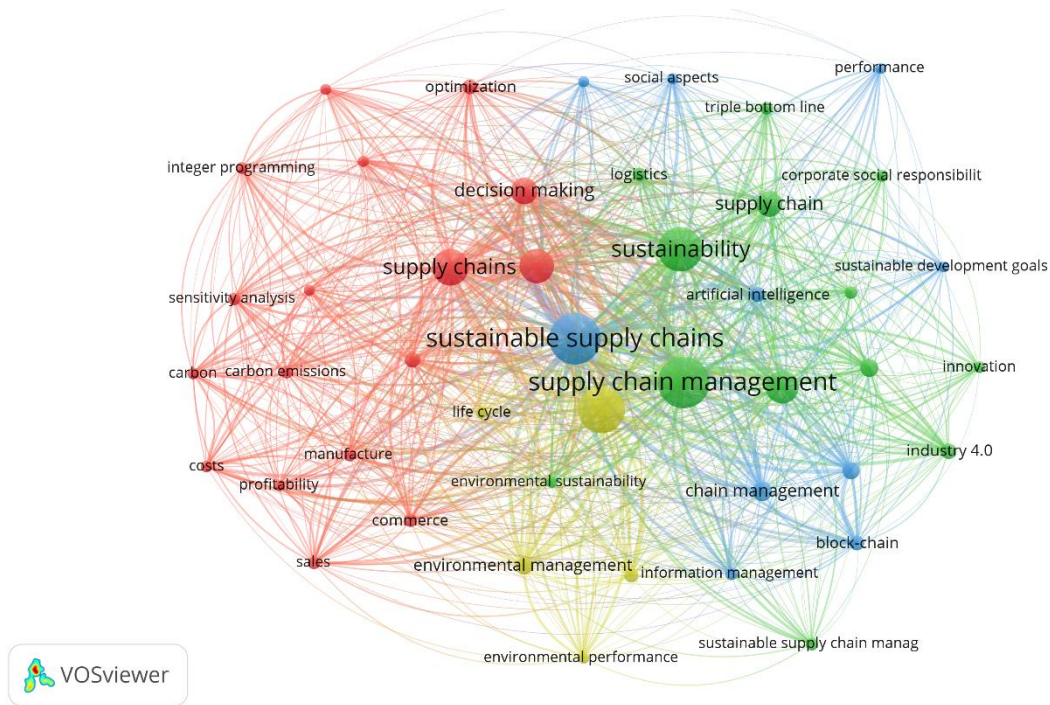
Gambar 3. Visualisasi Negara

Sumber: Data Diolah

Visualisasi country collaboration network menunjukkan bahwa penelitian mengenai sustainable supply chain berkembang melalui kolaborasi internasional yang luas dengan beberapa negara berperan sebagai pusat jaringan penelitian global. India, Amerika Serikat, dan China tampak sebagai negara dengan ukuran node terbesar dan tingkat keterhubungan tertinggi, yang menunjukkan kontribusi publikasi dan kolaborasi yang dominan dalam bidang ini. India menempati posisi sentral dengan hubungan yang kuat dengan negara-negara Asia, Timur Tengah, Eropa, dan Amerika Utara, menandakan perannya sebagai penghubung utama dalam jaringan penelitian global. Sementara itu, China memiliki hubungan erat dengan negara-negara Asia seperti Malaysia, Indonesia, Taiwan, Jepang, dan Singapura, yang mencerminkan berkembangnya perhatian terhadap isu keberlanjutan rantai pasok di kawasan Asia. Di sisi lain, negara-negara Eropa seperti Jerman, Prancis, Italia, Spanyol, dan Yunani membentuk klaster kolaborasi yang kuat dan saling terintegrasi, menunjukkan tingginya aktivitas penelitian keberlanjutan yang didorong oleh kebijakan lingkungan dan ekonomi sirkular di kawasan tersebut. Kepadatan hubungan antarnegara mengindikasikan bahwa penelitian rantai pasok berkelanjutan merupakan bidang yang sangat kolaboratif dan multidisipliner, di mana pertukaran pengetahuan lintas negara menjadi faktor penting dalam pengembangan teori, metode, dan praktik keberlanjutan dalam rantai pasok global.

3.2 Visualisasi Jaringan Kata Kunci

Visualisasi co-occurrence keywords menunjukkan struktur intelektual penelitian sustainable supply chain yang terbentuk dari beberapa tema utama yang saling terhubung. Kata kunci “sustainable supply chains”, “supply chain management”, dan “sustainability” berada di pusat jaringan dengan ukuran node terbesar, menandakan bahwa ketiga konsep tersebut merupakan inti pembahasan dalam literatur. Tingginya jumlah koneksi antar kata kunci menunjukkan bahwa penelitian rantai pasok berkelanjutan berkembang secara multidisipliner dengan mengintegrasikan aspek manajemen, lingkungan, teknologi, ekonomi, dan sosial. Posisi sentral kata kunci tersebut juga mengindikasikan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada upaya mengintegrasikan prinsip keberlanjutan ke dalam praktik manajemen rantai pasok modern.



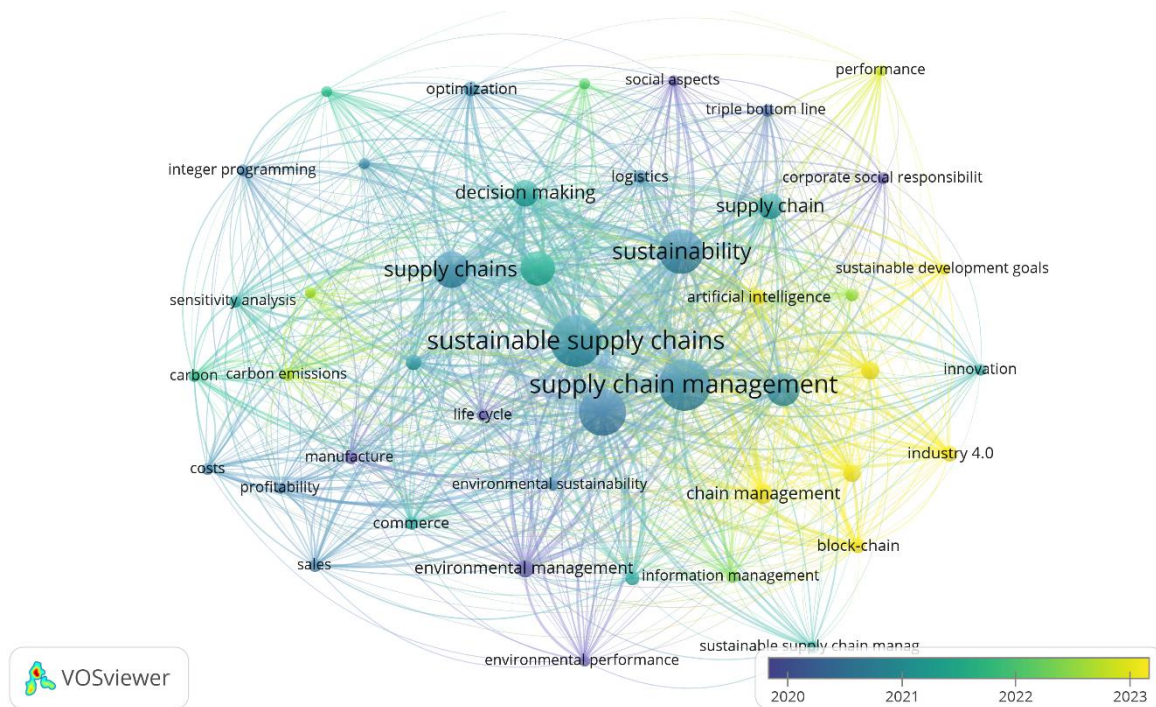
Gambar 4. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah

Klaster merah menggambarkan tema penelitian yang berfokus pada optimasi operasional dan efisiensi ekonomi dalam rantai pasok berkelanjutan. Kata kunci seperti optimization, decision making, integer programming, costs, profitability, manufacture, dan carbon emissions menunjukkan bahwa banyak penelitian berupaya mengembangkan model matematis dan pendekatan kuantitatif untuk menyeimbangkan tujuan ekonomi dengan pengurangan dampak lingkungan. Kehadiran kata kunci sensitivity analysis dan carbon emissions menunjukkan bahwa pengambilan keputusan dalam rantai pasok berkelanjutan tidak hanya mempertimbangkan efisiensi biaya, tetapi juga konsekuensi lingkungan dari aktivitas produksi dan distribusi. Klaster hijau merepresentasikan tema keberlanjutan strategis dan transformasi teknologi dalam manajemen rantai pasok. Kata kunci seperti sustainability, supply chain management, innovation, artificial intelligence, industry 4.0, dan sustainable development goals menunjukkan bahwa penelitian terbaru semakin menyoroiti peran teknologi digital dalam mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan. Hubungan yang kuat antara inovasi, kecerdasan buatan, dan keberlanjutan mengindikasikan adanya pergeseran fokus penelitian dari pendekatan operasional tradisional menuju pemanfaatan teknologi cerdas untuk meningkatkan transparansi, efisiensi, dan ketahanan rantai pasok.

Klaster biru menyoroiti dimensi kinerja, tata kelola, dan tanggung jawab sosial dalam rantai pasok berkelanjutan. Kata kunci seperti performance, social aspects, triple bottom line, corporate social responsibility, blockchain, dan chain management menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi rantai pasok berkelanjutan diukur tidak hanya dari aspek ekonomi, tetapi juga dari dampak sosial dan lingkungan. Kehadiran teknologi blockchain dalam klaster ini menunjukkan meningkatnya perhatian terhadap transparansi, akuntabilitas, dan pelacakan informasi dalam rantai pasok sebagai faktor penting untuk mendukung praktik keberlanjutan yang lebih efektif. Sementara itu, klaster kuning berfokus pada manajemen lingkungan dan evaluasi dampak keberlanjutan. Kata kunci seperti environmental sustainability, environmental management, environmental performance, dan life cycle menunjukkan bahwa penelitian dalam bidang ini banyak membahas pengukuran serta evaluasi dampak lingkungan sepanjang siklus hidup produk dan aktivitas rantai pasok. Keterhubungan klaster ini dengan klaster lain mengindikasikan bahwa isu lingkungan telah menjadi komponen yang tidak terpisahkan dari strategi manajemen rantai pasok modern.

Visualisasi overlay visualization menunjukkan perkembangan temporal penelitian sustainable supply chain selama periode 2020–2023. Warna biru merepresentasikan topik yang lebih awal muncul dan banyak diteliti pada periode sekitar tahun 2020–2021, sedangkan warna hijau hingga kuning menunjukkan tema yang berkembang lebih baru pada periode 2022–2023. Terlihat bahwa kata kunci inti seperti “sustainable supply chains”, “supply chain management”, dan “sustainability” tetap menjadi pusat perhatian sepanjang periode penelitian, yang menunjukkan bahwa konsep keberlanjutan dalam rantai pasok masih menjadi fondasi utama pengembangan literatur. Pada fase awal, penelitian lebih banyak berfokus pada aspek tradisional seperti environmental performance, triple bottom line, social aspects, life cycle, optimization, decision making, dan carbon emissions, yang menekankan pengukuran kinerja keberlanjutan serta optimasi operasional dalam rantai pasok.



Gambar 5. Visualisasi Overlay

Sumber: Data Diolah

Seiring perkembangan waktu, fokus penelitian mulai bergeser ke arah integrasi teknologi dan inovasi. Hal ini terlihat dari munculnya warna yang lebih muda hingga kuning pada kata kunci seperti “artificial intelligence”, “innovation”, “industry 4.0”, dan “block-chain”, yang menunjukkan bahwa tema-tema tersebut menjadi perhatian utama dalam penelitian terbaru. Perkembangan ini mengindikasikan bahwa para peneliti tidak lagi hanya membahas bagaimana mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga mengeksplorasi bagaimana teknologi digital dapat digunakan untuk meningkatkan transparansi, ketahanan, otomatisasi, dan pengambilan keputusan dalam rantai pasok berkelanjutan. Kemunculan teknologi blockchain sebagai topik yang relatif baru menunjukkan meningkatnya kebutuhan akan sistem yang mampu menjamin keterlacakan dan akuntabilitas dalam rantai pasok global. Selain transformasi digital, visualisasi ini juga menunjukkan meningkatnya perhatian terhadap agenda pembangunan berkelanjutan yang lebih luas. Kata kunci “sustainable development goals (SDGs)”, “corporate social responsibility”, dan “performance” muncul dengan warna yang lebih baru, menandakan bahwa penelitian mutakhir semakin menghubungkan praktik rantai pasok dengan tujuan keberlanjutan global. Temuan ini menunjukkan bahwa arah penelitian sustainable supply chain telah berkembang dari fokus operasional dan lingkungan menuju pendekatan yang lebih strategis, integratif, dan berbasis teknologi.

Visualisasi density map menunjukkan tingkat kepadatan dan frekuensi kemunculan kata kunci dalam penelitian sustainable supply chain. Area berwarna kuning terang menandakan topik yang paling sering muncul dan memiliki keterhubungan paling kuat dengan kata kunci lainnya, sedangkan area hijau hingga biru menunjukkan tema yang relatif lebih sedikit diteliti. Pada peta ini, kata kunci “supply chain management”, “sustainable supply chains”, “supply chains”, dan “sustainability” berada pada area dengan kepadatan tertinggi, yang menunjukkan bahwa keempat konsep tersebut merupakan inti utama dari literatur rantai pasok berkelanjutan. Kepadatan yang tinggi di sekitar kata kunci tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar penelitian membahas integrasi prinsip keberlanjutan ke dalam pengelolaan rantai pasok, baik dari aspek lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Selain itu, kata kunci seperti decision making, supply chain, dan artificial intelligence juga berada di area dengan kepadatan menengah hingga tinggi, menandakan pentingnya pengambilan keputusan dan dukungan teknologi dalam pengembangan rantai pasok berkelanjutan.



Gambar 6. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah

Di sisi lain, beberapa kata kunci seperti block-chain, industry 4.0, innovation, corporate social responsibility, environmental performance, integer programming, dan sustainable development goals berada pada area dengan kepadatan yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tema-tema tersebut telah menjadi bagian dari diskursus penelitian, intensitas kajiannya masih lebih kecil dibandingkan tema inti yang telah mapan. Kondisi ini mengindikasikan adanya peluang penelitian yang masih terbuka, khususnya terkait integrasi teknologi digital, transformasi Industry 4.0, blockchain, serta kontribusi rantai pasok terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik, penelitian mengenai sustainable supply chain menunjukkan perkembangan yang signifikan dan semakin multidisipliner dalam beberapa dekade terakhir. Analisis dokumen yang paling banyak disitasi mengungkapkan bahwa fondasi keilmuan bidang ini dibangun oleh studi-studi konseptual mengenai sustainable supply chain management,

green supply chain, dan closed-loop supply chain. Analisis kolaborasi penulis, organisasi, dan negara menunjukkan adanya jaringan penelitian global yang kuat dengan kontribusi dominan dari India, Amerika Serikat, China, serta sejumlah negara Eropa, yang didukung oleh kolaborasi antara institusi teknik, bisnis, dan manajemen. Hasil analisis kata kunci menunjukkan bahwa tema utama penelitian berpusat pada supply chain management, sustainable supply chains, dan sustainability, dengan perkembangan terbaru yang mengarah pada pemanfaatan teknologi digital seperti artificial intelligence, blockchain, dan Industry 4.0 untuk mendukung keberlanjutan rantai pasok. Selain itu, visualisasi overlay dan density menunjukkan bahwa fokus penelitian telah bergeser dari isu efisiensi operasional dan lingkungan menuju integrasi teknologi, inovasi, tanggung jawab sosial, serta pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). Temuan ini mengindikasikan bahwa penelitian rantai pasok berkelanjutan akan terus berkembang ke arah transformasi digital dan keberlanjutan yang lebih holistik, sehingga membuka peluang penelitian lanjutan terkait teknologi cerdas, ekonomi sirkular, dan penguatan ketahanan rantai pasok global.

DAFTAR PUSTAKA

- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360–387.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296.
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101–114.
- Hakimi, A. Q. (2024). *THE EFFECT OF GREEN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT AND COMPETITIVE ADVANTAGES ON SUSTAINABLE PERFORMANCE OF INDONESIAN SMEs*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ilyas, S., Hu, Z., & Wiwattanakornwong, K. (2020). Unleashing the role of top management and government support in green supply chain management and sustainable development goals. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(8), 8210–8223.
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., & Van Wassenhove, L. N. (2005). Sustainable operations management. *Production and Operations Management*, 14(4), 482–492.
- Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80–89.
- Mohamed, A. H. A., Menezes, B. C., & AL-Ansari, T. (2021). Interplaying of food supply chain resilience, industry 4.0 and sustainability in the poultry market. In *Computer Aided Chemical Engineering* (Vol. 50, pp. 1815–1820). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-88506-5.50281-3>
- Morali, O., & Searcy, C. (2013). A review of sustainable supply chain management practices in Canada. *Journal of Business Ethics*, 117, 635–658.
- Provis, J. L. (2018). Alkali-activated materials. *Cement and Concrete Research*, 114, 40–48.
- Rai, A., Patnayakuni, R., & Seth, N. (2006). Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities. *MIS Quarterly*, 30(2), 225–246.
- Rai, P. K., Lee, S. S., Zhang, M., Tsang, Y. F., & Kim, K.-H. (2019). Heavy metals in food crops: Health risks, fate, mechanisms, and management. *Environment International*, 125, 365–385.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135.
- Savaskan, R. C., Bhattacharya, S., & Van Wassenhove, L. N. (2004). Closed-loop supply chain models with product remanufacturing. *Management Science*, 50(2), 239–252.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710.
- Zhao, G., Liu, S., Lu, H., Lopez, C., & Elgueta, S. (2018). Building theory of agri-food supply chain resilience using total interpretive structural modelling and MICMAC analysis. *International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics*, 4(3–4), 235–257. <https://doi.org/10.1504/IJSAMI.2018.099236>