

Implementasi *Green Supply Chain Management* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional dan Keunggulan Kompetitif Perusahaan Manufaktur

Aripin^{1*}, Anisyah Nur Kuswati², Anggy Qurnia Ra'afi Hasibuan³

¹ STIT Mamba'ul Hikam Pali, Indonesia

² Universitas UMMI Bogor, Indonesia

³ Universitas Dharmas, Indonesia

Email: aripinjalil74@gmail.com¹, anisyahnk@gmail.com², anggyhasibuan@gmail.com³

*Penulis korespondensi: aripinjalil74@gmail.com

Abstract. *Background: This study is motivated by the increasing pressure on the manufacturing sector to adopt sustainable business practices in order to reduce environmental impacts while enhancing corporate competitiveness. Objective: The objective of this study is to analyze the effect of Green Supply Chain Management (GSCM) on operational efficiency and competitive advantage, as well as to examine the mediating role of operational efficiency. Method: This study employs a quantitative approach, with data collected through a survey using questionnaires distributed to respondents from manufacturing companies, and analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Results: The findings indicate that GSCM has a positive and significant effect on both operational efficiency and competitive advantage. Furthermore, operational efficiency significantly influences competitive advantage and acts as a partial mediator in the relationship between GSCM and competitive advantage. These results confirm that integrating environmentally friendly practices with operational efficiency can enhance a firm's competitive advantage in a sustainable manner.*

Keywords: *Competitive Advantage; Green Supply Chain; Manufacturing Firms; Operational Efficiency; Sustainability.*

Abstrak. Latar Belakang: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya tekanan terhadap sektor manufaktur untuk menerapkan praktik bisnis yang berkelanjutan guna mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan daya saing perusahaan. Tujuan: Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh *Green Supply Chain Management* (GSCM) terhadap efisiensi operasional dan keunggulan kompetitif serta menguji peran efisiensi operasional sebagai variabel mediasi. Metode: Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui survei menggunakan kuesioner kepada responden dari perusahaan manufaktur, yang kemudian dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Squares* (SEM-PLS). Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa GSCM berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi operasional dan keunggulan kompetitif, serta efisiensi operasional juga berpengaruh signifikan terhadap keunggulan kompetitif dan berperan sebagai mediator parsial dalam hubungan antara GSCM dan keunggulan kompetitif. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi praktik ramah lingkungan dengan efisiensi operasional mampu meningkatkan keunggulan kompetitif perusahaan secara berkelanjutan.

Kata kunci: Efisiensi Operasional; GSCM, Keberlanjutan; Keunggulan Kompetitif; Manufaktur.

1. LATAR BELAKANG

Sektor industri manufaktur saat ini berada dalam tekanan yang semakin besar terkait berbagai permasalahan lingkungan global, seperti perubahan iklim, eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, serta peningkatan tingkat pencemaran akibat aktivitas produksi. Kondisi ini mendorong perlunya transformasi menuju praktik industri yang lebih berkelanjutan dan bertanggung jawab secara lingkungan. Dorongan tersebut tidak hanya berasal dari regulasi pemerintah, tetapi juga dari meningkatnya kesadaran masyarakat dan tuntutan pasar terhadap produk yang ramah lingkungan (Singh & Kaur, 2022; Sureeyatanapas & Yang, 2021). Dalam konteks ini, pendekatan keberlanjutan dalam industri manufaktur semakin berkembang melalui

penerapan inovasi berbasis teknologi serta konsep ekonomi sirkular dan green manufacturing (Hermundsdottir et al., 2021; Timperi et al., 2024). Salah satu pendekatan strategis yang banyak digunakan adalah *Green Supply Chain Management* (GSCM), yang mengintegrasikan aspek lingkungan ke dalam seluruh proses rantai pasok.

Walaupun GSCM memiliki potensi besar dalam mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan kinerja operasional, penerapannya masih menghadapi berbagai kendala, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Hambatan tersebut meliputi keterbatasan infrastruktur, tingginya biaya implementasi, serta rendahnya tingkat pemahaman dan kesadaran di kalangan pemangku kepentingan (Dwidienawati et al., 2025; Nusa et al., 2023). Selain itu, kurangnya dukungan teknologi dan terbatasnya program pelatihan terkait praktik ramah lingkungan juga menjadi faktor penghambat utama dalam adopsi GSCM secara luas (Özaşkın & Görener, 2023; Reddy et al., 2018). Situasi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi manfaat GSCM dan realitas implementasinya di lapangan.

Di sisi lain, meningkatnya tekanan eksternal dalam bentuk regulasi lingkungan yang lebih ketat serta tuntutan konsumen yang semakin sadar akan pentingnya keberlanjutan turut mendorong perusahaan untuk beradaptasi. Tekanan institusional dari berbagai pihak, termasuk pemerintah dan pasar, memaksa perusahaan untuk memasukkan prinsip keberlanjutan ke dalam strategi bisnis mereka (Alinda & Kaawaase, 2025). Perusahaan yang mampu merespons tekanan tersebut secara efektif cenderung memperoleh keuntungan kompetitif melalui peningkatan inovasi, efisiensi operasional, serta reputasi yang lebih baik di mata konsumen (Akhtar et al., 2025). Dengan demikian, keberlanjutan tidak hanya berfungsi sebagai kewajiban etis, tetapi juga sebagai sumber nilai strategis bagi perusahaan.

Efisiensi operasional merupakan elemen penting dalam mendukung keberhasilan penerapan GSCM. Dalam persaingan bisnis yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk mampu mengelola sumber daya secara optimal, meminimalkan limbah, serta meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Penggunaan teknologi modern dan penerapan manajemen biaya yang efektif menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi tersebut (Singh & Kaur, 2022; Zhang & Huang, 2023). Selain itu, konsep operational excellence menekankan pentingnya sinergi antara efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan dalam menciptakan nilai jangka panjang bagi organisasi (Wiley, 2015).

Selain itu, integrasi antara keberlanjutan dan efisiensi operasional berperan penting dalam menciptakan keunggulan kompetitif. Perusahaan yang berhasil menerapkan praktik ramah lingkungan tidak hanya mampu memenuhi tuntutan regulasi, tetapi juga dapat meningkatkan citra merek, menarik konsumen yang memiliki kepedulian terhadap lingkungan,

serta mendorong inovasi dalam produk dan proses bisnis (Akhtar et al., 2025; Hermundsdottir et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa keberlanjutan dapat menjadi faktor diferensiasi strategis yang memperkuat posisi perusahaan dalam persaingan pasar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh implementasi *Green Supply Chain Management* (GSCM) terhadap efisiensi operasional dan keunggulan kompetitif perusahaan. Penelitian ini juga berupaya mengidentifikasi berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapan GSCM serta menganalisis peran efisiensi operasional sebagai variabel yang memperkuat hubungan tersebut. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur terkait manajemen rantai pasok berkelanjutan serta menjadi acuan praktis bagi perusahaan dalam merancang strategi bisnis yang berorientasi pada keberlanjutan dan peningkatan daya saing di tingkat global.

2. KAJIAN TEORITIS

***Green Supply Chain Management* (GSCM)**

Green Supply Chain Management (GSCM) merupakan pendekatan strategis yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan lingkungan ke dalam seluruh aktivitas rantai pasok, mulai dari perancangan produk hingga pengelolaan akhir masa pakai. Konsep ini berkembang sebagai respons terhadap meningkatnya tekanan global terhadap isu lingkungan serta kebutuhan perusahaan untuk mengurangi dampak ekologis dari aktivitas operasionalnya. Menurut Mohammed et al., (2025), GSCM tidak hanya berfokus pada pengurangan dampak lingkungan, tetapi juga pada penciptaan nilai ekonomi melalui efisiensi sumber daya dan optimalisasi proses. Hal ini diperkuat oleh Haq et al. (2017) yang menyatakan bahwa GSCM melibatkan integrasi faktor lingkungan dalam pengambilan keputusan strategis di seluruh rantai pasok.

Secara konseptual, GSCM mencakup berbagai dimensi penting, seperti *green design*, *green purchasing*, *green manufacturing*, *green logistics*, dan *reverse logistics*. *Green design* menekankan pada perancangan produk yang mempertimbangkan dampak lingkungan sejak tahap awal, termasuk pemilihan material yang dapat didaur ulang atau memiliki jejak karbon rendah. *Green purchasing* berfokus pada pemilihan pemasok yang memenuhi standar lingkungan, sementara *green manufacturing* mengarah pada penggunaan teknologi dan proses produksi yang lebih efisien serta minim limbah. Di sisi lain, *green logistics* dan *reverse logistics* berperan dalam mengoptimalkan distribusi serta pengelolaan produk setelah masa pakainya berakhir (Oyefusi et al., 2022; Setyaning et al., 2020).

Implementasi GSCM memberikan berbagai manfaat strategis bagi perusahaan, baik dari aspek lingkungan maupun ekonomi. Dari sisi lingkungan, GSCM mampu mengurangi emisi gas rumah kaca, limbah industri, serta konsumsi energi melalui pengelolaan sumber daya yang lebih efisien (Haq et al., 2017). Sementara itu, dari perspektif ekonomi, penerapan GSCM dapat menekan biaya operasional melalui optimalisasi penggunaan bahan baku dan peningkatan efisiensi proses produksi (Mohammed et al., 2025). Selain itu, perusahaan yang mengadopsi GSCM juga berpotensi memperoleh keunggulan kompetitif melalui peningkatan citra merek dan kepercayaan konsumen terhadap produk yang ramah lingkungan.

Namun demikian, implementasi GSCM tidak terlepas dari berbagai tantangan. Hambatan utama meliputi tingginya biaya investasi awal, keterbatasan teknologi, serta kurangnya koordinasi antar pelaku dalam rantai pasok. Selain itu, resistensi organisasi dan rendahnya kesadaran terhadap pentingnya keberlanjutan juga menjadi faktor penghambat dalam penerapan GSCM secara optimal (Haq et al., 2017). Oleh karena itu, keberhasilan implementasi GSCM sangat bergantung pada dukungan manajemen, kesiapan teknologi, serta kolaborasi yang efektif antar pemangku kepentingan.

Efisiensi Operasional dan Keterkaitannya dengan GSCM

Efisiensi operasional merupakan kemampuan perusahaan dalam memaksimalkan output dengan meminimalkan penggunaan sumber daya dan tingkat pemborosan. Konsep ini menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kinerja organisasi, karena berkaitan langsung dengan produktivitas, kualitas, dan profitabilitas. Jayawardena (2020) menjelaskan bahwa efisiensi operasional mencakup pengelolaan yang optimal terhadap berbagai elemen organisasi, termasuk tenaga kerja, teknologi, waktu, dan biaya. Sementara itu, Zhang & Huang (2023) menekankan bahwa manajemen biaya yang efektif merupakan faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Dalam praktiknya, efisiensi operasional dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Pertama, manajemen rantai pasok yang efektif dapat mengurangi biaya logistik, mempercepat aliran barang, serta meningkatkan koordinasi antar pihak yang terlibat. Kedua, pemanfaatan teknologi modern, seperti otomatisasi dan sistem informasi terintegrasi, mampu meningkatkan kecepatan, akurasi, dan konsistensi proses operasional. Ketiga, kualitas sumber daya manusia juga menjadi faktor penting, karena tenaga kerja yang kompeten dan produktif dapat meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan aktivitas bisnis (Jayawardena, 2020; Zhang & Huang, 2023).

Dalam konteks keberlanjutan, efisiensi operasional memiliki hubungan yang erat dengan implementasi GSCM. Penerapan prinsip-prinsip GSCM memungkinkan perusahaan untuk mengurangi pemborosan sumber daya, seperti bahan baku, energi, dan air, sehingga berdampak langsung pada penurunan biaya operasional. Selain itu, optimalisasi proses logistik melalui pendekatan ramah lingkungan juga dapat meningkatkan efisiensi distribusi dan mengurangi konsumsi energi (Oyefusi et al., 2022). Dengan demikian, GSCM tidak hanya berkontribusi pada kinerja lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi melalui peningkatan efisiensi operasional.

Lebih lanjut, integrasi antara GSCM dan efisiensi operasional dapat menciptakan sinergi yang memperkuat kinerja perusahaan secara keseluruhan. Perusahaan yang berhasil mengadopsi praktik GSCM cenderung memiliki proses produksi yang lebih terstruktur, penggunaan sumber daya yang lebih optimal, serta tingkat pemborosan yang lebih rendah. Hal ini pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan daya saing perusahaan di pasar global. Dengan kata lain, GSCM dapat berfungsi sebagai pendorong utama dalam mencapai efisiensi operasional yang berkelanjutan (Khan et al., 2025; Zhang & Huang, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa GSCM dan efisiensi operasional memiliki hubungan yang saling mendukung. Implementasi GSCM tidak hanya berperan dalam mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga menjadi strategi penting dalam meningkatkan efisiensi dan kinerja bisnis. Oleh karena itu, integrasi kedua konsep ini menjadi kunci dalam menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan bagi perusahaan.

Keunggulan Kompetitif

Keunggulan kompetitif merupakan konsep fundamental dalam manajemen strategis yang merujuk pada kemampuan perusahaan dalam menciptakan nilai superior dibandingkan pesaing sehingga mampu mencapai kinerja yang lebih tinggi secara berkelanjutan. Dalam literatur klasik, keunggulan kompetitif sering dikaitkan dengan kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber daya dan kapabilitas secara efektif untuk menghasilkan proposisi nilai yang unik bagi pelanggan (Axarloglou, 2015; Miles & Darroch, 2015). Konsep ini tidak hanya berfokus pada hasil akhir berupa profitabilitas, tetapi juga mencakup bagaimana perusahaan menciptakan diferensiasi yang sulit ditiru oleh pesaing. Dalam konteks persaingan global yang semakin kompleks, keunggulan kompetitif menjadi faktor penentu keberlangsungan bisnis dalam jangka panjang.

Secara strategis, keunggulan kompetitif dapat dicapai melalui dua pendekatan utama, yaitu kepemimpinan biaya dan diferensiasi. Strategi kepemimpinan biaya menekankan pada kemampuan perusahaan untuk menghasilkan produk atau jasa dengan biaya lebih rendah

dibandingkan pesaing melalui efisiensi operasional dan pengendalian biaya yang ketat. Sementara itu, strategi diferensiasi berfokus pada penciptaan produk atau layanan yang memiliki nilai unik, baik dari segi kualitas, inovasi, maupun pengalaman pelanggan (Miles & Darroch, 2015). Kombinasi kedua strategi ini, terutama ketika disertai dengan fokus pada segmen pasar tertentu, dapat menghasilkan keunggulan kompetitif yang lebih kuat dan berkelanjutan.

Keunggulan kompetitif tidak bersifat statis, melainkan dinamis dan memerlukan adaptasi berkelanjutan terhadap perubahan lingkungan bisnis. Perubahan teknologi, dinamika pasar, serta tekanan global seperti digitalisasi dan keberlanjutan menuntut perusahaan untuk terus berinovasi dan memperbarui strategi mereka (Ceptureanu, 2016). Oleh karena itu, perusahaan perlu mengembangkan kapabilitas dinamis (*dynamic capabilities*) yang memungkinkan mereka merespons perubahan secara cepat dan efektif. Kemampuan ini mencakup inovasi produk, pengembangan proses, serta fleksibilitas organisasi dalam menghadapi ketidakpastian.

Selain itu, hubungan pelanggan dan orientasi pasar juga memainkan peran penting dalam membangun keunggulan kompetitif. Hubungan pelanggan yang kuat mampu menciptakan loyalitas yang tinggi, yang pada akhirnya menjadi sumber keunggulan yang sulit ditiru oleh pesaing (Pascu et al., 2015). Orientasi pasar memungkinkan perusahaan untuk memahami kebutuhan dan preferensi pelanggan secara lebih mendalam, sehingga mampu menghasilkan produk dan layanan yang relevan (Turnes et al., 2017). Dengan demikian, keunggulan kompetitif tidak hanya ditentukan oleh faktor internal perusahaan, tetapi juga oleh kemampuan dalam mengelola hubungan eksternal dan memahami dinamika pasar.

Sustainability dalam Bisnis

Sustainability dalam bisnis merupakan konsep yang menekankan pentingnya keseimbangan antara kinerja ekonomi, tanggung jawab sosial, dan perlindungan lingkungan. Konsep ini dikenal sebagai *triple bottom line*, yang mengharuskan perusahaan untuk tidak hanya berfokus pada profit, tetapi juga pada dampak sosial dan lingkungan dari aktivitas bisnisnya (Vrontis et al., 2024). Dalam perkembangan terbaru, *sustainability* telah menjadi bagian integral dari strategi bisnis modern karena meningkatnya tekanan dari regulator, konsumen, dan investor terhadap praktik bisnis yang bertanggung jawab.

Penerapan *sustainability* dalam bisnis memberikan manfaat yang luas, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dari sisi operasional, praktik keberlanjutan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, seperti energi dan bahan baku, sehingga dapat menurunkan biaya produksi (Reindl, 2025). Dari sisi strategis, *sustainability* mampu

meningkatkan reputasi perusahaan dan memperkuat kepercayaan pemangku kepentingan. Hal ini menunjukkan bahwa *sustainability* bukan hanya kewajiban moral, tetapi juga sumber keunggulan kompetitif yang potensial.

Integrasi *sustainability* ke dalam model bisnis memerlukan pendekatan yang sistematis dan terstruktur. Perusahaan perlu memasukkan prinsip keberlanjutan ke dalam perencanaan strategis, pengambilan keputusan, serta budaya organisasi (Moroojo et al., 2024). Selain itu, keberhasilan implementasi *sustainability* juga bergantung pada kemampuan perusahaan dalam membangun ketahanan organisasi (*organizational resilience*), sehingga mampu menghadapi perubahan lingkungan bisnis yang dinamis (Derdabi & Dvouletý, 2025). Pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk tidak hanya bertahan, tetapi juga berkembang dalam kondisi yang penuh ketidakpastian.

Dalam praktiknya, penerapan sustainability seringkali menghadapi tantangan berupa *trade-off* antara efisiensi ekonomi dan perlindungan lingkungan. Investasi dalam teknologi ramah lingkungan, misalnya, seringkali membutuhkan biaya awal yang tinggi, sehingga menjadi pertimbangan penting bagi perusahaan (Borouhaki et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan strategi yang mampu menyeimbangkan antara manfaat jangka panjang dan biaya jangka pendek. Pendekatan yang tepat dapat menghasilkan sinergi antara efisiensi ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

Studi Empiris *Green Supply Chain Management* (GSCM)

Green Supply Chain Management (GSCM) merupakan pendekatan yang mengintegrasikan prinsip keberlanjutan ke dalam seluruh aktivitas rantai pasok, mulai dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk akhir. Pendekatan ini semakin banyak diterapkan sebagai respons terhadap meningkatnya kesadaran global terhadap isu lingkungan dan kebutuhan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan. GSCM tidak hanya berfokus pada pengurangan dampak lingkungan, tetapi juga pada peningkatan efisiensi dan kinerja bisnis secara keseluruhan (Gera et al., 2022).

Berbagai studi empiris menunjukkan bahwa implementasi GSCM memberikan dampak positif terhadap kinerja perusahaan. Geng et al. (2017) dalam meta-analisisnya menemukan bahwa GSCM memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kinerja ekonomi, operasional, dan lingkungan perusahaan. Temuan ini diperkuat oleh Maaz et al. (2022) yang menunjukkan bahwa praktik GSCM seperti *green purchasing* dan efisiensi sumber daya mampu meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya operasional. Dengan demikian, GSCM dapat dipandang sebagai strategi yang memberikan manfaat ganda, yaitu peningkatan kinerja lingkungan dan kinerja bisnis.

Kontribusi GSCM juga terlihat dalam upaya pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs). Penelitian oleh Khan et al. (2025) menunjukkan bahwa GSCM berperan penting dalam mendukung efisiensi sumber daya, pengurangan limbah, serta pengembangan praktik produksi berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa GSCM tidak hanya relevan bagi perusahaan, tetapi juga memiliki dampak yang lebih luas terhadap pembangunan berkelanjutan secara global.

Meskipun memiliki banyak manfaat, implementasi GSCM masih menghadapi berbagai hambatan. Keterbatasan finansial, kurangnya teknologi hijau, serta resistensi internal organisasi menjadi tantangan utama dalam penerapan GSCM (Mahardika et al., 2025). Selain itu, faktor eksternal seperti regulasi pemerintah dan tekanan pasar juga memengaruhi tingkat adopsi GSCM (Petljak et al., 2018). Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi GSCM sangat bergantung pada kesiapan internal perusahaan dan dukungan lingkungan eksternal.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa efektivitas GSCM dipengaruhi oleh karakteristik perusahaan, seperti ukuran, sektor industri, dan orientasi pasar. Perusahaan besar cenderung memiliki sumber daya yang lebih memadai untuk mengadopsi GSCM dibandingkan perusahaan kecil dan menengah. Oleh karena itu, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengeksplorasi bagaimana GSCM dapat diimplementasikan secara lebih luas dan efektif di berbagai sektor industri (Gera et al., 2022; Mahardika et al., 2025).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hubungan kausal antara *Green Supply Chain Management* (GSCM), efisiensi operasional, dan keunggulan kompetitif pada perusahaan manufaktur di Indonesia. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengukuran yang objektif terhadap variabel penelitian serta pengujian hipotesis secara statistik melalui model empiris yang terstruktur. Objek penelitian adalah perusahaan manufaktur yang memiliki karakteristik rantai pasok kompleks dan relevan dengan penerapan praktik GSCM. Subjek penelitian meliputi manajer operasional, manajer rantai pasok, atau pihak yang terlibat langsung dalam aktivitas supply chain, karena dianggap memiliki pemahaman yang memadai terkait implementasi GSCM dan kinerja operasional perusahaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui metode survei dengan menggunakan kuesioner terstruktur yang disebarakan kepada responden terpilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator yang diadaptasi dari penelitian

terdahulu dan diukur menggunakan *skala Likert* lima poin, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Sebelum penyebaran secara luas, dilakukan uji coba instrumen (*pilot test*) untuk memastikan validitas dan reliabilitas. Variabel yang diteliti meliputi GSCM sebagai variabel independen yang mencerminkan penerapan praktik ramah lingkungan dalam rantai pasok, efisiensi operasional sebagai variabel mediasi yang menunjukkan kemampuan perusahaan dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta keunggulan kompetitif sebagai variabel dependen yang merefleksikan kemampuan perusahaan dalam menciptakan nilai unggul dibandingkan pesaing.

Analisis data dilakukan menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis *Partial Least Squares* (PLS) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS. Metode ini dipilih karena mampu menganalisis hubungan simultan antar variabel laten dalam model yang kompleks serta tidak mensyaratkan asumsi distribusi normal secara ketat. Tahapan analisis meliputi evaluasi model pengukuran (*outer model*) melalui uji validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas konstruk, serta evaluasi model struktural (*inner model*) melalui pengujian koefisien jalur, nilai R^2 , dan signifikansi statistik menggunakan teknik *bootstrapping*. Selain itu, analisis mediasi dilakukan untuk menguji peran efisiensi operasional dalam hubungan antara GSCM dan keunggulan kompetitif, sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai mekanisme hubungan antar variabel dalam model penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode SEM berbasis *Partial Least Squares* (PLS) dengan bantuan *SmartPLS*. Evaluasi model dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu pengujian model pengukuran (*outer model*) untuk memastikan validitas dan reliabilitas konstruk, serta pengujian model struktural (*inner model*) untuk menguji hubungan antar variabel laten. Selain itu, analisis juga mencakup pengujian efek mediasi untuk memahami peran efisiensi operasional dalam hubungan antara GSCM dan keunggulan kompetitif.

Sebelum melakukan analisis model struktural, langkah awal yang dilakukan adalah mengevaluasi model pengukuran (*outer model*) untuk memastikan bahwa setiap konstruk dalam penelitian memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai. Evaluasi ini dilakukan melalui pengujian nilai loading factor, *Average Variance Extracted* (AVE), serta *composite reliability*. Hasil pengujian outer model disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*).

Variabel	Loading Factor	AVE	Composite Reliability
GSCM	0,72 – 0,88	0,64	0,89
Efisiensi Operasional	0,70 – 0,86	0,61	0,87
Keunggulan Kompetitif	0,74 – 0,90	0,66	0,90

Hasil evaluasi *outer model* menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki nilai loading factor di atas 0,70, yang mengindikasikan validitas konvergen yang baik. Nilai *Average Variance Extracted* (AVE) untuk seluruh variabel juga berada di atas 0,50, sehingga memenuhi kriteria validitas konstruk. Selain itu, nilai *composite reliability* yang melebihi 0,70 menunjukkan bahwa seluruh konstruk memiliki reliabilitas yang tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Setelah model pengukuran dinyatakan valid dan reliabel, tahap selanjutnya adalah mengevaluasi model struktural (*inner model*) untuk menguji hubungan antar variabel laten. Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai koefisien jalur (*path coefficient*), t-statistik, serta p-value untuk menentukan signifikansi hubungan antar variabel. Hasil pengujian hipotesis disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Hipotesis (*Inner Model*).

Hubungan Variabel	Koefisien (β)	t-statistik	p-value	Hasil
GSCM → Efisiensi Operasional	0,61	8,45	0,000	Diterima
GSCM → Keunggulan Kompetitif	0,32	3,12	0,002	Diterima
Efisiensi Operasional → Keunggulan Kompetitif	0,54	7,21	0,000	Diterima
GSCM → Efisiensi → Keunggulan Kompetitif	0,33	5,87	0,000	Diterima

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa seluruh hubungan antar variabel signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$). GSCM memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi operasional ($\beta = 0,61$), yang menunjukkan bahwa penerapan praktik ramah lingkungan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Selain itu, GSCM juga berpengaruh langsung terhadap keunggulan kompetitif ($\beta = 0,32$), meskipun dengan kekuatan yang lebih rendah. Efisiensi operasional terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap keunggulan kompetitif ($\beta = 0,54$), yang menegaskan perannya sebagai faktor strategis dalam meningkatkan daya saing. Hasil uji mediasi menunjukkan bahwa efisiensi operasional berperan sebagai partial mediation, karena pengaruh langsung GSCM terhadap keunggulan kompetitif tetap signifikan meskipun terdapat variabel mediasi.

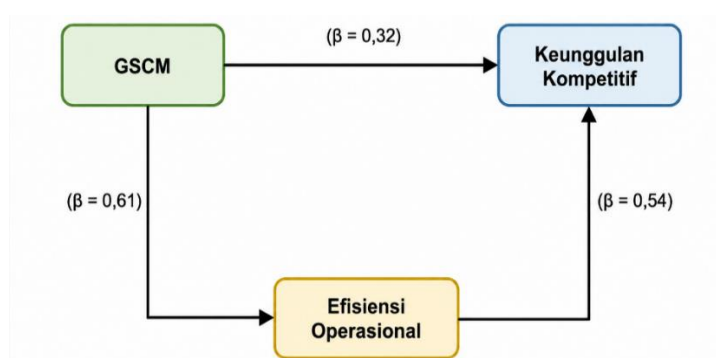
Selain pengujian hubungan antar variabel, analisis model struktural juga dilakukan dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2) untuk mengetahui kemampuan model dalam menjelaskan variabel dependen. Nilai R^2 yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan prediktif model yang lebih baik. Hasil pengujian nilai R^2 disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai Koefisien Determinasi (R^2).

Variabel Dependen	R^2	Kategori
Efisiensi Operasional	0,37	Moderat
Keunggulan Kompetitif	0,62	Kuat

Nilai R^2 menunjukkan bahwa variabel GSCM mampu menjelaskan sebesar 37% variasi efisiensi operasional, sedangkan kombinasi GSCM dan efisiensi operasional mampu menjelaskan 62% variasi keunggulan kompetitif. Hal ini menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan prediktif yang cukup kuat.

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antar variabel, hasil analisis SEM divisualisasikan dalam diagram jalur berikut.



Gambar 1. Diagram Jalur Hubungan antara GSCM, Efisiensi Operasional, dan Keunggulan Kompetitif.

Diagram jalur menunjukkan bahwa pengaruh tidak langsung GSCM terhadap keunggulan kompetitif melalui efisiensi operasional lebih kuat dibandingkan pengaruh langsungnya. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan keunggulan kompetitif perusahaan tidak hanya bergantung pada penerapan GSCM, tetapi juga pada kemampuan perusahaan dalam mengoptimalkan efisiensi operasional sebagai mekanisme internal.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Green Supply Chain Management* (GSCM) berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi operasional. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan praktik ramah lingkungan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya serta mengurangi pemborosan dalam proses produksi. Secara teoritis, hal ini sejalan dengan pandangan bahwa integrasi aspek lingkungan dalam rantai pasok dapat menciptakan efisiensi melalui optimalisasi penggunaan bahan baku dan energi. Dengan demikian, GSCM tidak hanya berfungsi sebagai strategi keberlanjutan, tetapi juga sebagai alat untuk meningkatkan kinerja operasional perusahaan.

Selanjutnya, GSCM juga terbukti berpengaruh terhadap keunggulan kompetitif, meskipun dengan kekuatan yang relatif lebih rendah dibandingkan pengaruh tidak langsung melalui efisiensi operasional. Hasil ini mengindikasikan bahwa implementasi GSCM dapat meningkatkan citra perusahaan dan memenuhi ekspektasi konsumen terhadap produk ramah lingkungan, sehingga menciptakan diferensiasi di pasar. Namun, tanpa didukung oleh efisiensi internal, dampak tersebut menjadi kurang optimal. Temuan ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menekankan bahwa keberlanjutan perlu diintegrasikan dengan kinerja operasional untuk menghasilkan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan.

Efisiensi operasional terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap keunggulan kompetitif, yang menunjukkan bahwa perusahaan yang mampu mengelola sumber daya secara efektif akan memiliki posisi yang lebih unggul dalam persaingan. Hasil ini mendukung teori keunggulan kompetitif yang menekankan pentingnya efisiensi biaya dan produktivitas sebagai sumber utama daya saing. Selain itu, efisiensi operasional memungkinkan perusahaan untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik dan biaya yang lebih rendah, sehingga meningkatkan nilai bagi pelanggan.

Temuan paling penting dalam penelitian ini adalah peran efisiensi operasional sebagai variabel mediasi parsial dalam hubungan antara GSCM dan keunggulan kompetitif. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh GSCM terhadap keunggulan kompetitif tidak hanya bersifat langsung, tetapi juga diperkuat melalui peningkatan efisiensi operasional. Dengan kata lain, perusahaan yang menerapkan GSCM secara efektif akan memperoleh manfaat maksimal apabila diikuti dengan pengelolaan operasional yang efisien. Temuan ini memberikan kontribusi teoritis dengan menegaskan pentingnya mekanisme mediasi dalam hubungan antara keberlanjutan dan kinerja bisnis.

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa perusahaan manufaktur perlu mengintegrasikan strategi keberlanjutan dengan peningkatan efisiensi operasional untuk mencapai keunggulan kompetitif. Investasi dalam teknologi ramah lingkungan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta optimalisasi proses produksi menjadi langkah strategis yang dapat dilakukan. Selain itu, manajemen perlu memandang GSCM tidak hanya sebagai kewajiban regulatif, tetapi sebagai peluang strategis untuk meningkatkan daya saing di pasar global.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa *Green Supply Chain Management* (GSCM) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi operasional dan keunggulan kompetitif pada perusahaan manufaktur. Selain itu, efisiensi operasional juga berpengaruh signifikan terhadap keunggulan kompetitif serta berperan sebagai variabel mediasi parsial dalam hubungan antara GSCM dan keunggulan kompetitif. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan GSCM tidak hanya berdampak langsung pada peningkatan daya saing, tetapi juga memberikan pengaruh yang lebih kuat melalui peningkatan efisiensi operasional. Dengan demikian, integrasi antara praktik keberlanjutan dan pengelolaan operasional yang efisien menjadi faktor kunci dalam menciptakan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan manufaktur disarankan untuk mengoptimalkan penerapan GSCM secara menyeluruh dengan didukung oleh peningkatan efisiensi operasional, seperti melalui penggunaan teknologi ramah lingkungan, optimalisasi proses produksi, serta peningkatan kompetensi sumber daya manusia. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan model dengan menambahkan variabel lain seperti inovasi, digitalisasi, atau tekanan regulasi untuk memperkaya pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keunggulan kompetitif. Penggunaan sampel yang lebih luas dan lintas sektor juga disarankan agar hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, P., Ghafar, A., Noordin, N. A., & Alajlani, S. (2025). Sustaining success: The critical mediating role of supply chain sustainability. In *Studies in Big Data* (Vol. 164, pp. 141–151). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-75095-3_11
- Alinda, K., & Kaawaase, T. K. (2025). Deciphering the role of institutional pressures in shaping environmental innovations: A qualitative inquiry into Ugandan manufacturing firms. *Management of Environmental Quality*. <https://doi.org/10.1108/MEQ-01-2025-0067>
- Axaroglou, K. (2015). Competitive advantage. In *Wiley Encyclopedia of Management* (pp. 1–2). <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom080070>
- Borouhaki, M., Ferguson, M., & Olsen, T. L. (2021). Environmental sustainability trade-offs in a product's supply chain. In *Springer Series in Supply Chain Management* (Vol. 10, pp. 189–210). https://doi.org/10.1007/978-3-030-51957-5_9
- Ceptureanu, S. I. (2016). Sources and factors in ensuring the competitive advantage of the company. *Quality - Access to Success*, 17(154), 110–112.

- Derdabi, A., & Dvouletý, O. (2025). From social responsibility to flourishing, the path towards business sustainability. *Ekonomicky Casopis*, 73(3--4), 161–178. <https://doi.org/10.31577/ekoncas.2025.03-04.04>
- Dwidienawati, D., Indrajaya, B. L., & Van Zanten, E. (2025). Factors affecting the implementation of green supply chain in companies in Indonesia: A qualitative study. *Sustainability (Switzerland)*, 17(12), 5349. <https://doi.org/10.3390/su17125349>
- Geng, R., Mansouri, S. A., & Aktas, E. (2017). The relationship between green supply chain management and performance: A meta-analysis of empirical evidences in Asian emerging economies. *International Journal of Production Economics*, 183, 245–258. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.10.008>
- Gera, R., Chadha, P., Bali Nag, M., Sharma, S., Arora, H., Parvez, A., & Lebedinskaya, Y. S. (2022). A systematic review of green supply chain management practices in firms. *Materials Today: Proceedings*, 69, 535–542. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.09.312>
- Haq, A. N., Aerath, K., & Mathiyazhagan, K. (2017). Study of mutual influence drivers in the Indian plastic industry for green supply chain management using interpretive structural modelling. *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*, 9(1), 42–65. <https://doi.org/10.1504/IJBPSM.2017.083886>
- Hermundsdottir, F., Eide, A. E., & Aspelund, A. (2021). Sustainability innovations in the manufacturing industry: A comparison of circular and climate innovation initiatives. In *Research handbook of innovation for a circular economy* (pp. 25–35).
- Jayawardena, N. S. (2020). A conceptual framework to measure operational efficiency of apparel industry in emerging economies. *International Journal of Services and Operations Management*, 37(4), 567–580. <https://doi.org/10.1504/IJSOM.2020.111854>
- Khan, I., Ali, W., Tayyab, M., & Akbar, U. (2025). The role of green supply chain management to achieving the United Nations sustainable development goals: A meta-analysis approach. *Discover Sustainability*, 6(1), 920. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01882-7>
- Maaz, M. A. M., Ahmad, R., & Abad, A. (2022). Antecedents and consequences of green supply chain management practices: A study of Indian food processing industry. *Benchmarking*, 29(7), 2045–2073. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2021-0026>
- Mahardika, N. S., Hariyati, Y., Wibowo, Y., & Aji, J. M. M. (2025). Barrier analysis for green supply chain management implementation in the chocolate industry: A case study in East Java, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 15(4), 1129–1137. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.15.4.20924>
- Miles, M. P., & Darroch, J. (2015). Competitive advantage. In *Wiley Encyclopedia of Management* (pp. 1–7). <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom030013>
- Mohammed, M., Kirti, A., & Ahmed, T. (2025). *Green supply chain management*.
- Moroojo, A. W., Raza, A., Al-Abdallat, H. N., & Al Almashaqbeh, H. (2024). *Sustainability business strategies: Contributing to business success through resilience-sustainable efforts*.

- Nusa, F. N. M., Isa, C. M. M., Rahman, S. H. A., Tarudin, N. F., Mohamad, N. D., Soffi, N. S. M., Mohamad, M. M., Fam, S. F., & Preece, C. N. (2023). The challenges of green supply chain management (GSCM) system implementation in civil construction project. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1151(1), 12011. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1151/1/012011>
- Oyefusi, O. N., Enegbuma, W. I., Brown, A., & Zari, M. P. (2022). Regenerative-based green supply chain management model for the construction industry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1101(8), 82028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/8/082028>
- Özaşkın, A., & Görener, A. (2023). An integrated multi-criteria decision-making approach for overcoming barriers to green supply chain management and prioritizing alternative solutions. *Supply Chain Analytics*, 3, 100027. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100027>
- Pascu, E., Milea, O. M., & Nedea, P. S. (2015). Customer relationship management in the context of modern economy. *Quality - Access to Success*, 16, 88–93.
- Petljak, K., Zulauf, K., Štulec, I., Seuring, S., & Wagner, R. (2018). Green supply chain management in food retailing: Survey-based evidence in Croatia. *Supply Chain Management*, 23(1), 1–15. <https://doi.org/10.1108/SCM-04-2017-0133>
- Reddy, J., Jagadish, Charanraj, N., Praveen, M. N., Sai Rohith, Y. D., & Sathish Kumar, B. (2018). Factors affecting implementation of green supply chain management in Tech Manora Packing: A case study. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7(3), 171–174. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.12.15912>
- Reindl, S. (2025). Business sustainability. In *International Encyclopedia of Business Management* (Vol. 1, pp. 360–365). <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-13701-3.00558-2>
- Setyaning, L. B., Wiguna, I. P. A., & Rachmawati, F. (2020). Developing activities of green design, green purchasing, and green transportation as part of green supply chain management in the construction sector. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 930(1), 12001. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/930/1/012001>
- Singh, C. D., & Kaur, H. (2022). Intelligent computing for green sustainability. In *Handbook of intelligent computing and optimization for sustainable development* (pp. 693–751). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119792642.ch33>
- Sureeyatanapas, P., & Yang, J.-B. (2021). Sustainable manufacturing and technology: The development and evaluation. In *International series in operations research and management science* (Vol. 301, pp. 111–140). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58023-0_5
- Timperi, M., Kokkonen, K., & Hannola, L. (2024). Digital twins for environmentally sustainable and circular manufacturing sector: Visions from industry professionals. *Production and Manufacturing Research*, 12(1), 2428249. <https://doi.org/10.1080/21693277.2024.2428249>
- Turnes, P. B., Idoeta, C. M., & Julien, A. (2017). *The application of market orientation in banking industry*.
- Vrontis, D., Thrassou, A., Efthymiou, L., & Bozat, M. (2024). *Delineating business for sustainability: Contextual evolution and elucidation*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37365-7_1

- Wiley. (2015). Operational excellence—the imperative. In *Operational excellence: Journey to creating sustainable value* (pp. 7–27). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781118990162.ch1>
- Zhang, J., & Huang, X. (2023). Investigation on the application of cost management in operational efficiency and performance evaluation. *Manufacturing and Service Operations Management*, 4(5), 12–20. <https://doi.org/10.23977/msom.2023.040502>