

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

1. *Stakeholder Theory*

Stakeholder Theory pertama kali diperkenalkan oleh R. Edward Freeman pada tahun 1984 melalui karyanya *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Teori ini membawa pergeseran paradigma penting dalam dunia manajemen, yakni bahwa perusahaan tidak hanya bertanggung jawab kepada pemegang saham (*shareholders*), tetapi juga kepada seluruh pihak yang memiliki kepentingan terhadap aktivitas perusahaan, seperti karyawan, konsumen, pemasok, investor, pemerintah, masyarakat, dan lingkungan sekitar. Freeman menegaskan bahwa kelompok-kelompok ini disebut *stakeholders*, yaitu pihak-pihak yang dapat memengaruhi atau dipengaruhi oleh pencapaian tujuan organisasi. Teori ini menekankan bahwa keberhasilan perusahaan dalam jangka panjang sangat dipengaruhi oleh kemampuan perusahaan dalam memenuhi harapan para pemangku kepentingan tersebut (Phillips et al., 2019).

Lebih jauh, Philips et al. (2019) menjelaskan bahwa perusahaan yang mengelola hubungan dengan *stakeholders* secara baik cenderung memperoleh kepercayaan, mengurangi biaya transaksi, meningkatkan reputasi, dan pada akhirnya menciptakan nilai yang lebih besar. Prinsip keadilan (*fairness*) dalam teori ini juga menekankan bahwa perhatian lebih besar seharusnya diberikan kepada *stakeholders* yang paling berkontribusi

terhadap proses penciptaan nilai perusahaan, termasuk di dalamnya pemasok, konsumen, dan komunitas lokal.

Dalam konteks keberlanjutan lingkungan, penerapan *Green supply chain management* (GSCM) merupakan salah satu bentuk nyata tanggung jawab perusahaan terhadap *stakeholders*. Perusahaan yang mengintegrasikan aspek ramah lingkungan ke dalam rantai pasokannya, mulai dari pemilihan bahan baku hingga distribusi produk berupaya mengurangi dampak negatif operasional terhadap lingkungan. Praktik ini tidak hanya menjawab tekanan dari pemerintah dan konsumen yang semakin sadar lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan legitimasi sosial dan reputasi perusahaan. Novitasari dan Agustia (2021) menemukan bahwa penerapan *Green supply chain management* (GSCM) berpengaruh positif terhadap *Green Innovation* (GI), dan *Green Innovation* (GI) pada gilirannya berpengaruh positif terhadap *Financial performance* (FP). Temuan ini mengindikasikan bahwa respons perusahaan terhadap tuntutan *stakeholders* lingkungan tidak hanya bermakna secara etis, tetapi juga menguntungkan secara ekonomi.

Relevansi *Stakeholder Theory* semakin menguat seiring dengan meningkatnya tuntutan global terhadap keberlanjutan (*sustainability*). Soegieharto et al. (2025) dalam kajian meta-analisis mereka menjelaskan bahwa *Green supply chain management* (GSCM) dan *Green Innovation* (GI) menjadi strategi penting perusahaan dalam menghadapi tekanan lingkungan global dan tuntutan *stakeholders* terhadap keberlanjutan. Studi tersebut menemukan korelasi positif yang signifikan antara *Green supply*

chain management (GSCM) dan *Green Innovation* (GI) di berbagai sektor industri, baik manufaktur maupun non-manufaktur, dengan *effect size* gabungan sebesar 0,521. Temuan ini menunjukkan bahwa perusahaan yang merespons tekanan *stakeholders* melalui praktik hijau cenderung lebih inovatif dan kompetitif secara jangka panjang.

Di sisi lain, perkembangan teknologi *Artificial intelligence* (AI) juga menjadi bagian penting dalam pemenuhan kebutuhan *stakeholders* di era modern. Sun dan Zhu (2026) menemukan bahwa penerapan *Artificial intelligence* (AI) mampu meningkatkan *Environmental Performance* (EP) dan *Financial performance* (FP) perusahaan secara bersamaan melalui tiga mekanisme utama: efek inovasi hijau (*green innovation effect*), efek peningkatan efisiensi (*efficiency enhancement effect*), dan efek akuisisi informasi (*information acquisition effect*). *Artificial intelligence* (AI) memungkinkan perusahaan memproses data secara *real-time*, mengurangi pemborosan sumber daya, serta meningkatkan transparansi pelaporan keberlanjutan.

Dengan demikian, *Stakeholder Theory* relevan digunakan sebagai landasan teoritis dalam penelitian ini karena mampu menjelaskan mengapa perusahaan terdorong untuk mengadopsi praktik-praktik berkelanjutan. Tekanan dari berbagai *stakeholders* menjadi pendorong utama bagi perusahaan untuk mengimplementasikan *Green supply chain management* (GSCM), mengembangkan *Green technology innovation* (GTI), dan memanfaatkan *Artificial intelligence* (AI) sebagai alat transformasi. Keseluruhan hubungan ini pada akhirnya dapat meningkatkan *Financial*

performance (FP), yang memperkuat argumen bahwa mengelola kepentingan *stakeholders* secara baik bukan sekadar kewajiban moral, melainkan juga strategi bisnis yang menguntungkan (Novitasari & Agustia, 2021; Phillips et al., 2019; Soegieharto et al., 2025; Sun & Zhu, 2026).

2. *Dynamic Capabilities Theory*

Dynamic Capabilities Theory dikembangkan oleh Teece, Pisano, dan Shuen dalam artikel seminal yang diterbitkan di *Strategic Management Journal*. Teori ini menjelaskan bahwa perusahaan harus memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan, membangun, dan mengonfigurasi ulang kompetensi internal maupun eksternal guna menghadapi perubahan lingkungan bisnis yang dinamis. Teece et al. (1997) mendefinisikan *dynamic capabilities* sebagai kemampuan perusahaan untuk mengintegrasikan, membangun, dan mengkonfigurasi ulang kompetensi internal dan eksternal guna merespons lingkungan yang berubah dengan cepat.

Definisi tersebut menekankan dua dimensi kunci yang saling melengkapi. Pertama, "*dynamic*" merujuk pada kapasitas perusahaan untuk memperbarui kompetensinya agar selaras dengan perubahan lingkungan bisnis yang terus berkembang. Kedua, "*capabilities*" menekankan peran strategis manajemen dalam mengadaptasi, mengintegrasikan, dan mengkonfigurasi ulang keterampilan organisasi, sumber daya, serta kompetensi fungsional yang dimiliki perusahaan (Teece et al., 1997).

Lebih lanjut, Teece et al. (1997) mengorganisasi faktor-faktor penentu kompetensi dinamis perusahaan ke dalam tiga kategori utama yang

saling berkaitan. Pertama, *processes*, yaitu cara perusahaan melakukan aktivitasnya, mencakup rutinitas koordinasi atau integrasi, pembelajaran organisasional, dan rekonfigurasi aset. Kedua, *positions*, yaitu endowmen spesifik perusahaan berupa aset teknologi, aset reputasi, aset komplementer, dan posisi pasar yang dimiliki saat ini. Ketiga, *paths*, yaitu alternatif strategis yang tersedia bagi perusahaan serta ketergantungan jalur (*path dependencies*) yang membentuk peluang sekaligus batasan bagi perusahaan di masa depan. Ketiga kategori ini secara bersama-sama menjelaskan esensi dari keunggulan kompetitif yang bersifat dinamis dan sulit ditiru oleh pesaing.

Teori ini menekankan pentingnya inovasi, adaptasi teknologi, dan fleksibilitas organisasi dalam menciptakan serta mempertahankan keunggulan kompetitif perusahaan. Relevansi teori ini menjadi semakin signifikan dalam konteks persaingan berbasis teknologi dan tuntutan keberlanjutan lingkungan yang semakin meningkat. Dalam konteks penelitian ini, perusahaan dituntut untuk mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perkembangan teknologi dan isu lingkungan melalui penerapan *Green supply chain management* (GSCM), *Green technology innovation* (GTI), dan *Artificial intelligence* (AI) sebagai wujud nyata dari kemampuan dinamis perusahaan.

Sejumlah penelitian empiris kontemporer memberikan dukungan kuat atas relevansi *Dynamic Capabilities Theory* dalam konteks transformasi digital dan keberlanjutan. Kraus et al. (2022) menjelaskan bahwa transformasi digital memungkinkan perusahaan mengintegrasikan

teknologi digital ke seluruh aktivitas bisnisnya sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan menciptakan model bisnis baru yang lebih kompetitif. Hal ini sejalan dengan dimensi *processes* dan *positions* yang dijabarkan Teece et al. (1997), di mana integrasi teknologi digital memperkuat kapabilitas koordinasi internal dan memperluas basis aset strategis perusahaan.

Sementara itu, Mukherjee et al. (2024) menemukan bahwa *Artificial intelligence* (AI) terbukti mampu meningkatkan *supply chain resilience* dan *Firm Performance* (FP) melalui peningkatan kemampuan perusahaan dalam menghadapi ketidakpastian bisnis. Temuan ini menegaskan bahwa *Artificial intelligence* (AI) berfungsi sebagai instrumen pengembangan kemampuan dinamis, khususnya dalam dimensi rekonfigurasi dan adaptasi terhadap gangguan eksternal yang tidak terprediksi. Akhtar et al. (2026) juga menjelaskan bahwa transformasi digital dan *green innovation strategy* memiliki pengaruh positif terhadap *sustainable firm performance* melalui implementasi *Green supply chain management* (GSCM) sebagai variabel mediasi, yang mengindikasikan bahwa kapabilitas dinamis perusahaan berperan sentral dalam mengintegrasikan inisiatif hijau dan digital secara sinergis.

Dengan demikian, *Dynamic Capabilities Theory* menyediakan kerangka teoretis yang kokoh dan komprehensif untuk menjelaskan kemampuan perusahaan dalam memanfaatkan *green technology* dan *digital technology* guna meningkatkan *Financial performance* (FP) secara berkelanjutan. Teori ini tidak hanya menjelaskan mengapa perusahaan

tertentu mampu bertahan dan unggul di tengah perubahan yang cepat, tetapi juga memberikan panduan bagaimana perusahaan seharusnya membangun, mengembangkan, dan mengkonfigurasi ulang sumber daya serta kapabilitasnya dalam menghadapi tantangan transformasi digital dan keberlanjutan lingkungan secara bersamaan.

3. *Green supply chain management* (GSCM)

a) Definisi dan Konsep *Green supply chain management* (GSCM)

Green supply chain management (GSCM) merupakan integrasi pemikiran dan praktik ramah lingkungan ke dalam seluruh tahapan manajemen rantai pasok. Makhdoom et al. (2025) mendefinisikan *Green supply chain management* (GSCM) sebagai pendekatan strategis yang mengintegrasikan tujuan lingkungan ke dalam seluruh aktivitas rantai pasok, mulai dari pemasok hingga konsumen akhir dengan tujuan meminimalkan dampak lingkungan negatif sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kinerja ekonomi perusahaan. Definisi ini mencerminkan dualitas fundamental *Green supply chain management* (GSCM) sebagai strategi lingkungan sekaligus strategi bisnis.

Novitasari dan Agustia (2021) menjabarkan *Green supply chain management* (GSCM) sebagai serangkaian praktik yang mencakup *green purchasing* (pembelian bahan baku dari pemasok yang memenuhi standar lingkungan), *green manufacturing* (proses produksi yang meminimalkan limbah dan emisi), *green distribution* (distribusi produk dengan jejak karbon minimal), dan *reverse logistics* (pengelolaan produk yang dikembalikan untuk didaur ulang atau

digunakan kembali). Keempat dimensi ini secara kolektif membentuk ekosistem rantai pasok yang berorientasi lingkungan.

Chatzoudes dan Chatzoglou (2023) mengembangkan kerangka konseptual *Green supply chain management* (GSCM) yang lebih komprehensif dengan mengidentifikasi dimensi-dimensi utama praktik *Green supply chain management* (GSCM), yaitu: (a) *internal environmental management*, (b) *green innovative practices*, (c) proaktivitas lingkungan, (d) *green purchasing*, (e) *green distribution and packaging*, dan (f) *investment recovery*. Penelitian terhadap 292 organisasi manufaktur di Yunani menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) menemukan bahwa dimensi manajemen lingkungan internal, inovasi hijau, dan proaktivitas lingkungan memiliki dampak paling signifikan terhadap kinerja perusahaan.

b) Definisi dan Strategi Implementasi *Green supply chain management* (GSCM)

Ye et al. (2023) memberikan perspektif strategis yang lebih mendalam mengenai implementasi *Green supply chain management* (GSCM). Melalui studi kasus pada produsen elektronik terbesar di Tiongkok, mereka mengidentifikasi tiga elemen strategis utama *Green supply chain management* (GSCM): (1) *green operation*, yaitu praktik operasional yang meminimalkan dampak lingkungan dalam proses produksi dan distribusi; (2) *green relationship management*, yaitu pengelolaan hubungan dengan mitra rantai pasok yang berorientasi lingkungan; dan (3) *green product design*, yaitu perancangan produk

yang mempertimbangkan dampak lingkungan sepanjang siklus hidup produk. Penelitian ini juga mengidentifikasi empat kombinasi strategi *Green supply chain management* (GSCM) hibrida yang meliputi *green control*, *lean*, *leagile*, *agile*, dan *clean innovation* yang dapat disesuaikan dengan karakteristik produk dan tipe rantai pasok.

Nikseresht et al. (2024) mengidentifikasi tujuh kluster riset utama dalam logistik hijau berkelanjutan dan remanufaktur: (1) *green supply chain management and sustainability*, (2) *reverse logistics and remanufacturing*, (3) digitalisasi logistik, (4) model optimasi, (5) kebijakan lingkungan, (6) ekonomi sirkular, dan (7) kinerja lingkungan. Temuan ini menggarisbawahi bahwa *digitalisasi logistic* kini menjadi kluster riset terpenting dan terintegrasikan dengan *Green supply chain management* (GSCM), menandakan pergeseran paradigma *Green supply chain management* (GSCM) dari sekadar praktik lingkungan menuju ekosistem *Green Digital* yang terpadu.

c) Pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Financial performance* (FP)

Hubungan antara *Green supply chain management* (GSCM) dan *Financial performance* (FP) telah menjadi topik sentral dalam literatur manajemen keberlanjutan. Makhdoom et al. (2025) dalam kajian sistematis mereka mengidentifikasi bahwa meskipun terdapat kecenderungan hubungan positif antara *Green supply chain management* (GSCM) dan *Financial performance* (FP), hasil penelitian empiris masih bervariasi dan sangat bergantung pada faktor-faktor

kontekstual serta variabel perantara. Beberapa penelitian menemukan pengaruh positif langsung melalui efisiensi operasional dan peningkatan reputasi, sementara penelitian lain yang dilakukan oleh Novitasari dan Agustia (2021) menemukan bahwa pengaruh tersebut tidak signifikan secara langsung.

Wang et al. (2025) memberikan bukti kausal yang kuat mengenai pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap kinerja perusahaan. Menggunakan data panel perusahaan *A-share* yang terdaftar di bursa Tiongkok dengan metode *Propensity Score Matching-Staggered Difference-in-Differences* (PSM-Staggered DID), mereka menemukan bahwa *Green supply chain management* (GSCM) secara signifikan menurunkan intensitas konsumsi energi perusahaan. Wijaya dan Ariadi (2025) mengkonfirmasi pengaruh positif *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Financial Performant* (FP) pada konteks perusahaan Indonesia.

Chaudhuri et al. (2024) menekankan bahwa integrasi teknologi digital dalam *Green supply chain management* (GSCM) membuka peluang untuk mencapai efisiensi rantai pasok yang lebih tinggi yang berkontribusi pada peningkatan *Financial Performant* (FP). Sementara itu, Drouzi dan Rajaa (2026) juga menemukan pengaruh positif *Green supply chain management* (GSCM) terhadap kinerja keberlanjutan secara keseluruhan. Berdasarkan telaah tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap

Financial Performement (FP) sangat dipengaruhi oleh variabel mediasi dan moderasi yang bekerja dalam sistem.

4. *Financial Performement* (FP)

a) Definisi dan Pengukuran *Financial Performement* (FP)

Financial Performement atau kinerja keuangan merupakan ukuran komprehensif mengenai seberapa efektif perusahaan mengelola aset, liabilitas, dan sumber dayanya untuk menghasilkan nilai bagi para pemangku kepentingan (Makhdoom et al., 2025). Dalam konteks penelitian keberlanjutan, kinerja keuangan umumnya diukur menggunakan indikator berbasis profitabilitas seperti *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Return on Investment* (ROI), *Net Profit Margin*, serta nilai pasar yang tercermin dalam Tobin's Q. Beberapa penelitian juga menggunakan indikator likuiditas, efisiensi operasional, dan pertumbuhan pendapatan sebagai proksi kinerja keuangan.

Sun dan Zhu (2026) menegaskan bahwa dalam era ekonomi hijau dan digital, kinerja keuangan perusahaan semakin tidak bisa dilepaskan dari dimensi lingkungan dan sosial. Perusahaan yang berhasil mengintegrasikan strategi keberlanjutan ke dalam model bisnisnya cenderung mencatatkan *Financial performance* (FP) yang lebih stabil dan berkelanjutan dalam jangka panjang, karena mampu memitigasi risiko regulasi, reputasi, dan operasional yang berkaitan dengan isu lingkungan. Hal ini konsisten dengan prediksi *Stakeholder*

Theory bahwa pengelolaan *Stakeholder* yang baik dapat menghasilkan kinerja keuangan yang lebih baik (Phillips et al., 2019).

b) Faktor Yang Memengaruhi *Financial performance* (FP) Dalam Konteks *Green supply chain management* (GSCM)

Beberapa faktor telah diidentifikasi dalam literatur sebagai determinan utama *financial performance* dalam konteks *Green supply chain management* (GSCM), *Green technology innovation* (GTI), dan *Artificial intelligence* (AI). Wang et al. (2025) menemukan bahwa efisiensi operasional dari implementasi *Green supply chain management* (GSCM) berkontribusi langsung pada pengurangan biaya yang meningkatkan profitabilitas. Ma et al. (2022) mengidentifikasi bahwa *Green technology innovation* (GTI) memungkinkan perusahaan memperoleh keunggulan kompetitif melalui harga premium, perluasan pangsa pasar, dan pengurangan risiko regulasi. Sohu et al. (2026) menemukan bahwa *Big Data Analytics Capabilities by Artificial intelligence* (BDAC-AI) meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan dan manajemen sumber daya yang berdampak langsung pada bottom line perusahaan.

Dalam konteks perusahaan sektor Consumer Non-Cyclicals Indonesia, *financial performance* juga dipengaruhi oleh dinamika permintaan konsumen yang semakin sensitif terhadap isu lingkungan, regulasi Otoritas Jasa Keuangan (OJK) yang mewajibkan pelaporan keberlanjutan, serta tekanan dari investor yang mengintegrasikan kriteria Environmental, Social, and Governance (ESG). Perusahaan

yang mampu menunjukkan kinerja *Green supply chain management* (GSCM) yang kuat dalam laporan keberlanjutannya diprediksi akan memperoleh apresiasi pasar yang lebih tinggi dan mencatatkan *Financial performance* (FP) yang lebih baik.

5. *Artificial Intelligence* (AI)

a) Definisi dan Konsep *Artificial Intelligence* (AI) dalam Konteks Bisnis dan Rantai Pasok

Artificial intelligence (AI) dalam konteks bisnis merujuk pada serangkaian teknologi komputasi yang memungkinkan sistem melakukan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia, seperti pembelajaran (*machine learning*), penalaran, pemecahan masalah, persepsi, dan pemahaman Bahasa (Benzidia et al., 2021). Sebagaimana diungkapkan oleh Benzidia et al. (2021) bahwa transformasi digital yang dipimpin *Artificial intelligence* (AI) menciptakan nilai bagi perusahaan tetapi dampaknya sangat bergantung pada konteks industri, kapabilitas organisasi, dan kesiapan kelembagaan. Dalam konteks *Green supply chain management* (GSCM) dan keberlanjutan, *Artificial intelligence* (AI) mencakup teknologi machine learning, deep learning, analitik data besar, otomatisasi proses, dan sistem pengambilan keputusan berbasis data.

Sohu et al. (2026) mendefinisikan kemampuan *Big Data Analytics Capabilities by Artificial intelligence* (BDAC-AI) sebagai kapabilitas organisasi untuk memanfaatkan teknologi *Artificial intelligence* (AI) dalam mengumpulkan, memproses, dan menganalisis

data bervolume besar guna menghasilkan wawasan yang mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan cepat. Dalam studi terhadap 489 manajer UMKM pengolahan pangan di Tiongkok, *Big Data Analytics Capabilities by Artificial intelligence* (BDAC-AI) terbukti secara signifikan meningkatkan kinerja berkelanjutan Perusahaan, baik secara langsung maupun melalui mediasi manajemen limbah dan kapabilitas lingkungan.

b) *Artificial intelligence* (AI) dalam Ekosistem *Green supply chain management* (GSCM)

Integrasi *Artificial intelligence* (AI) dalam *Green supply chain management* (GSCM) telah berkembang menjadi salah satu area riset yang paling dinamis. Hong & Xiao (2024) mengkaji peran integrasi *Artificial intelligence* (AI) dan *blockchain* dalam rantai pasok melalui pendekatan *economic structuring* untuk pembangunan berkelanjutan menemukan bahwa kombinasi *Artificial intelligence* (AI) dan *blockchain* dalam rantai pasok menghasilkan peningkatan efisiensi yang substansial sekaligus berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan negatif melalui tiga mekanisme: optimasi rute dan jadwal distribusi, peningkatan transparansi dan keterlacakan produk, serta pengurangan pemborosan dalam rantai nilai.

Poku et al. (2025) memberikan perspektif penting mengenai digitalisasi rantai pasok dan dampaknya terhadap ketahanan. Dari 315 perusahaan manufaktur di Ghana yang dianalisis menggunakan PLS-SEM, mereka menemukan bahwa digitalisasi rantai pasok

meningkatkan ketahanan (*supply chain resilience*) melalui mekanisme mediasi penuh oleh *supply chain traceability* dan *desorptive capacity*. Temuan ini mengindikasikan bahwa *Artificial intelligence* (AI) dan teknologi digital bekerja efektif dalam rantai pasok tidak secara langsung, melainkan melalui peningkatan kemampuan pelacakan, visibilitas, dan adaptabilitas rantai pasok.

Sohu et al. (2026) secara lebih spesifik mengintegrasikan *Big Data Analytics Capability-Artificial intelligence* (BDAC-AI) ke dalam model *Green supply chain management* (GSCM) dan menemukan bahwa *Big Data Analytics Capability-Artificial intelligence* (BDAC-AI) dan manajemen limbah (*waste management*) memediasi hubungan antara *Green supply chain management* (GSCM) dan kinerja berkelanjutan, sementara kapabilitas lingkungan manajerial (*managerial environmental capabilities*) berperan sebagai pemoderasi. Temuan ini memperkuat argumen bahwa *Artificial intelligence* (AI) bukan sekadar alat operasional, melainkan kapabilitas strategis yang meningkatkan efektivitas keseluruhan sistem *Green supply chain management* (GSCM).

- c) *Artificial intelligence* (AI) sebagai Variabel Moderasi terhadap *Green supply chain management* (GSCM) dan *Financial performance* (FP)

Sun dan Zhu (2026) memberikan bukti empiris langsung mengenai peran *Artificial intelligence* (AI) terhadap kinerja perusahaan dalam konteks keberlanjutan dan menemukan bahwa penerapan *Artificial intelligence* (AI) meningkatkan *Financial performance* (FP)

dan kinerja lingkungan perusahaan melalui tiga mekanisme utama: (1) *green innovation effect*, *Artificial intelligence* (AI) mendorong penciptaan *Green technology innovation* (GTI); (2) *efficiency enhancement effect*, *Artificial intelligence* (AI) mengoptimalkan proses operasional; dan (3) *information acquisition effect*, *Artificial intelligence* (AI) meningkatkan kualitas dan kecepatan pengambilan keputusan berbasis data.

Mukherjee et al. (2024) mengkaji peran *Artificial intelligence* (AI) secara spesifik dalam konteks negara berkembang. Dari 307 usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di India yang dianalisis menggunakan *Partial Least Squares-Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dan menemukan bahwa *Artificial intelligence* (AI) secara signifikan meningkatkan ketahanan rantai pasok (*supply chain resilience*), yang pada gilirannya berdampak positif terhadap kinerja perusahaan. Ini berarti *Artificial intelligence* (AI) bertindak sebagai *amplifier* yang memungkinkan perusahaan kecil sekalipun untuk merespons disrupsi dengan lebih efektif.

Benzidia et al. (2021) mengingatkan bahwa dampak *Artificial intelligence* (AI) dan transformasi digital sangat heterogen: bergantung pada konteks industri, tahapan adopsi teknologi perusahaan, dan kesiapan sumber daya manusia (SDM). Oleh karena itu, dalam penelitian ini *Artificial intelligence* (AI) diposisikan sebagai variabel pemoderasi yang memperkuat atau memperlemah pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Financial performance*

(FP) sesuai dengan intensitas adopsinya. Perusahaan *Consumer Non-Cyclicals* dengan adopsi *Artificial intelligence* (AI) yang lebih intensif diharapkan mampu mengoptimalkan implementasi *Green supply chain management* (GSCM) sehingga menghasilkan *Financial performance* (FP) yang lebih tinggi.

6. *Green technology innovation* (GTI)

a) Definisi dan Konsep GTI

Green technology innovation (GTI) atau inovasi teknologi hijau merujuk pada pengembangan dan penerapan teknologi, proses, dan praktik baru yang secara bersamaan mengurangi dampak lingkungan negatif dan mempertahankan atau meningkatkan kinerja bisnis (Ma et al., 2022). Dalam kajian bibliometriknya, Ma et al. (2022) menemukan bahwa riset mengenai *Green technology innovation* dan *financial performance* mengalami pertumbuhan eksponensial dan menjadi *research hotspot global*, dengan kluster tema utama mencakup "inovasi hijau," "kinerja korporat," dan "keberlanjutan perusahaan."

Keskin et al. (2025) menjelaskan bahwa *Green technology innovation* mencakup dua dimensi utama yang saling melengkapi: (1) *green product innovation*, yaitu pengembangan produk baru yang secara inheren lebih ramah lingkungan melalui desain yang meminimalkan penggunaan material berbahaya, mengurangi emisi, dan memudahkan daur ulang; serta (2) *green process innovation*, yaitu pembaruan proses produksi dan operasi yang meminimalkan konsumsi energi, penggunaan sumber daya alam, dan emisi polutan. Integrasi

kedua dimensi ini menciptakan sinergi yang memungkinkan perusahaan memperoleh keunggulan kompetitif yang bersifat hijau.

- b) *Green Technology Innovation* (GTI) sebagai Variabel Mediasi *Green supply chain management* (GSCM) dengan *Financial performance* (FP)

Peran *Green technology innovation* sebagai mediator dalam hubungan *Green supply chain management* dengan *financial performance* mendapat dukungan empiris yang kuat dari berbagai penelitian. Wang et al. (2025) adalah yang pertama membuktikan secara kausal bahwa *Green technology innovation* (dalam hal kuantitas, kualitas, dan kontinuitas inovasi teknologi hijau) merupakan mekanisme utama melalui mana *Green supply chain management* menghasilkan efisiensi energi yang berdampak pada kinerja perusahaan. Temuan ini sangat penting karena membuktikan arah kausalitas secara eksplisit, bukan sekadar korelasi.

Novitasari dan Agustia (2021) membuktikan peran mediasi inovasi hijau secara empiris pada konteks Indonesia. Dari 488 perusahaan peserta program PROPER BEI periode 2010 hingga 2018 yang dianalisis menggunakan SEM, menemukan bahwa *Green supply chain management* tidak berpengaruh langsung terhadap kinerja perusahaan, namun *green innovation* memediasi hubungan tersebut secara signifikan. Temuan ini secara langsung mendukung posisi *Green technology innovation* sebagai variabel mediasi dalam penelitian ini.

Keskin et al. (2025) mempertegas temuan tersebut dari konteks Turki. Membuktikan bahwa *Green technology innovation* memediasi hubungan antara *Green supply chain management* dan kinerja lingkungan serta *green marketing performance*. Dalam perspektif *Dynamic Capability Theori*, *Green technology innovation* berfungsi sebagai kapabilitas dinamis yang mengubah investasi *Green supply chain management* menjadi keunggulan kompetitif yang menghasilkan kinerja keuangan yang lebih tinggi melalui pengurangan biaya, diferensiasi produk, dan perluasan pangsa pasar (Teece et al., 1997).

c) Hubungan *Green technology innovation* dengan *Financial performance*

Secara mandiri, *Green technology innovation* berkontribusi pada peningkatan *financial performance* melalui beberapa jalur yang telah diidentifikasi dalam literatur. Ma et al. (2022) merangkum empat jalur utama: (1) pengurangan biaya produksi melalui efisiensi penggunaan energi dan bahan baku; (2) diferensiasi produk yang memungkinkan penetapan harga premium; (3) peningkatan reputasi perusahaan yang memperluas pangsa pasar; dan (4) mitigasi risiko regulasi yang mengurangi potensi denda dan liabilitas lingkungan.

Hasil penelitian dari Indonesia juga menunjukkan peran penting *Green technology innovation* dalam konteks perusahaan-perusahaan domestik, sementara Fahiratunnisa dan Deni Darmawati (2024) menggarisbawahi pentingnya integrasi strategi bisnis yang berorientasi pada nilai dalam merespons dinamika pasar Indonesia yang semakin kompetitif. Secara keseluruhan, bukti empiris yang tersedia dengan

kuat mendukung posisi *Green technology innovation* (GTI) sebagai variabel mediasi yang menghubungkan *Green supply chain management* (GSCM) dengan *Financial performance* (FP).

B. Penelitian Terdahulu

No	Penulis Lengkap dan Tahun, Nama Jurnal	Alat Analisis yang Digunakan	Variabel (X, Y, Moderasi, Mediasi)	Hasil Penelitian
1	Smail Benzidia, Naouel Makaoui, & Omar Bentahar (2021), <i>Technological Forecasting and Social Change</i>	PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling)	X: Big Data Analytics- <i>Artificial intelligence</i> (BDA-AI) Y: Environmental Performance Mediasi 1: Environmental Process Integration Mediasi 2: Green Supply Chain Collaboration Moderasi: Green Digital Learning Orientation (GDLO)	BDA-AI berpengaruh positif terhadap integrasi proses lingkungan dan kolaborasi rantai pasok hijau. Kedua variabel mediasi tersebut meningkatkan environmental performance. Green Digital Learning Orientation memperkuat pengaruh BDA-AI terhadap green supply chain collaboration.
2	Subhodeep Mukherjee, Manish Mohan	Structural Equation Modeling	X: <i>Artificial intelligence</i> (AI) Y: Firm	<i>Artificial intelligence</i> berpengaruh positif

	Baral, Ramji Nagariya, Venkataiah Chittipaka, & Surya Kant Pal (2024), Journal of Global Operations and Strategic Sourcing	(SEM), Exploratory Factor Analysis (EFA), Confirmatory Factor Analysis (CFA) dengan 307 responden MSMEs di India	Performance Mediasi 1: Supply Chain Reengineering (SCRE) Mediasi 2: Supply Chain Collaboration (SCC) Mediasi 3: Supply Chain Agility (SCA) Mediasi 4: Supply Chain Risk Management (SCRM) Mediasi 5: Supply Chain Dynamism (SCD)	terhadap seluruh strategi Supply Chain Resilience. Delapan dari sepuluh hipotesis diterima. Supply Chain Reengineering, Collaboration, dan Agility terbukti memediasi hubungan AI terhadap Firm Performance, sedangkan beberapa strategi lainnya menunjukkan efek mediasi yang lebih lemah. Secara keseluruhan, AI meningkatkan Firm Performance melalui peningkatan Supply Chain Resilience.
3	Ranjan Chaudhuri, Bindu Singh, Amit Kumar Agrawal, Sheshadri Chatterjee,	PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modeling)	X1: Technological Turbulence & Risk X2: Compatibility & Complexity	Risiko teknologi, kompatibilitas, kompleksitas, dynamic capability, resilience, serta dukungan kebijakan dan regulasi

	Shivam Gupta, & Sachin Kumar Mangla (2024), International Journal of Production Economics		X3: Organizational Dynamic Capability X4: Organizational Resilience X5: Policy & Regulation Y: Green Supply Chain Adoption	berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan adopsi <i>Green supply chain management</i> pada industri semikonduktor.
4	Bramadi Theodorus Wijaya & Gede Ariadi (2025), Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen (JABM)	SmartPLS 3 (SEM-PLS)	X: <i>Green supply chain management</i> (GSCM) Y: Sustainable Performance Mediasi 1: Green Supplier Integration Mediasi 2: Green Customer Integration Mediasi 3: Green Proactive Environmental Strategy	GSCM tidak berpengaruh langsung terhadap sustainable performance. Pengaruh GSCM terjadi melalui variabel mediasi. Green Supplier Integration merupakan mediator paling kuat, diikuti Green Customer Integration dan Proactive Environmental Strategy.

C. Kerangka Berpikir

Stakeholder Theory menjelaskan bahwa keputusan strategis perusahaan, termasuk penerapan *Green supply chain management* (GSCM), tidak lepas dari tekanan dan ekspektasi pihak-pihak seperti pemerintah, pemasok, konsumen, dan komunitas. Perusahaan mengadopsi praktik ramah lingkungan sebagai bentuk respons legitimasi terhadap pemangku kepentingan, yang pada gilirannya berkontribusi pada peningkatan kinerja keuangan (Feng et al., 2018).

Dynamic Capabilities Theory menjelaskan bagaimana perusahaan membangun, mengintegrasikan, dan mengonfigurasi ulang sumber daya internal untuk merespons perubahan lingkungan bisnis yang dinamis. Dalam konteks ini, *Green supply chain management* berperan sebagai pendorong lahirnya *Green technology innovation*, sementara *Artificial intelligence* berfungsi sebagai kapabilitas dinamis yang memperkuat efektivitas *Green supply chain management* maupun *Green technology innovation* dalam menghasilkan kinerja keuangan Makhdoom et al. (2025). Studi lain menegaskan bahwa asimilasi *Artificial Intelligence* ke dalam kapabilitas dinamis organisasi meningkatkan kinerja berkelanjutan secara langsung maupun tidak langsung melalui inovasi hijau (Zhang & Dong, 2026).

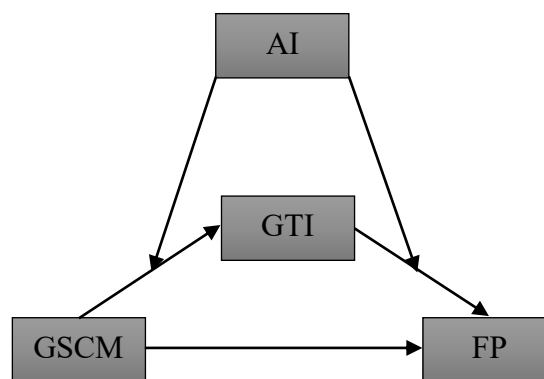
Alur berpikir dimulai dari argumen bahwa penerapan *Green supply chain management* (GSCM), yang mencakup pembelian hijau, desain ramah lingkungan, dan kolaborasi hijau dengan pemasok, secara langsung memperbaiki efisiensi biaya dan citra perusahaan sehingga meningkatkan *Financial performance* (FP) (H1). Hal ini sejalan dengan temuan bahwa adopsi praktik *Green supply chain management* (GSCM) meningkatkan produktivitas,

menekan biaya, dan efisiensi sumber daya, sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara GSCP dan kinerja perusahaan manufaktur. Namun demikian, hubungan tersebut tidak selalu bersifat langsung dan sederhana, karena beberapa studi menunjukkan *Green supply chain management* (GSCM) memengaruhi kinerja finansial melalui peran mediasi kinerja operasional dan kinerja lingkungan.

Green supply chain management (GSCM) diyakini mendorong lahirnya *Green technology innovation* (GTI) sebagai respons terhadap tuntutan efisiensi sumber daya dan pengurangan limbah (H2), yang kemudian *Green technology innovation* (GTI) tersebut meningkatkan *Financial performance* (FP) melalui efisiensi produksi dan diferensiasi produk (H3). Rangkaian argumen ini membentuk dasar bagi H4, yaitu *Green technology innovation* (GTI) memediasi pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Financial performance* (FP). Pola mediasi semacam ini telah dikonfirmasi pada berbagai konteks industri, misalnya pada penelitian yang menunjukkan hubungan positif antara digitalisasi, inovasi hijau, *Green supply chain management* (GSCM), dan kinerja perusahaan berkelanjutan, sekaligus mengonfirmasi peran mediasi inovasi hijau dan *Green supply chain management* (GSCM) dalam hubungan tersebut. Studi lain yang secara spesifik menghubungkan ketiga variabel utama penelitian ini juga menegaskan bahwa *Green technology innovation* (GTI) hanya memediasi secara parsial hubungan antara *Green supply chain management* (GSCM) dan kinerja berkelanjutan, sedangkan kapabilitas analitik big data yang didukung *Artificial intelligence* (AI) memoderasi hubungan antara *Green technology innovation* (GTI) dan kinerja tersebut.

Bagian akhir kerangka berpikir menempatkan *Artificial intelligence* (AI) sebagai variabel moderasi pada dua jalur sekaligus, yaitu jalur *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Green technology innovation* (GTI) (H5) dan jalur *Green technology innovation* (GTI) terhadap *Financial performance* (FP) (H6). Argumen ini didasarkan pada temuan bahwa *Artificial intelligence* (AI) memperkuat kapasitas perusahaan dalam mengelola data lingkungan, mempercepat proses inovasi, dan mengoptimalkan pengambilan keputusan berbasis prediksi, sebagaimana ditunjukkan bahwa kehadiran *Artificial intelligence* (AI) mendorong inovasi kolaboratif hijau terutama melalui penurunan biaya transaksi dan optimalisasi struktur tenaga kerja.

Secara grafis, kerangka konseptual penelitian ini ditampilkan dalam Gambar 2.1 Gberikut:



[Gambar 2.1 – Kerangka Konseptual Penelitian]

Sumber: Dikembangkan dari (Ellström et al., 2022; Makhdoom et al., 2025; Phillips et al., 2019; Sohu et al., 2026; Sun & Zhu, 2026; Teece et al., 1997; Wang et al., 2025)

D. Hipotesis Penelitian

1. Pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Financial performance* (FP)

Green supply chain management (GSCM) merujuk pada integrasi pertimbangan lingkungan ke dalam seluruh tahapan manajemen rantai pasok, mulai dari pengadaan bahan baku yang bertanggung jawab, desain produk ramah lingkungan, proses produksi bersih, logistik hijau, hingga pengelolaan akhir masa pakai produk. Dari sudut pandang *Stakeholder Theory*, adopsi *Green supply chain management* (GSCM) merupakan respons strategis terhadap tekanan dari berbagai pemangku kepentingan yang secara kolektif mendorong perusahaan untuk bertransisi menuju praktik bisnis yang lebih hijau. Perusahaan yang secara proaktif memenuhi ekspektasi pemangku kepentingan ini tidak hanya memperoleh legitimasi sosial, tetapi juga meraih keuntungan ekonomi yang terukur.

Hubungan positif antara *Green supply chain management* (GSCM) dan *Financial performance* (FP) terbentuk melalui beberapa jalur mekanisme. Pertama, efisiensi operasional: praktik *Green supply chain management* (GSCM) seperti pengurangan limbah, optimasi energi, dan manajemen bahan baku berkelanjutan secara langsung memangkas biaya produksi dan operasional. Kedua, diferensiasi pasar: produk dan layanan yang bersertifikasi hijau memiliki daya tarik yang lebih besar bagi segmen konsumen yang peduli lingkungan, sehingga memungkinkan perusahaan memperoleh harga premium dan memperluas pangsa pasar. Ketiga, manajemen risiko: perusahaan dengan *Green supply chain management*

(GSCM) yang kuat lebih tahan terhadap risiko regulasi lingkungan yang semakin ketat dan risiko reputasional. Studi Makhdoom et al. (2025) di Pakistan mengkonfirmasi bahwa terdapat pengaruh langsung yang positif dan signifikan dari *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *sustainable performance* ($\beta = 0,203$, $T = 7.445$, $p = 0,000$), menunjukkan bahwa penerapan *Green supply chain management* (GSCM) yang sistematis berkontribusi nyata pada peningkatan kinerja organisasi secara menyeluruh, termasuk dimensi keuangannya. Lebih lanjut, Sun dan Zhu (2026) dalam studi mereka terhadap perusahaan-perusahaan listed di Bursa Efek China menemukan bahwa perusahaan yang menerapkan praktik berkelanjutan terbukti meningkatkan kinerja keuangan dan lingkungan mereka secara bersamaan, dengan mekanisme utama melalui efek inovasi hijau, peningkatan efisiensi, dan akuisisi informasi yang lebih baik.

H1: *Green supply chain management* (GSCM) berpengaruh positif signifikan terhadap *Financial performance* (FP).

2. Pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Green technology innovation* (GTI)

Green supply chain management (GSCM) tidak hanya berfungsi sebagai alat manajemen operasional, tetapi juga berperan sebagai katalis bagi lahirnya inovasi teknologi hijau. Dari perspektif *Dynamic Capabilities Theory*, perusahaan yang mengintegrasikan *Green supply chain management* (GSCM) ke dalam sistem operasionalnya akan membangun kapabilitas untuk mengidentifikasi peluang inovasi, mengalokasikan sumber daya secara strategis pada *Research & Development* (R&D) ramah lingkungan, dan

mentransformasi proses produksi konvensional menuju proses yang lebih efisien secara ekologis. Tekanan dari rantai pasok menciptakan insentif bagi perusahaan untuk terus berinovasi secara teknologis. Dari sisi *Stakeholder Theory*, tuntutan dari mitra dagang global, lembaga keuangan hijau, dan konsumen korporat yang mensyaratkan standar lingkungan tertentu mendorong investasi dalam inovasi teknologi hijau sebagai syarat kelangsungan hubungan bisnis.

Makhdoom et al. (2025) secara empiris membuktikan bahwa *Green supply chain management* (GSCM) memiliki pengaruh langsung yang sangat kuat terhadap *Green technology innovation* ($\beta = 0,603$, $T = 22.781$, $p = 0,000$), sekaligus menjadi prediktor terkuat dalam model mereka, mengindikasikan bahwa implementasi *Green supply chain management* (GSCM) yang komprehensif secara sistematis mendorong organisasi untuk mengembangkan dan mengadopsi inovasi teknologi yang ramah lingkungan. Temuan ini konsisten dengan argumen bahwa *Green supply chain management* (GSCM) menciptakan "tekanan inovatif" yang produktif: ketika perusahaan berkomitmen pada standar lingkungan yang ketat di seluruh rantai pasoknya, mereka harus mencari solusi teknologi baru untuk memenuhi standar tersebut tanpa mengorbankan efisiensi biaya. Hong dan Xiao (2024) menegaskan bahwa penerapan teknologi digital dalam rantai pasok secara signifikan meningkatkan efisiensi dan mendorong lahirnya model bisnis sirkular serta inovasi ramah lingkungan yang berkelanjutan.

H2: *Green supply chain management* (GSCM) berpengaruh positif signifikan terhadap *Green technology innovation* (GTI).

3. Pengaruh *Green technology innovation* (GTI) terhadap *Financial performance* (FP)

Green technology innovation (GTI) merujuk pada pengembangan dan penerapan teknologi-teknologi yang secara sengaja dirancang untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, meliputi teknologi hemat energi, proses produksi bersih, material daur ulang, sistem pemantauan emisi, dan produk-produk berbasis prinsip ekonomi sirkular. Dari perspektif *Dynamic Capability Theory*, *Green technology innovation* (GTI) merupakan manifestasi dari kapabilitas dinamis perusahaan yang paling tinggi nilainya: kemampuan untuk menciptakan sumber daya baru yang memberikan keunggulan kompetitif yang sulit ditiru. Dari sisi *Stakeholder Theory*, *Green technology innovation* (GTI) memungkinkan perusahaan untuk merespons ekspektasi pemangku kepentingan secara serentak yang seluruhnya akan bermuara pada peningkatan *Financial performance* (FP).

Mekanisme hubungan antara *Green technology innovation* (GTI) dan *Financial performance* (FP) beroperasi melalui beberapa jalur: (1) pengurangan biaya produksi melalui efisiensi energi dan minimalisasi limbah; (2) penciptaan produk premium dengan nilai tambah lingkungan yang dapat dikenai harga lebih tinggi; (3) peningkatan reputasi merek yang mendorong loyalitas konsumen jangka panjang; dan (4) akses ke pasar-pasar baru yang mensyaratkan standar lingkungan tinggi. Ma et al. (2022) menemukan bahwa mayoritas riset empiris mendukung hubungan positif antara inovasi teknologi hijau dan kinerja keuangan korporat, dengan bukti bahwa eco-innovation konsisten memberikan manfaat finansial bagi

perusahaan. Hasil penelitian di sektor pengolahan makanan Pakistan menunjukkan bahwa *Green technology innovation* (GTI) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap sustainable performance ($\beta = 0,386$, $T = 9.825$, $p = 0,000$), dengan nilai *path coefficient* yang lebih tinggi dibandingkan variabel-variabel lain dalam model, menunjukkan bahwa *Green technology innovation* (GTI) adalah mediator dan prediktor utama dalam menerjemahkan praktik hijau menjadi kinerja yang superior.

H3: *Green technology innovation* (GTI) berpengaruh positif signifikan terhadap *Financial performance* (FP).

4. Peran mediasi *Green technology innovation* (GTI) dalam hubungan *Green supply chain management* (GSCM) dengan *Financial performance* (FP)

Hipotesis mediasi ini berpijak pada logika bahwa *Green supply chain management* (GSCM) tidak selalu secara langsung meningkatkan kinerja keuangan, melainkan sebagian besar bekerja melalui penciptaan kapabilitas inovasi teknologi hijau yang kemudian menjadi sumber keunggulan kompetitif finansial. Dalam kerangka *Dynamic Capability Theory*, *Green supply chain management* (GSCM) berperan sebagai pembangun kapabilitas (capability-building mechanism), sementara *Green technology innovation* (GTI) adalah hasil dari kapabilitas tersebut yang pada akhirnya menghasilkan nilai finansial yang terukur. Mekanisme mediasi ini berjalan sebagai berikut: *Green supply chain management* (GSCM) mendorong perusahaan untuk berinvestasi dalam R&D lingkungan, mengadopsi standar produksi hijau, dan berkolaborasi dengan pemasok dalam pengembangan solusi ramah

lingkungan; investasi-investasi ini kemudian termanifestasi dalam bentuk inovasi teknologi hijau; dan inovasi-inovasi tersebut akhirnya menghasilkan penghematan biaya, diferensiasi produk, dan akses ke pasar baru yang meningkatkan kinerja keuangan.

Makhdoom et al. (2025) secara empiris memvalidasi peran mediasi *Green technology innovation* (GTI) dalam hubungan *Green supply chain management* (GSCM), *Green technology innovation* (GTI) dan *Sustainable Performance*, di mana *indirect effect* melalui GTI terbukti positif dan signifikan ($\beta = 0,232$, $T = 9.019$, $p = 0,000$), sekaligus menunjukkan bahwa mediasi bersifat parsial, artinya *Green supply chain management* (GSCM) tetap memiliki pengaruh langsung, namun sebagian besar pengaruhnya disalurkan melalui *Green technology innovation* (GTI) sebagai mediator. Temuan ini mengkonfirmasi pandangan bahwa *Green technology innovation* (GTI) adalah jembatan antara komitmen terhadap rantai pasok hijau dan realisasi manfaat finansialnya. Sun dan Zhu (2026) secara lebih luas juga membuktikan bahwa penerapan kecerdasan buatan mempengaruhi kinerja perusahaan secara berkelanjutan melalui efek inovasi hijau sebagai mekanisme mediasi utama, memperkuat argumen bahwa inovasi hijau merupakan jalur kritis yang menghubungkan praktik-praktik berkelanjutan dengan pencapaian kinerja superior.

H4: *Green technology innovation* (GTI) secara signifikan memediasi pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Financial performance* (FP).

5. Peran moderasi *Artificial intelligence* (AI) dalam hubungan *Green supply chain management* (GSCM) dan *Green technology innovation* (GTI)

Artificial intelligence (AI) dipandang bukan sekadar alat otomasi operasional, melainkan sebagai akselerator kapabilitas inovasi strategis. Dalam konteks hubungan antara *Green supply chain management* (GSCM) dan *Green technology innovation* (GTI), *Artificial intelligence* (AI) berperan sebagai moderator yang memperkuat kemampuan perusahaan untuk mentransformasi data lingkungan yang dihasilkan dari praktik *Green supply chain management* (GSCM) menjadi wawasan inovatif yang *actionable*. Dari perspektif *Dynamic Capability Theory*, *Artificial intelligence* (AI) meningkatkan kemampuan perusahaan dalam mendeteksi peluang inovasi lingkungan yang muncul dari data rantai pasok serta kemampuan mengeksplorasi peluang tersebut melalui implementasi solusi teknologi hijau secara lebih cepat dan tepat sasaran. *Artificial intelligence* (AI) memungkinkan perusahaan mengolah volume data lingkungan yang masif dari seluruh rantai pasok, mengidentifikasi titik-titik inefisiensi tersembunyi, dan mensimulasikan dampak dari berbagai skenario inovasi sebelum diimplementasikan.

Makhdoom et al. (2025) membuktikan bahwa *Big Data Analytics Capability Powered by Artificial intelligence* (BDAC-AI) secara signifikan memoderasi hubungan antara *Green technology innovation* (GTI) dan *sustainable performance* ($\beta = 0,093$, $T = 4.454$, $p = 0,000$), menunjukkan bahwa kapabilitas *Artificial intelligence* (AI) yang lebih tinggi memperkuat efek positif *Green technology innovation* (GTI) pada kinerja, yang secara

implisit juga mengindikasikan peran *Artificial intelligence* (AI) dalam mengoptimalkan jalur dari *Green supply chain management* (GSCM) menuju *Green technology innovation* (GTI). Dari sisi Stakeholder Theory, perusahaan yang mengintegrasikan *Artificial intelligence* (AI) ke dalam sistem *Green supply chain management* (GSCM) mampu memenuhi tuntutan pemangku kepentingan secara lebih responsif dan presisi misalnya, melalui pemantauan *real-time* emisi karbon di seluruh rantai pasok atau optimasi logistik berbasis *Artificial intelligence* (AI) untuk minimasi jejak karbon. Hong dan Xiao (2024) juga mengkonfirmasi bahwa integrasi *Artificial intelligence* (AI) dalam sistem manajemen rantai pasok secara substansial meningkatkan efisiensi, transparansi, dan kemampuan inovasi hijau, dengan *Artificial intelligence* (AI) bertindak sebagai strategi utama transformasi rantai pasok menuju model yang lebih berkelanjutan.

H5: *Artificial intelligence* (AI) memoderasi pengaruh *Green supply chain management* (GSCM) terhadap *Green technology innovation* (GTI)

6. Peran moderasi *Artificial intelligence* (AI) dalam hubungan *Green technology innovation* (GTI) dan *Financial performance* (FP)

Selain memoderasi hubungan antara *Green supply chain management* (GSCM) dan *Green technology innovation* (GTI), *Artificial intelligence* (AI) juga berperan sebagai moderator dalam hubungan antara *Green technology innovation* (GTI) dan *Financial performance*. Tanpa dukungan *Artificial intelligence* (AI), perusahaan seringkali menghadapi tantangan dalam menerapkan inovasi teknologi hijau secara efisien: biaya implementasi yang tinggi, kurva pembelajaran yang panjang, dan kesulitan dalam mengukur

serta mengkomunikasikan nilai finansial dari investasi hijau kepada pemangku kepentingan. *Artificial intelligence* (AI) mengatasi hambatan-hambatan ini melalui beberapa mekanisme: (1) mengoptimalkan penerapan inovasi hijau sehingga manfaat finansialnya dapat direalisasikan lebih cepat; (2) meningkatkan efisiensi proses berbasis *Green technology innovation* (GTI) melalui otomasi dan prediksi cerdas; (3) memungkinkan personalisasi produk atau layanan hijau yang lebih tepat sasaran terhadap segmen pasar yang bersedia membayar lebih tinggi; dan (4) memperbaiki pengambilan keputusan investasi R&D hijau berbasis data, sehingga alokasi sumber daya menjadi lebih efisien.

Sun dan Zhu (2026) secara komprehensif membuktikan bahwa aplikasi kecerdasan buatan meningkatkan kinerja keuangan dan lingkungan perusahaan secara serentak, dengan mekanisme yang bekerja melalui efek inovasi hijau, peningkatan efisiensi, dan akuisisi informasi, di mana *Artificial intelligence* (AI) terbukti memperkuat dampak inovasi hijau terhadap kinerja dalam seluruh pengujian robustness yang dilakukan. Lebih jauh, temuan empiris Makhdoom et al. (2025) mengkonfirmasi bahwa *Big Data Analytics Capability Powered by Artificial intelligence* (BDAC-AI) memiliki *moderating effect* yang signifikan dan positif pada hubungan antara *Green technology innovation* (GTI) dan kinerja berkelanjutan, mengindikasikan bahwa perusahaan dengan kapabilitas *Artificial intelligence* (AI) yang lebih tinggi mampu mengkonversi inovasi teknologi hijau mereka menjadi output kinerja yang jauh lebih superior dibandingkan perusahaan tanpa dukungan *Artificial intelligence* (AI). Hal ini sejalan dengan pandangan *Dynamic*

Capability Theory bahwa *Artificial intelligence* (AI) merupakan *meta-capability* yang dapat memperkuat efektivitas kapabilitas lain.

H6: *Artificial intelligence* (AI) memoderasi pengaruh *Green technology innovation* (GTI) terhadap *Financial performance* (FP)