J-AKSI: Jurnal Akuntansi dan Sistem Informasi
E-ISSN: 2745-5343 / P-ISSN: 2721-060X
Volume 6, Nomor 1, Februari 2025
https://ejournal.unma.ac.id/index.php/jaksi

TREN, TANTANGAN, DAN PELUANG KEBERLANJUTAN GLOBAL INOVASI HIJAU: SEBUAH ANALISIS BIBLIOMETRIK

Dhani Heryanto Soegieharto
Magister Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Padjadjaran, Indonesia
E-mail: dhanyheryanto@gmail.com

Submitted: 12 November 2024	Accepted: 21 December 2024	Published: 24 February 2025

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik untuk meneliti evolusi *Green Innovation* (GI) dengan menggunakan 3.307 artikel jurnal dari database Scopus (1990-2025). Dengan menggunakan *co-occurrence network*, *thematic map*, dan *thematic evolution analyses*, penelitian ini mengungkapkan bahwa GI berfokus pada pembangunan berkelanjutan, inovasi teknologi, manajemen lingkungan, dan kebijakan ekonomi hijau. Pergeseran dari inovasi teknis ke arah pendekatan multidisiplin yang lebih komprehensif terlihat jelas, dengan pembangunan berkelanjutan dan inovasi hijau sebagai tema utama. Tantangan utama dalam implementasi termasuk kesenjangan kebijakan, investasi yang terbatas, dan infrastruktur yang tidak memadai, sementara dukungan kebijakan publik dan peningkatan investasi dalam teknologi hijau disorot sebagai area yang memiliki potensi yang signifikan untuk dikembangkan. “Journal of Cleaner Production” merupakan jurnal yang paling produktif di bidang ini. Analisis tematik mengidentifikasi tiga kelompok: pembangunan berkelanjutan dan inovasi hijau; teknologi lingkungan, regulasi, dan implikasi ekonomi; dan inovasi, pertumbuhan ekonomi, dan ekonomi hijau. Analisis evolusi tematik menunjukkan adanya pergeseran dari pembangunan berkelanjutan dan teknologi lingkungan ke arah inovasi, kebijakan lingkungan dan ekonomi hijau. Penelitian ini menyarankan penelitian di masa depan mengenai model kebijakan dan investasi, penerapan GI di sektor-sektor tertentu, dan peningkatan kolaborasi internasional. Penelitian ini memberikan gambaran umum yang berharga mengenai GI, tema-tema utama, tantangan, dan peluang untuk pengembangan di masa depan.

Kata kunci: *inovasi hijau, inovasi teknologi, manajemen lingkungan, pembangunan berkelanjutan*

ABSTRACT

This study uses bibliometric analysis to examine the evolution of Green Innovation (GI) using 3,307 journal articles from the Scopus database (1990-2025). Employing co-occurrence network, thematic map, and thematic evolution analyses, the research reveals that GI is primarily focused on sustainable development, technological innovation, environmental management, and green economic policy. A shift from technical innovation towards a more comprehensive, multidisciplinary approach is evident, with sustainable development and green innovations as central themes. Key implementation challenges include policy gaps, limited investment, and inadequate infrastructure, while public policy support and increased investment in green technology are highlighted as areas of significant potential for expansion. The "Journal of Cleaner Production" is the most productive journal in the field. Thematic analysis identifies three clusters: sustainable development and green innovation; environmental technology, regulation, and economic implications; and innovation, economic growth, and the green economy. Thematic evolution analysis shows a shift from sustainable development and environmental technology towards innovation, environmental policy and green economy. The study suggests future research into policy and investment models, GI application in specific sectors, and enhanced international collaboration. This research provides a valuable overview of GI, its key themes, challenges, and opportunities for future development.

Keywords**:** *environmental management*, *green innovation*, *sustainable development*, *technological innovation*

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri lagi, dunia bisnis saat ini diharuskan mengadopsi praktik berwawasan lingkungan guna berkontribusi pada kesejahteraan sosial, meraih keunggulan kompetitif, dan mencapai keberhasilan finansial (Starik & Kanashiro, 2013; Xu et al., 2022). Inovasi menjadi elemen penting dalam memastikan keberlanjutan dan kemakmuran jangka panjang perusahaan, karena inovasi berperan krusial dalam membentuk keunggulan kompetitif yang berkelanjutan (Awwad et al., 2022).

Inovasi hijau (*Green Innovation*/GI) melibatkan peningkatan produk atau proses dan pengembangan ide atau perilaku baru yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan dan mencapai tujuan keberlanjutan (Awwad et al., 2022). Bentuk inovasi ini berfungsi sebagai katalisator strategis yang penting bagi organisasi (Z. Li et al., 2022), yang mendorong tujuan-tujuan penting seperti konservasi energi (Chang & Chen, 2013), pengurangan polusi, daur ulang limbah, dan manajemen lingkungan (Albort-Morant et al., 2016; El-Kassar & Singh, 2019). Selain itu, GI memainkan peran penting dalam meningkatkan kinerja bisnis dan keunggulan kompetitif (Agyabeng-Mensah et al., 2023). Dengan mengadopsi GI, perusahaan tidak hanya mendapatkan manfaat yang besar tetapi juga meningkatkan kredibilitas mereka (Schorn et al., 2022). Selain itu, GI juga diakui sebagai faktor utama dalam mendorong pertumbuhan finansial, kelestarian lingkungan, dan kualitas hidup. Secara sederhana, GI dapat didefinisikan sebagai inovasi dalam perangkat keras atau perangkat lunak yang berkaitan dengan penerapan produk atau proses yang ramah lingkungan (Aguilera-Caracuel & Ortiz-de-Mandojana, 2013).

Meskipun ada berbagai penelitian ekstensif telah memperluas pemahaman tentang konsep ini (Karimi Takalo et al., 2021), masih terdapat keterbatasan dalam kerangka kerja penelitian terkait GI. Beberapa studi telah dilakukan untuk menggali ruang lingkup GI, namun penelitian-penelitian tersebut cenderung lebih berfokus pada isu lain daripada mengeksplorasi GI secara menyeluruh. Karimi Takalo et al. (2021) telah menyajikan tinjauan literatur sistematis mengenai konsep GI. Walaupun kontribusi ini sangat berharga, pemahaman yang komprehensif mengenai keadaan pengetahuan terkini dalam bidang GI masih belum tercapai. Secara khusus, karena banyak penelitian GI diterbitkan dalam waktu singkat, struktur dan wacananya belum berkembang secara konsisten dan saling terhubung. Masih belum jelas arah penelitian GI mana yang sudah definitif dan berpotensi jenuh, serta kearah mana GI perlu dikembangkan ke depannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau literatur GI secara tematik dan memperluas basis pengetahuan yang ada dengan menyusun agenda penelitian. Studi ini mencoba menjawab pertanyaan penelitian berikut: Bagaimana keadaan dan konsep terkini dalam literatur GI? Ke arah mana penelitian GI berkembang, dan isu-isu apa saja yang menjadi fokus dalam bidang ini?

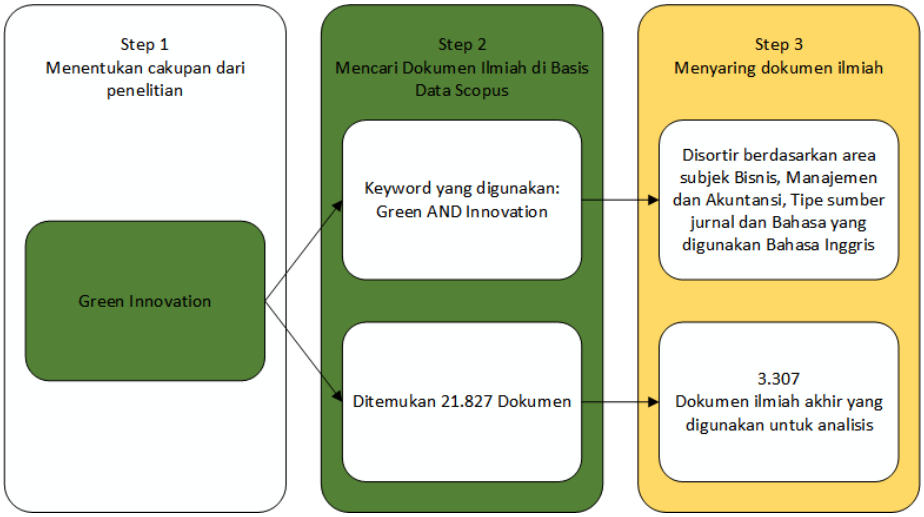
Penelitian ini memberikan beberapa kontribusi berharga terhadap literatur yang ada. Pertama, penelitian ini menggali dasar-dasar teoretis dan tema-tema utama GI dengan menggunakan pendekatan bibliometrik, termasuk *network analysis* dan *thematic analysis* dari 3.342 artikel di bidang GI. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan pemahaman mengenai struktur dan dasar teori bidang ini. Berbagai macam studi GI dikumpulkan dari basis data Scopus, dan metode bibliometrik diterapkan di berbagai dimensi, seperti jurnal, penulis, dan negara asal. Kedua, penelitian ini mengidentifikasi kontribusi utama dari makalah-makalah penting di bidang ini, dengan menyoroti infrastruktur dasar yang ada. Dengan menggunakan analisis bibliografi yang sistematis, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya GI yang terus berkembang. Ketiga, penelitian ini mengkategorikan publikasi GI ke dalam tiga kelompok, dengan menunjukkan topik-topik utama, penulis yang berpengaruh, dan evolusi keseluruhan dari bidang ini. Penelitian ini berkontribusi pada diskusi yang sedang berlangsung di bidang GI dengan mensintesis dan memperluas pengetahuan saat ini. Terakhir, dengan menganalisis artikel yang banyak dikutip,

studi ini membahas kesenjangan pengetahuan secara lebih menyeluruh, menawarkan arahan penelitian baru bagi mereka yang tertarik dengan bidang ini.

Penelitian ini disusun sebagai berikut: pertama, penulis menjelaskan metodologi yang digunakan dan alasan di baliknya. Kemudian, hasilnya dilaporkan dalam kumpulan data. Penulis juga membahas distribusi waktu penelitian, jurnal yang paling terkemuka, jurnal dengan kutipan terbanyak, perkembangan topik terkait GI, analisis kemunculan bersama, peta topik tematik serta evolusi studi GI. Terakhir, implikasi dan batasan-batasan untuk penelitian di masa depan dibahas.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini disajikan secara grafis pada Gambar 1 sebagai deskripsi singkat mengenai sumber data dan proses pengumpulan data. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menentukan ruang lingkup kajian. Fokus studi ini diarahkan pada GI mengingat semakin pentingnya inovasi yang ramah lingkungan dalam berbagai aspek bisnis dan manajemen. Dengan membatasi ruang lingkup pada GI, penelitian ini dapat memberikan analisis mendalam mengenai tren, kesenjangan, dan arah penelitian di masa depan dalam bidang ini, sekaligus menghindari pembahasan yang terlalu luas tentang manajemen rantai pasok atau aspek keberlanjutan lainnya yang tidak berhubungan langsung dengan GI.



Gambar 1.
Langkah-langkah pengumpulan data.

Langkah kedua adalah pencarian dokumen ilmiah dalam basis data Scopus. Basis data Scopus dipilih sebagai sumber utama untuk mengekstraksi artikel ilmiah yang diterbitkan tentang GI, karena cakupannya yang luas dalam publikasi ilmiah (Handoyo, 2024). Scopus menawarkan cakupan multidisipliner yang luas, menjadikannya alat yang sangat relevan bagi peneliti yang mencari literatur di berbagai bidang ilmu, dan menyediakan jumlah dokumen terbanyak, yang menegaskan kekuatannya dalam menyediakan literatur yang komprehensif (Alryalat et al., 2019). Pencarian dokumen dalam basis data Scopus dilakukan dengan kata kunci: "Green," AND "Innovation," yang menghasilkan 21.827 dokumen. Hasil pencarian ini mencakup berbagai jenis publikasi, termasuk artikel jurnal, prosiding konferensi, dan buku.

Tabel 1 memberikan penjelasan singkat mengenai dua jenis analisis yang digunakan dalam studi bibliometrik, yaitu analisis deskriptif dan analisis jaringan (*network*). Analisis deskriptif melibatkan pemeriksaan data publikasi ilmiah untuk memahami karakteristik dan pola utama dalam penelitian yang relevan. Melalui analisis ini, peneliti dapat mengenali pola-pola penting,

seperti distribusi data, identifikasi jurnal inti berdasarkan hukum Bradford, dan kata kunci yang paling sering digunakan. Sementara itu, *analisis jaringan* mengeksplorasi hubungan dan interaksi antara elemen-elemen dalam literatur ilmiah, seperti penulis, institusi, dan jurnal, dengan memodelkan interaksi tersebut sebagai jaringan. Analisis ini mencakup metode seperti *co-occurrence networks analysis*, *thematic research network analysis*, dan *thematic research quadrant analysis*, yang memungkinkan peneliti memahami struktur, pola pembentukan, dan penyebaran pengetahuan ilmiah. Tabel 1 memberikan pemahaman mengenai metode analisis yang dapat dimanfaatkan dalam studi bibliometrik serta aspek-aspek kunci yang relevan untuk mendukung penelitian.

Tabel 1.
Deskripsi Analisis Bibliometric

Jenis Analisis	Deskripsi	Aspek yang dimanfaatkan dalam penelitian ini
Analisis Deskriptif	Dalam studi bibliometrik, analisis deskriptif melibatkan pemeriksaan terhadap kumpulan data publikasi ilmiah untuk merangkum karakteristik dan pola penting di dalamnya. Melalui analisis ini, peneliti dapat memahami karakteristik serta distribusi hasil penelitian yang relevan.	• Deskripsi Data • Jurnal inti berdasarkan hukum Bradford • Produksi jurnal inti dari waktu ke waktu • Dokumen dengan sitasi terbanyak • Kata yang paling sering digunakan
Analisis Jaringan (*Network Analysis*)	Metode analisis jaringan mengeksplorasi hubungan dan interaksi antar elemen dalam literatur ilmiah, termasuk penulis, institusi, jurnal, dan publikasi. Dengan memodelkan interaksi tersebut sebagai jaringan, peneliti dapat mengkaji struktur, dinamika, serta pola pembentukan dan penyebaran pengetahuan ilmiah.	• *Co-occurrence networks analysis* • *Thematic research network analysis* • *Thematic research quadrant analysis*

HASIL DAN PEMBAHASAN

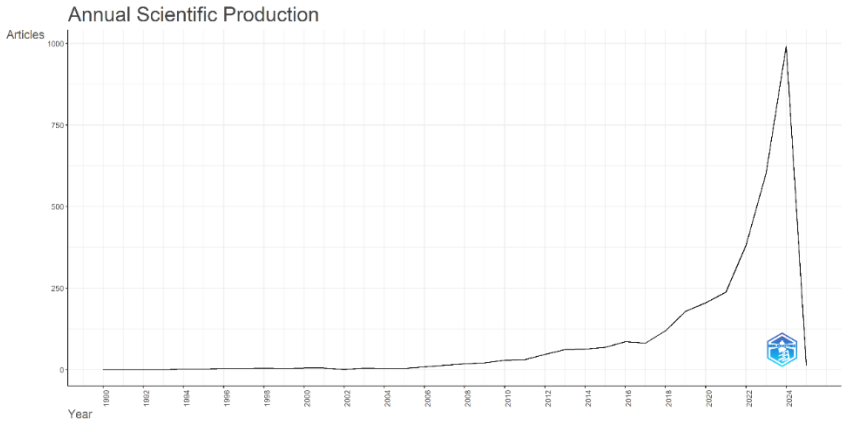
Tabel 2 memberikan gambaran komprehensif mengenai informasi utama terkait data penelitian yang dianalisis dalam rentang waktu 1990 hingga 2025. Terdapat total 3307 dokumen yang diterbitkan dalam berbagai sumber, termasuk jurnal dan buku, dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 7.6%. Usia rata-rata dokumen adalah 3.38 tahun, dan setiap dokumen memperoleh rata-rata 43.39 sitasi, menunjukkan fokus pada penelitian dan pengembangan yang lebih mutakhir.

Selain itu, konten dokumen meliputi 7355 kata kunci tambahan (*Keywords Plus*) dan 7823 kata kunci dari penulis (*Author's Keywords*), menunjukkan variasi dan cakupan topik penelitian yang luas. Jumlah penulis mencapai 8.521, dengan 348 penulis menghasilkan karya tunggal (single-authored). Secara kolaboratif, ada 393 dokumen yang ditulis oleh satu penulis, dengan rata-rata 3,2 penulis per dokumen dan kolaborasi internasional mencapai 32,39%, mencerminkan jangkauan dan pengaruh signifikan dari kontribusi akademis ini.

Tabel 2.
Deskripsi Data

Deskripsi	Hasil
Informasi Utama Terkait Data	
Rentang Waktu	1990 – 2025
Sumber (Jurnal, Buku, dll)	650
Dokumen	3307
Angka Pertumbuhan Tahunan %	7,6
Umur Rata-rata Dokumen	3,38
Rata-rata Jumlah Sitasi per Dokumen	43,39
Referensi	0
Konten Dokumen	
Keywords Plus (ID)	7355
Kata Kunci Penulis (DE)	7823
Penulis	
Penulis	8521
Penulis dokumen dengan penulis tunggal	348
Kolaborasi Penulis	
Dokumen yang ditulis oleh penulis tunggal	393
Rekan Penulis per Dokumen	3,2
Penulis bersama internasional %	32,39
Tipe Penulis	
Artikel	3274
Article article	33

Gambar 2 menunjukkan tren jumlah publikasi ilmiah per tahun dari 1990 hingga 2025, dengan peningkatan signifikan terutama sejak 2018 dan puncak tertinggi pada 2023, diikuti penurunan pada 2024 yang mungkin disebabkan data yang belum lengkap. Tren ini menyoroti peningkatan minat dan intensitas penelitian pada GI dalam beberapa tahun terakhir.



Gambar 2.
Publikasi artikel ilmiah tahunan

Tabel 3 menyajikan evaluasi komprehensif terhadap beberapa parameter utama yang digunakan untuk mengukur produktivitas sumber akademik dalam topik GI. Parameter tersebut mencakup jumlah artikel yang diterbitkan, h-index, g-index, m-index, tahun awal publikasi (PY_start), serta klasifikasi berdasarkan Hukum Bradford, yang membantu menentukan pentingnya dan pengaruh jurnal-jurnal ini. "*Journal of Cleaner Production*" merupakan sumber paling produktif, berkontribusi sebesar 45,93% dari total artikel yang terkait dengan GI. Jurnal

ini memiliki h-index yang mengesankan sebesar 113, g-index sebesar 187, dan m-index sebesar 5,381, yang menunjukkan kualitas riset yang tinggi dan pengaruh signifikan dalam bidang ini. Jurnal ini telah berkontribusi sejak tahun 2004 dan diklasifikasikan dalam Zona 1 Hukum Bradford, dengan status sebagai sumber "Utama", yang menggarisbawahi perannya yang penting dalam literatur GI. *Business Strategy and the Environment* juga memainkan peran penting dalam penelitian GI, dengan kontribusi sebesar 16,73% dari total artikel. Jurnal ini memiliki h-index sebesar 72, g-index sebesar 116, dan m-index sebesar 2,4, menunjukkan dampak yang substansial di bidang ini. Kontribusinya dimulai pada tahun 1995, dan jurnal ini juga dikategorikan sebagai sumber "Utama" dalam Zona 1, mencerminkan peran pentingnya dalam penelitian dasar GI. Kontributor penting lainnya adalah "*Technological Forecasting and Social Change"*, yang menyumbang 13,59% dari total artikel dengan h-index sebesar 61, g-index sebesar 116, dan m-index sebesar 3,05. Jurnal ini mulai berkontribusi pada tahun 2005 dan dianggap sebagai jurnal "Utama" di bawah Zona 1, menekankan pengaruhnya yang kuat dalam bidang GI.

Secara keseluruhan, klasifikasi berdasarkan Hukum Bradford membantu membedakan antara sumber "Utama" dan "Sekunder" dalam bidang GI. Sumber inti seperti "*Journal of Cleaner Production* dan *Business Strategy and the Environment"* secara signifikan berkontribusi terhadap perkembangan pengetahuan GI dengan menyajikan riset yang berkualitas tinggi dan berpengaruh. Sumber-sumber ini memberikan fondasi yang kuat untuk penelitian lanjutan di bidang GI, mencakup tema-tema penting seperti inovasi lingkungan dan keberlanjutan.

Tabel 3.
Top 10 Jurnal paling produktif

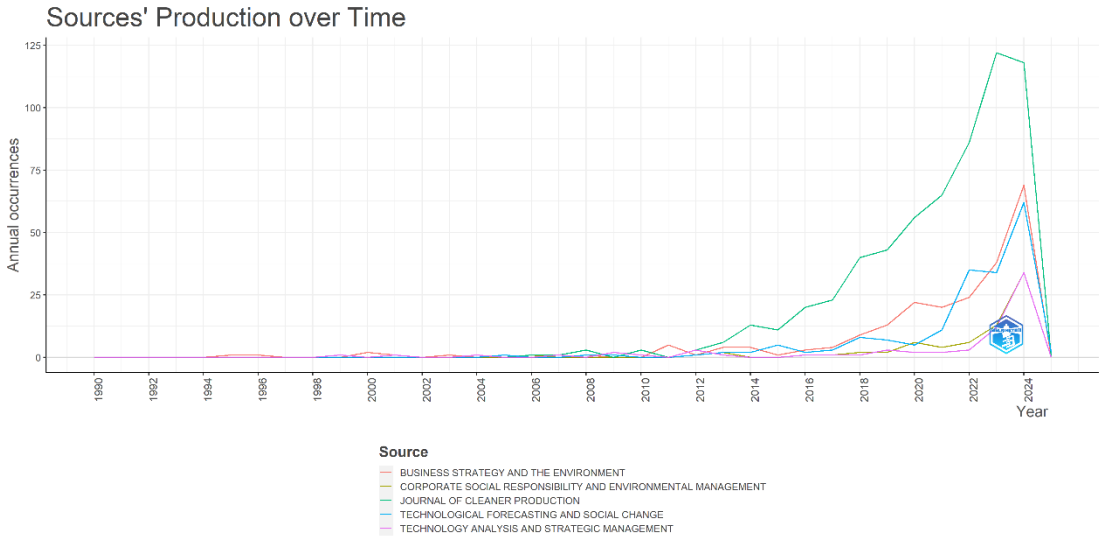
Sumber	Jumlah Artikel (%)	h-index	g-index	m-index	PY start	Bradford Zone	Predikat
Journal of Cleaner Production	615 (45.93%)	113	187	5.381	2004	Zona 1	Utama
Business Strategy and The Environment	224 (16.73%)	72	116	2.4	1995	Zona 1	Utama
Technological Forecasting and Social Change	182 (13.59%)	61	116	3.05	2005	Zona 1	Utama
Technology in Society	51 (3.81%)	30	51	1.071	1997	Zona 2	Sekunder
Corporate Social Responsibility and Environmental Management	73 (5.45%)	28	55	1.474	2006	Zona 1	Utama
Research Policy	34 (2.54%)	25	34	1.136	2003	Zona 2	Sekunder
Journal of Business Research	34 (2.54%)	22	34	0.957	2002	Zona 2	Sekunder
Journal of Business Ethics	25 (1.87%)	19	25	1	2006	Zona 2	Sekunder
Journal of Innovation and Knowledge	31 (2.32%)	19	31	3.167	2019	Zona 2	Sekunder
Technology Analysis and Strategic Management	70 (5.23%)	18	42	0.692	1999	Zona 2	Sekunder

Gambar 3 menggambarkan ringkasan jumlah artikel yang diterbitkan per tahun dari enam jurnal inti dalam bidang GI. "*Journal of Cleaner Production"* menunjukkan produktivitas yang konsisten dan unggul sepanjang waktu dengan jumlah publikasi yang terus meningkat. Dimulai dengan dua artikel pertama pada tahun 2004, jurnal ini secara konsisten mengalami peningkatan jumlah publikasi per tahun, yang mencerminkan pengaruhnya yang semakin kuat dalam penelitian GI. Hingga tahun 2023, jurnal ini mencapai puncaknya dengan 122 artikel yang diterbitkan.

"*Business Strategy and the Environment*" memulai kontribusinya pada GI sejak tahun 1995 dengan satu artikel, namun mulai menunjukkan peningkatan yang signifikan sejak tahun 2018, dengan total 69 artikel hingga 2023, yang menandakan peningkatan minat pada topik GI.

Jurnal "*Technological Forecasting and Social Change*" menunjukkan tren serupa dengan pertumbuhan yang stabil sejak pertama kali mempublikasikan artikel terkait GI pada tahun 2005, mencapai 35 artikel pada tahun 2023. Jurnal "*Corporate Social Responsibility and Environmental Management*", yang mulai berkontribusi pada tahun 2006, memperlihatkan lonjakan publikasi signifikan dalam beberapa tahun terakhir, mencapai 24 artikel di tahun 2023, mengindikasikan perhatian yang meningkat pada tanggung jawab sosial perusahaan dalam konteks GI. "*Technology Analysis and Strategic Management*", meskipun jumlah artikelnya relatif lebih sedikit, tetap menunjukkan pertumbuhan stabil dengan total 38 artikel hingga 2023.

Secara keseluruhan, peningkatan jumlah publikasi dari jurnal-jurnal ini menunjukkan peningkatan perhatian dan pentingnya topik GI dalam literatur akademik. Hal ini juga mencerminkan pergeseran fokus di kalangan peneliti dan praktisi untuk mengeksplorasi inovasi yang berkelanjutan serta ramah lingkungan.



Gambar 3.
Publikasi Sumber Utama dari Waktu ke Waktu

Tabel 4 memuat daftar publikasi yang berfokus pada inovasi hijau, dengan informasi yang mencakup nama penulis, tahun publikasi, judul artikel, penerbit, total sitasi, dan jumlah sitasi rata-rata per tahun. Artikel-artikel ini diterbitkan dalam berbagai jurnal terkemuka, seperti "*Journal of Business Ethics*", "*Business Strategy and The Environment*", "*Journal of Cleaner Production*", dan "*Technological Forecasting and Social Change*".

Beberapa artikel dengan jumlah sitasi tertinggi per tahun adalah karya Luo dkk. (2023) dengan judul "*Digitalization and Sustainable Development: How Could Digitalization Foster Green Innovations?*" yang mencatatkan 169 sitasi per tahun, dan artikel Song dkk. (2020) yang berjudul "*Could Environmental Regulation and R&D Tax Incentives Affect Green Innovation?*" dengan rata-rata 71,4 sitasi per tahun. Artikel Abu Seman dkk. (2019) berjudul "*The Mediating Effect of Green Innovation on The Relationship Between Green Supply Chain Management and Environmental Performance*" juga memiliki tingkat sitasi tahunan yang tinggi sebesar 63. Sementara untuk jumlah sitasi terbanyak adalah artikel dari Dangelico & Pujari (2010) yang berjudul "*Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies integrate*

Environmental Sustainability" dengan total sitasi sebesar 883 dan sitasi paling rendah pada Top 10 ini adalah Chen dkk. (2012) dengan penelitiannya yang berjudul "*Origins of Green Innovations: The Differences Between Proactive and Reactive Green innovations"* dengan total sitasi sebesar 265. Angka-angka ini menunjukkan pengaruh dan relevansi setiap artikel dalam bidang inovasi hijau, dengan beberapa karya menjadi rujukan utama dan mendasar bagi penelitian lanjutan di bidang ini.

Tabel 4.
Top 10 Jurnal Dengan Sitasi Terbanyak

Penulis	Judul	Penerbit	Total Sitasi	Total Sitasi per Tahun
Dangelico & Pujari (2010)	"Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies Integrate Environmental Sustainability"	Journal of Business Ethics	883	58,87
Chang (2011)	"The Influence of Corporate Environmental Ethics on Competitive Advantage: The Mediation Role of Green Innovation"	Journal of Business Ethics	748	53,43
Dangelico dkk. (2017)	"Green Product Innovation in Manufacturing Firms: A Sustainability-Oriented Dynamic Capability Perspective"	Business Strategy and The Environment	492	61,5
Dangelico (2016)	"Green Product Innovation: Where We Are and Where We Are Going"	Business Strategy and The Environment	419	46,56
Abu Seman dkk. (2019)	"The Mediating Effect of Green Innovation on The Relationship Between Green Supply Chain Management and Environmental Performance"	Journal of Cleaner Production	378	63
Song dkk. (2020)	"Could Environmental Regulation and R&D Tax incentives Affect Green Product innovation?"	Journal of Cleaner Production	357	71,4
Luo dkk. (2023)	"Digitalization and Sustainable Development: How Could Digital Economy Development Improve Green Innovation in China?"	Business Strategy and The Environment	338	169
Zailani dkk. (2015)	"Green innovation Adoption in Automotive Supply Chain: The Malaysian Case"	Journal of Cleaner Production	318	31,8
Song dkk. (2019)	"Technological Challenges of Green innovation and Sustainable Resource Management with Large Scale Data"	Technological Forecasting and Social Change	295	49,17
Chen dkk. (2012)	"Origins of Green Innovations: The Differences Between Proactive and Reactive Green innovations"	Management Decision	265	20,39

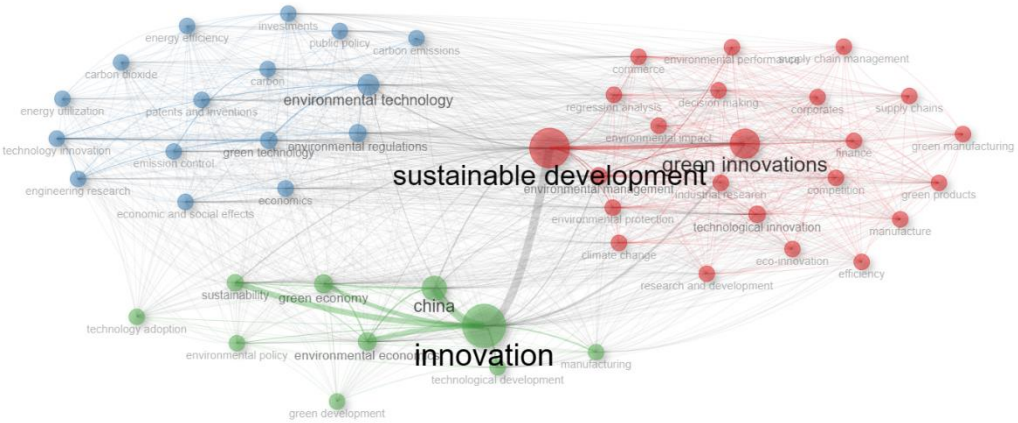
Dari hasil analisis kluster pada Gambar 4, ditemukan tiga tema utama dalam penelitian inovasi hijau dan pembangunan berkelanjutan. Cluster 1, yang berfokus pada pembangunan berkelanjutan dan inovasi hijau, mencakup topik-topik seperti manajemen lingkungan, produk hijau, dan eco-innovation dalam konteks bisnis. Kluster ini menekankan pentingnya pendekatan holistik dalam pembangunan berkelanjutan, termasuk inovasi teknologi dan praktik hijau di bidang manufaktur dan rantai pasok. Topik seperti perubahan iklim, dampak lingkungan,

pengambilan keputusan, keuangan, dan persaingan juga muncul dalam kluster ini, menunjukkan bahwa penerapan praktik hijau sangat dipengaruhi oleh proses pengambilan keputusan, aspek finansial, dan persaingan dalam perusahaan. Cluster ini secara keseluruhan mengeksplorasi bagaimana organisasi menerapkan praktik berkelanjutan dan strategi yang diperlukan untuk bertransisi menuju model bisnis yang lebih ramah lingkungan.

Cluster 2 mengangkat tema teknologi lingkungan, regulasi, dan implikasi ekonomi, dengan fokus pada teknologi yang mendukung pengurangan dampak lingkungan seperti teknologi hijau dan pengendalian emisi. Selain itu, topik kebijakan publik dan regulasi lingkungan menjadi bagian penting dari kluster ini, menunjukkan peran peraturan dalam mengarahkan praktik keberlanjutan. Ada juga aspek ekonomi yang luas, seperti efek sosial dan ekonomi dari penerapan teknologi hijau serta investasi di bidang ini. Dalam kluster ini, topik manajemen karbon, pengendalian emisi, efisiensi energi, dan penelitian teknik menjadi elemen kunci, yang menggambarkan hubungan erat antara kebijakan, ekonomi, dan pengembangan teknologi dalam upaya menangani tantangan lingkungan.

Cluster 3 berpusat pada inovasi, pertumbuhan ekonomi, dan ekonomi hijau. Kluster ini membahas topik inovasi dan pengembangan teknologi sebagai pendorong utama ekonomi hijau yang berkelanjutan. Selain itu, tema ekonomi hijau dan ekonomi lingkungan menunjukkan pendekatan sistem ekonomi yang mengutamakan keberlanjutan. Dalam konteks global, China muncul sebagai negara yang berperan signifikan dalam ekonomi hijau, mengindikasikan dampak kebijakan dan inovasi mereka terhadap lingkungan global. Topik pengembangan hijau dan adopsi teknologi juga menjadi sorotan dalam kluster ini, mencerminkan upaya untuk mengembangkan praktik dan teknologi ramah lingkungan. Secara keseluruhan, Cluster 3 menggambarkan peran inovasi dan strategi ekonomi dalam mendukung pertumbuhan berkelanjutan, baik secara nasional maupun internasional.

Ketiga kluster ini menunjukkan pendekatan berbeda dalam penelitian inovasi hijau: Cluster 1 berfokus pada praktik berkelanjutan di perusahaan, Cluster 2 pada teknologi dan regulasi, serta Cluster 3 pada ekonomi dan perspektif global terkait pertumbuhan hijau.

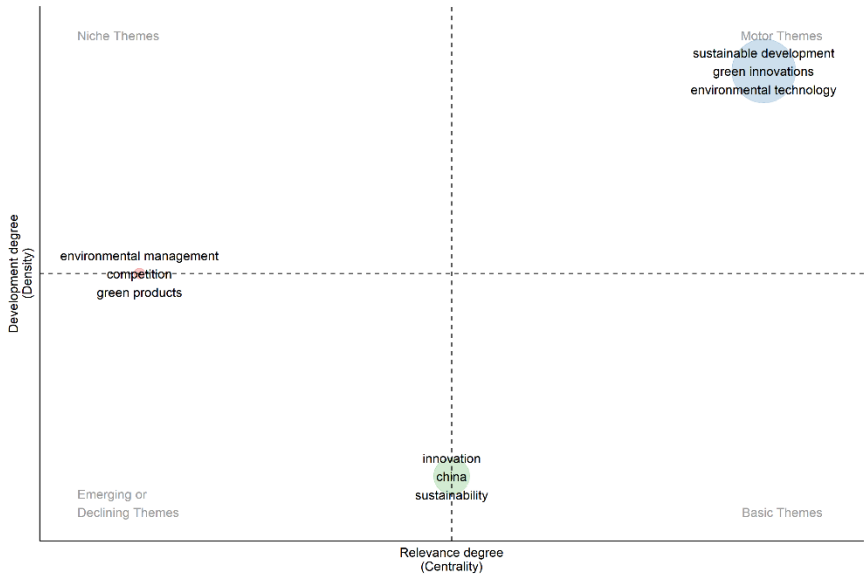


Gambar 4.
Hasil peta *co-occurrence network*.

Peta tematik pada Gambar 5 mengungkapkan tiga kategori utama dalam penelitian inovasi hijau dan keberlanjutan. *Motor Themes* seperti *sustainable development*, *green innovations*, dan *environmental technology* menunjukkan relevansi dan perkembangan yang tinggi. Tema-tema

ini berfungsi sebagai pilar utama yang mendorong diskursus di bidang ini, memiliki pengaruh luas, dan sangat terhubung dengan topik lain. *Niche Themes*, yang meliputi *environmental management*, *competition*, dan *green products*, bersifat lebih spesifik dan mendalam namun kurang berperan sebagai tema sentral. Tema ini cocok untuk studi yang lebih mendetail tetapi tidak memiliki pengaruh sebesar tema utama.

Peta tematik pada Gambar 5 mengungkapkan tiga kategori utama dalam penelitian inovasi hijau dan keberlanjutan. *Motor Themes* seperti *sustainable development*, *green innovations*, dan *environmental technology* menunjukkan relevansi dan perkembangan yang tinggi. Tema-tema ini berfungsi sebagai pilar utama yang mendorong diskursus di bidang ini, memiliki pengaruh luas, dan sangat terhubung dengan topik lain. *Niche Themes*, yang meliputi *environmental management*, *competition*, dan *green products*, bersifat lebih spesifik dan mendalam namun kurang berperan sebagai tema sentral. Tema ini cocok untuk studi yang lebih mendetail tetapi tidak memiliki pengaruh sebesar tema utama.



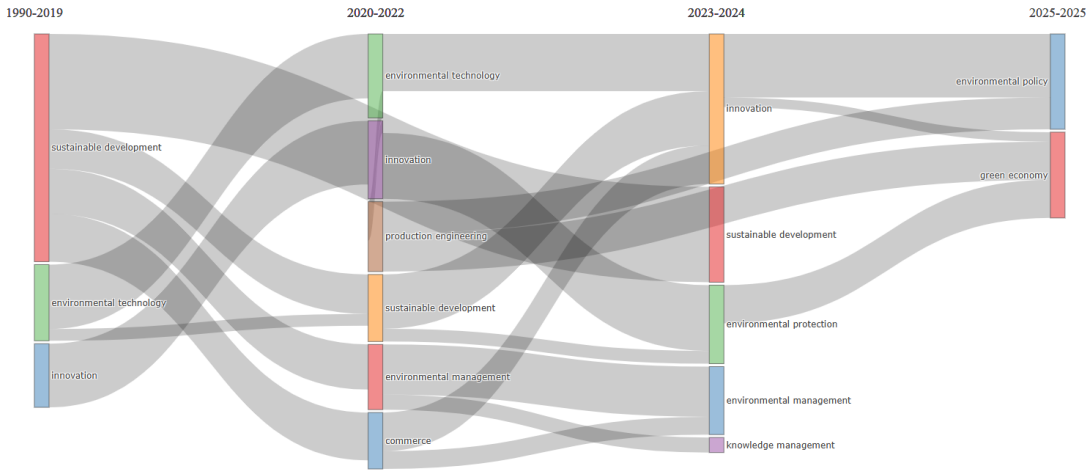
Gambar 5.
***Thematic Map*.**

Sementara itu, *Basic Themes* seperti *innovation*, *China*, dan *sustainability* memiliki relevansi tinggi, menjadi fondasi yang penting namun belum berkembang mendalam seperti tema lainnya. Tema dasar ini mendukung penelitian yang lebih luas dan dapat dianggap sebagai titik awal dalam memahami bidang inovasi hijau. Tidak adanya tema dalam *Emerging or Declining Themes* menandakan bahwa bidang ini relatif stabil, dengan sebagian besar tema telah berkembang atau berperan signifikan dalam jaringan penelitian.

Secara keseluruhan, temuan ini menyoroti *sustainable development* dan *green innovations* sebagai inti dari penelitian inovasi hijau, didukung oleh tema dasar yang membangun fondasi, serta tema khusus yang memberikan wawasan mendalam di bidang-bidang tertentu. Hal ini menunjukkan kematangan dalam bidang penelitian ini dengan fokus kuat pada keberlanjutan, inovasi, dan teknologi lingkungan.

Gambar *thematic evolution* (Gambar 6) menunjukkan perubahan fokus penelitian terkait inovasi hijau dan pembangunan berkelanjutan dari tahun 1990 hingga 2025, yang terbagi menjadi beberapa periode. Pada periode awal, 1990–2019, tema *sustainable development* mendominasi, mencerminkan perhatian utama pada konsep keberlanjutan dalam

pembangunan. Selain itu, *environmental technology* dan *innovation* juga muncul sebagai tema kunci, mengindikasikan minat awal pada teknologi dan inovasi sebagai pendukung keberlanjutan. Memasuki periode 2020–2022, fokus penelitian mulai beragam. *Environmental technology* tetap signifikan, tetapi *innovation* semakin diutamakan, serta munculnya *production engineering* sebagai tema baru yang menunjukkan peran teknik produksi dalam praktik berkelanjutan. Pada periode ini, *environmental management* dan *commerce* juga menjadi fokus, menggambarkan keterkaitan antara keberlanjutan, manajemen lingkungan, dan sektor komersial.



Gambar 6.
Thematic Map

Pada periode berikutnya, 2023–2024, *sustainable development* masih menjadi pusat perhatian, namun *innovation* semakin menonjol. *Environmental protection* muncul sebagai tema baru, mencerminkan perhatian yang meningkat terhadap perlindungan lingkungan dalam konteks keberlanjutan. Ini menunjukkan bahwa fokus penelitian mulai bergeser dari sekadar inovasi teknologi menuju perhatian yang lebih besar terhadap perlindungan lingkungan. Terakhir, pada periode 2025–2025, *environmental policy* dan *green economy* menjadi tema utama, menandakan perubahan fokus ke aspek kebijakan dan ekonomi hijau. Pergeseran ini mencerminkan pendekatan yang lebih holistik dengan menggabungkan keberlanjutan melalui kebijakan lingkungan dan dampak ekonomi. Secara keseluruhan, evolusi tematik ini menggambarkan pergeseran penelitian dari fokus awal pada pembangunan berkelanjutan dan teknologi lingkungan, menuju minat yang lebih luas pada inovasi, manajemen, dan akhirnya kebijakan serta ekonomi hijau untuk mendukung keberlanjutan secara komprehensif.

Berdasarkan analisis *co-occurrence network*, *thematic map*, dan *thematic evolution*, serta data pendukung lainnya, tampak bahwa penelitian tentang GI telah mengalami perkembangan signifikan seiring dengan semakin kuatnya dorongan untuk menerapkan keberlanjutan dalam berbagai sektor industry (Abu Seman et al., 2019). Saat ini, GI mencakup berbagai aspek seperti *sustainable development*, *environmental management*, *innovation*, serta *environmental policy* dan *green economy* yang semakin terintegrasi dengan konsep keberlanjutan. Temuan dari analisis tematik menunjukkan bahwa tema *sustainable development* dan *green innovations* memiliki relevansi dan perkembangan yang tinggi, menjadi pilar utama yang menggerakkan penelitian ini. Hal ini mencerminkan bahwa GI bukan hanya tentang inovasi teknologi (S. Li et

al., 2022), tetapi juga melibatkan aspek kebijakan, ekonomi, dan manajemen lingkungan untuk mendukung transisi ke ekonomi hijau (Wang et al., 2022; Xu et al., 2023).

Namun, perkembangan GI juga dihadapkan pada tantangan yang kompleks. Tantangan pertama adalah integrasi kebijakan lingkungan yang belum seragam di berbagai negara, terutama di negara-negara berkembang yang mungkin memiliki keterbatasan sumber daya untuk menerapkan teknologi hijau secara luas (D. Li et al., 2017). Data menunjukkan bahwa *environmental policy* dan *environmental management* menjadi tema yang terhubung tetapi kurang berkembang mendalam dalam jaringan penelitian, menunjukkan adanya kesenjangan antara inovasi dan penerapan kebijakan yang efektif (Brom et al., 2023; Indriana, 2022). Tantangan kedua adalah kurangnya dukungan infrastruktur dan investasi yang memadai dalam GI, terutama di sektor-sektor yang memerlukan teknologi tinggi (Guo et al., 2022; Issa et al., 2024). Tema *investments* dan *economic and social effects* dalam *co-occurrence network* dan peta tematik menyoroti bahwa dukungan finansial dan pemahaman akan dampak ekonomi sosial dari GI masih terbatas, sehingga memperlambat adopsi GI secara luas (Cao & Chen, 2019; Melander & Pazirandeh, 2019).

Meskipun demikian, terdapat potensi besar untuk pengembangan GI di masa depan. Berdasarkan peta evolusi tematik, terlihat bahwa fokus penelitian GI berkembang dari aspek teknis dan manajerial menuju kebijakan lingkungan dan ekonomi hijau. Periode terbaru menyoroti pentingnya *environmental policy* dan *green economy*, yang menunjukkan bahwa GI semakin dilihat sebagai bagian dari agenda kebijakan publik yang komprehensif (Brom et al., 2023; Indriana, 2022). Pengembangan kebijakan lingkungan yang kuat dan insentif ekonomi hijau dapat menjadi katalisator untuk mendorong adopsi GI secara global (Brom et al., 2023). Selain itu, inovasi di bidang teknologi lingkungan, seperti *environmental technology* dan *carbon emissions management*, juga menunjukkan potensi untuk mengatasi tantangan perubahan iklim dan meningkatkan efisiensi energi (Guo et al., 2022; S. Li et al., 2022).

Secara keseluruhan, penelitian GI saat ini menekankan integrasi antara inovasi, kebijakan, dan manajemen lingkungan sebagai pendekatan komprehensif menuju keberlanjutan (D. Li et al., 2017; Wang et al., 2022). Tantangan utama meliputi kesenjangan kebijakan (Indriana, 2022), keterbatasan investasi (Guo et al., 2022), dan infrastruktur pendukung yang masih perlu diperkuat (Brom et al., 2023). Namun, dengan perkembangan kebijakan yang mendukung dan peningkatan investasi dalam teknologi hijau (Ritchie & Tsalaporta, 2022; Song et al., 2019), GI memiliki potensi untuk menjadi pilar utama dalam mengatasi tantangan lingkungan global dan mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan (Dangelico et al., 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dari analisis *co-occurrence network*, *thematic map* dan *thematic evolution*, penelitian tentang GI saat ini telah mengalami perkembangan signifikan dengan fokus yang semakin terintegrasi antara keberlanjutan, inovasi teknologi, manajemen lingkungan, serta kebijakan ekonomi hijau. Tema-tema utama seperti *sustainable development* dan *green innovations* menempati posisi sentral dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa GI telah berkembang dari sekadar inovasi teknis menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembangunan berkelanjutan secara menyeluruh.

Tantangan utama yang dihadapi GI mencakup kesenjangan dalam penerapan kebijakan lingkungan, keterbatasan investasi, dan dukungan infrastruktur yang belum merata di berbagai wilayah. Aspek kebijakan dan manajemen lingkungan masih memerlukan pengembangan yang lebih mendalam untuk dapat mendukung adopsi GI secara luas, terutama di negara-negara berkembang.

Di sisi lain, potensi pengembangan GI sangat besar, terutama dengan semakin kuatnya dorongan untuk integrasi kebijakan publik dan insentif ekonomi hijau. Evolusi tematik

menunjukkan bahwa fokus penelitian telah bergeser ke arah *environmental policy* dan *green economy*, mengindikasikan potensi GI sebagai instrumen utama untuk menghadapi tantangan perubahan iklim dan mendorong pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di masa depan. Dengan dukungan kebijakan yang tepat dan peningkatan investasi dalam teknologi hijau, GI dapat menjadi elemen penting dalam mewujudkan tujuan pembangunan berkelanjutan dan menciptakan dampak positif yang luas bagi lingkungan dan masyarakat.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi arah pengembangan lebih lanjut dalam penelitian GI. Pertama, perlu ada fokus yang lebih mendalam pada integrasi kebijakan publik dengan praktik GI, mengingat temuan bahwa regulasi dan manajemen lingkungan masih kurang terhubung dengan implementasi GI. Penelitian selanjutnya bisa mengeksplorasi desain kebijakan yang mendukung GI secara efektif, melalui studi komparatif antara negara-negara yang telah menerapkan regulasi GI yang matang dan yang belum. Kedua, pengembangan model investasi yang inovatif untuk GI sangat diperlukan mengingat keterbatasan investasi yang dihadapi. Skema pembiayaan seperti *green bonds*, kemitraan publik-swasta, dan insentif pajak dapat menjadi area penelitian yang menarik untuk memperkuat dukungan finansial terhadap GI, termasuk analisis empiris mengenai model investasi yang telah berhasil diterapkan.

Selain itu, studi mendalam yang berfokus pada penerapan GI di sektor-sektor spesifik seperti pertanian, transportasi, manufaktur, atau energi terbarukan akan sangat bermanfaat untuk memahami aplikasi praktis GI, mengingat setiap sektor memiliki tantangan teknis dan kebutuhan yang unik. Selanjutnya, penelitian yang mengeksplorasi dampak sosial dan ekonomi GI, termasuk penciptaan lapangan kerja hijau dan dampaknya terhadap kesejahteraan masyarakat, dapat memperkuat pemahaman tentang kontribusi GI terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan. Dalam konteks ini, diperlukan pula pengembangan indikator keberlanjutan yang relevan untuk mengukur efektivitas GI secara holistik, sehingga keberhasilan GI dalam mencapai tujuan lingkungan, sosial, dan ekonomi dapat diukur secara objektif.

Terakhir, mengingat dampak global dari GI, kolaborasi internasional dalam pengembangan dan penerapan GI menjadi hal yang penting untuk diteliti. Kolaborasi ini dapat mencakup pertukaran teknologi, praktik terbaik, dan pengembangan standar internasional yang memungkinkan negara-negara bekerja sama secara lebih efektif dalam menghadapi tantangan lingkungan global. Dengan mengeksplorasi aspek-aspek tersebut, penelitian diharapkan dapat semakin mendukung implementasi GI secara luas, menjawab tantangan lingkungan yang kompleks, dan mendorong transisi menuju ekonomi hijau yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Abu Seman, N. A., Govindan, K., Mardani, A., Zakuan, N., Mat Saman, M. Z., Hooker, R. E., & Ozkul, S. (2019). The mediating effect of green innovation on the relationship between green supply chain management and environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, *229*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.211

Aguilera-Caracuel, J., & Ortiz-de-Mandojana, N. (2013). Green Innovation and Financial Performance: An Institutional Approach. *Organization and Environment*, *26*(4). https://doi.org/10.1177/1086026613507931

Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., & Baah, C. (2023). Green corporate reputation and innovation: the role of non-supply chain learning and green supply chain knowledge. *International Journal of Emerging Markets*, *18*(11). https://doi.org/10.1108/IJOEM-08-2021-1277

Albort-Morant, G., Leal-Millán, A., & Cepeda-Carrión, G. (2016). The antecedents of green innovation performance: A model of learning and capabilities. *Journal of Business Research*, *69*(11). https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.052

Alryalat, S. A. S., Malkawi, L. W., & Momani, S. M. (2019). Comparing bibliometric analysis using pubmed, scopus, and web of science databases. *Journal of Visualized Experiments*, *2019*(152). https://doi.org/10.3791/58494

Awwad, A., Anouze, A. L. M., & Ndubisi, N. O. (2022). Green Customer and Supplier Integration for Competitive Advantage: The Mediation Effect of Sustainable Product Innovation. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(16). https://doi.org/10.3390/su141610153

Brom, P., Engemann, K., Breed, C., Pasgaard, M., Onaolapo, T., & Svenning, J. C. (2023). A Decision Support Tool for Green Infrastructure Planning in the Face of Rapid Urbanization. *Land*, *12*(2). https://doi.org/10.3390/land12020415

Cao, H., & Chen, Z. (2019). The driving effect of internal and external environment on green innovation strategy-The moderating role of top management's environmental awareness. *Nankai Business Review International*, *10*(3). https://doi.org/10.1108/NBRI-05-2018-0028

Chang, C. H. (2011). The Influence of Corporate Environmental Ethics on Competitive Advantage: The Mediation Role of Green Innovation. *Journal of Business Ethics*, *104*(3). https://doi.org/10.1007/s10551-011-0914-x

Chang, C. H., & Chen, Y. S. (2013). Green organizational identity and green innovation. *Management Decision*, *51*(5). https://doi.org/10.1108/MD-09-2011-0314

Chen, Y. S., Chang, C. H., & Wu, F. S. (2012). Origins of green innovations: The differences between proactive and reactive green innovations. *Management Decision*, *50*(3). https://doi.org/10.1108/00251741211216197

Dangelico, R. M. (2016). Green Product Innovation: Where we are and Where we are Going. *Business Strategy and the Environment*, *25*(8). https://doi.org/10.1002/bse.1886

Dangelico, R. M., & Pujari, D. (2010). Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability. *Journal of Business Ethics*, *95*(3). https://doi.org/10.1007/s10551-010-0434-0

Dangelico, R. M., Pujari, D., & Pontrandolfo, P. (2017). Green Product Innovation in Manufacturing Firms: A Sustainability-Oriented Dynamic Capability Perspective. *Business Strategy and the Environment*, *26*(4). https://doi.org/10.1002/bse.1932

El-Kassar, A. N., & Singh, S. K. (2019). Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Technological Forecasting and Social Change*, *144*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016

Guo, Y., Fan, L., & Yuan, X. (2022). Market Competition, Financialization, and Green Innovation: Evidence From China's Manufacturing Industries. *Frontiers in Environmental Science*, *10*. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.836019

Handoyo, S. (2024). Evolving paradigms in accounting education: A bibliometric study on the impact of information technology. *The International Journal of Management Education*, *22*(3), 100998. https://doi.org/10.1016/J.IJME.2024.100998

Indriana, I. (2022). Maintaining Legitimacy: The Environmental Management Practices and Green Innovation on Indonesian Manufacturing Companies. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*, *2*(1). https://doi.org/10.54408/jabter.v2i1.130

Issa, A., Khadem, A., Alzubi, A., & Berberoğlu, A. (2024). The Path From Green Innovation to Supply Chain Resilience: Do Structural and Dynamic Supply Chain Complexity Matter? In *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su16093762

Karimi Takalo, S., Sayyadi Tooranloo, H., & Shahabaldini parizi, Z. (2021). Green innovation: A systematic literature review. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 279). https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122474

Li, D., Zheng, M., Cao, C., Chen, X., Ren, S., & Huang, M. (2017). The impact of legitimacy pressure and corporate profitability on green innovation: Evidence from China top 100. *Journal of Cleaner Production*, *141*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.123

Li, S., Li, X., Zhao, Q., Zhang, J., & Xue, H. (2022). An Analysis of the Dimensional Constructs of Green Innovation in Manufacturing Enterprises: Scale Development and Empirical Testing. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(24). https://doi.org/10.3390/su142416919

Li, Z., Wang, S., Sun, K., Li, H., & Lu, X. (2022). Energy Conservation or Emission Reduction? The Effects of Different Types of Environmental Regulations on Enterprises' Green Innovation Preference. *SAGE Open*, *12*(2). https://doi.org/10.1177/21582440221106733

Luo, S., Yimamu, N., Li, Y., Wu, H., Irfan, M., & Hao, Y. (2023). Digitalization and sustainable development: How could digital economy development improve green innovation in China? *Business Strategy and the Environment*, *32*(4). https://doi.org/10.1002/bse.3223

Melander, L., & Pazirandeh, A. (2019). Collaboration beyond the supply network for green innovation: insight from 11 cases. *Supply Chain Management*, *24*(4). https://doi.org/10.1108/SCM-08-2018-0285

Ritchie, S., & Tsalaporta, E. (2022). Trends in carbon capture technologies: a bibliometric analysis. *Carbon Neutrality*, *1*(1). https://doi.org/10.1007/s43979-022-00040-6

Schorn, A., Vinzenz, F., & Wirth, W. (2022). Promoting sustainability on Instagram: How sponsorship disclosures and benefit appeals affect the credibility of sinnfluencers. *Young Consumers*, *23*(3). https://doi.org/10.1108/YC-07-2021-1355

Song, M., Fisher, R., & Kwoh, Y. (2019). Technological challenges of green innovation and sustainable resource management with large scale data. *Technological Forecasting and Social Change*, *144*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.055

Song, M., Wang, S., & Zhang, H. (2020). Could environmental regulation and R&D tax incentives affect green product innovation? *Journal of Cleaner Production*, *258*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120849

Starik, M., & Kanashiro, P. (2013). Toward a Theory of Sustainability Management: Uncovering and Integrating the Nearly Obvious. *Organization and Environment*, *26*(1). https://doi.org/10.1177/1086026612474958

Wang, M., Zhou, J., Xia, X., & Wang, Z. (2022). The Mixed Impact of Environmental Regulations and External Financing Constraints on Green Technological Innovation of Enterprise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(19). https://doi.org/10.3390/ijerph191911972

Xu, X., Cheng, M., & Zhang, K. (2023). *How Does Green Entrepreneurship Orientation Impact on Green Innovation: Evidence from China*. https://doi.org/10.4108/eai.2-12-2022.2328862

Xu, X., Imran, M., Ayaz, M., & Lohana, S. (2022). The Mediating Role of Green Technology Innovation with Corporate Social Responsibility, Firm Financial, and Environmental Performance: The Case of Chinese Manufacturing Industries. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(24). https://doi.org/10.3390/su142416951

Zailani, S., Govindan, K., Iranmanesh, M., Shaharudin, M. R., & Sia Chong, Y. (2015). Green innovation adoption in automotive supply chain: The Malaysian case. *Journal of Cleaner Production*, *108*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.039