Logistik
Vol. 19, No. 02, Oktober 2026
P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

MEMBANGUN EFISIENSI OPERASIONAL BERBASIS KEBERLANJUTAN DAN TEKNOLOGI: ANALISIS SEM TERHADAP KAPABILITAS LOGISTIK BALIK PADA RANTAI PASOK RITEL MODERN

BUILDING OPERATIONAL EFFICIENCY BASED ON SUSTAINABILITY AND TECHNOLOGY: SEM ANALYSIS OF REVERSE LOGISTICS CAPABILITIES IN MODERN RETAIL SUPPLY CHAIN

Alicya Rosa Kumalaratri [a,1], Annisa Rizki Ramadhani [a,2], Narendra Fachrul Fani [a,3], Nabila Firdaus [a,4], dan Evi Yuliawati [a,5*]

[a] Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Jl. Arief Rachman Hakim No. 100, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia 60117

[1] alicyafupi@gmail.com, [2] annisarizki387@gmail.com, [3] narendrafachrul@gmail.com, [4] nabillakaori@gmail.com, [5] eviyulia103@itats.ac.id

[*]corresponding: eviyulia103@itats.ac.id

Diterima: 15 Agustus 2026, direvisi: 11 September 2026, disetujui: 18 September 2026, diterbitkan: 31 Oktober 2026

ABSTRAK

Dalam era transformasi digital dan meningkatnya tuntutan terhadap keberlanjutan, perusahaan ritel modern seperti Ritel X, menghadapi tantangan untuk menjalankan operasi logistik yang tidak hanya efisien, tetapi juga ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara praktik Green Purchasing, pendekatan Eco-Design, kualitas hubungan dengan pemasok (Supplier Relationship Quality), dan pemanfaatan teknologi informasi rantai pasok (Supply Chain Information Technology) terhadap efisiensi operasional perusahaan, dengan kapabilitas logistik balik (Reverse Logistics Capability) sebagai variabel mediasi. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode Structural Equation Modeling (SEM) yang dikembangkan melalui perangkat lunak AMOS. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner tertutup berbasis skala Likert (1–5) kepada 125 responden internal Ritel X, dengan total 24 indikator dan masing-masing berasal dari empat indikator pengukuran yang ditetapkan sesuai aspek strategis, teknis, serta operasional dalam sistem logistik perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh variabel eksogen secara signifikan mempengaruhi efisiensi operasional, baik secara langsung maupun melalui peran mediasi dari kapabilitas logistik balik. Dapat disimpulkan bahwa integrasi antara strategi keberlanjutan dan digitalisasi proses logistik berkontribusi positif dalam membentuk rantai pasok yang tangguh dan efisien. Observasi ini memberikan dasar bagi manajemen ritel untuk mengembangkan kebijakan berbasis kolaborasi dengan pemasok, optimalisasi sistem informasi, dan penguatan prosedur logistik balik guna menghadapi tantangan operasional di masa mendatang.

Kata kunci: Kapabilitas Logistik Terbalik, Efisiensi Operasional, Logistik Ritel, *Structural Equation Modeling* (SEM)

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

ABSTRACT

In the era of digital transformation and increasing sustainability demands, modern retail companies such as Retail X face challenges in running logistics operations that are not only efficient, but also environmentally friendly. This study aims to analyze the relationship between Green Purchasing practices, Eco-Design Approach, Supplier Relationship Quality, and the use of supply chain information technology to the operational efficiency of the company, with Reverse Logistics capabilities as a mediation variable. The study was conducted with a quantitative approach using Structural Equation Modeling (SEM) method developed through AMOS software. Data collection was conducted through the distribution of closed questionnaires based on the Likert scale (1-5) to 125 Retail X internal respondents, with a total of 24 indicators and each derived from four measurement indicators determined according to strategic, technical, and operational aspects in the company's logistics system. The results of the analysis showed that all exogenous variables have a significant effect on operational efficiency, both directly and through the mediation role of reverse logistics capabilities. It can be concluded that the integration between sustainability strategies and digitization of logistics processes contributes positively to forming a resilient and efficient supply chain. These observations provide a basis for retail management to develop policies based on collaboration with suppliers, optimization of Information Systems, and strengthening of reverse logistics procedures to meet future operational challenges.

***Keywords*:** *Reverse Logistics Capabilities, Operational Efficiency, Retail Logistic, Structural Equation Modeling (SEM)*

Pendahuluan

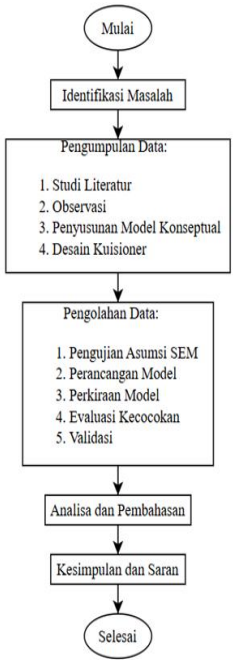
Transformasi menuju praktik bisnis berkelanjutan didorong oleh perkembangan teknologi digital dan kesadaran akan isu-isu lingkungan di berbagai sektor. Tantangan ini menjadi semakin kompleks dalam konteks industri ritel modern yang dijalankan oleh Ritel X. Tidak hanya dituntut untuk menyediakan layanan yang cepat dan efisien kepada konsumen, perusahaan juga diharapkan mampu menjalankan operasional yang ramah lingkungan dan adaptif terhadap perubahan teknologi. Salah satu pemain utama di sektor ini adalah Ritel X, yang memiliki jaringan distribusi luas dengan ribuan gerai yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. (Fakhri & Rowlan, 2025) mencatat bahwa penerapan Supply Chain Management (SCM) berbasis teknologi informasi yang terintegrasi merupakan faktor penting Ritel X dalam mempertahankan kualitas layanan secara konsisten. Logistik balik (reverse logistics) sebagai bagian dari manajemen rantai pasok merupakan proses penting dalam pengelolaan pengembalian produk, limbah, dan kemasan yang berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan (Chandra, 2013). Pengelolaan logistik balik yang efektif dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Dalam konteks ini, penerapan teknologi informasi memegang peranan sentral dalam mendukung kapabilitas logistik balik yang handal. Sistem informasi manajemen yang terintegrasi memungkinkan monitoring distribusi, pengelolaan persediaan, dan pengembalian produk secara real-time sehingga meningkatkan responsivitas dan akurasi pengambilan keputusan (Mailangkay et al., 2025). Selain itu, studi oleh (Lili Dahlia et al., 2023) menemukan bahwa logistik balik berkelanjutan dapat meningkatkan kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam rantai pasok. Pendekatan analisis menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) menjadi metode yang tepat untuk menguji hubungan antar variabel dalam membangun efisiensi operasional berbasis keberlanjutan dan teknologi. Melalui SEM, kapabilitas logistik balik dapat dianalisis secara komprehensif dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang saling mempengaruhi, sehingga menghasilkan model yang valid dan reliabel untuk pengembangan strategi rantai pasok yang lebih baik (Chandra, 2013).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei dan analisis data menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM). Pendekatan kuantitatif dipilih untuk menguji hubungan sebab-akibat antar variabel secara statistik dan valid. SEM digunakan karena mampu menguji model teoritis yang melibatkan beberapa variabel laten sekaligus, baik variabel independen, dependen, maupun mediasi.



Gambar 1. Diagram Alur Tahapan Penelitian

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Tahap Pengumpulan Data

Langkah-langkah pada penelitian disusun secara sistematis sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Pada tahap ini, proses pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari jurnal nasional hingga internasional yang memiliki relevansi dengan topik terkait, termasuk studi yang menggunakan pendekatan Structural Equation Modeling (SEM). Menurut (Anggita et al., 2019) untuk menggambarkan keterkaitan hubungan linier secara simultan antar variabel dapat menggunakan SEM, terdapat dua tipe variabel laten dalam SEM yaitu variabel eksogen dan variabel endogen.

b. Observasi

Observasi dilakukan untuk memahami kondisi kerja di lapangan, dengan fokus pada aktivitas logistik di lingkungan Ritel X.

c. Penyusunan Model Konseptual

Model konseptual digunakan berdasarkan hubungan antar variabel yang telah diidentifikasi, yaitu Variabel *Green Purchasing, Eco-Design, Supplier Relationship Quality, Supply Chain Information Technology, Reverse Logistics Capability,* dan *Operational Efficiency*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa praktik *green purchasing* dan *eco-design* secara signifikan berkontribusi pada efisiensi operasional melalui pengurangan limbah dan pemanfaatan sumber daya secara optimal (Zulfikri, 2024). Selain itu, kelancaran distribusi dan kinerja logistik dipengaruhi oleh kualitas hubungan dengan pemasok (Gamada et al., 2024). Peran teknologi informasi dalam rantai pasok juga menjadi penggerak utama dalam mempercepat proses pengiriman dan meningkatkan transparansi data logistik (Rizki & Supriadi, 2024).

d. Desain Kuisioner

Data primer diperoleh melalui penyebaran kuisioner kepada responden karyawan bagian logistik dan operasional pada jaringan ritel Ritel X. Jumlah responden ditentukan dengan pendekatan minimum sample size SEM, yakni minimal 5–10 kali jumlah indikator, sehingga diperoleh minimal 125 responden dari total 24 indikator.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Tahap Pengolahan Data

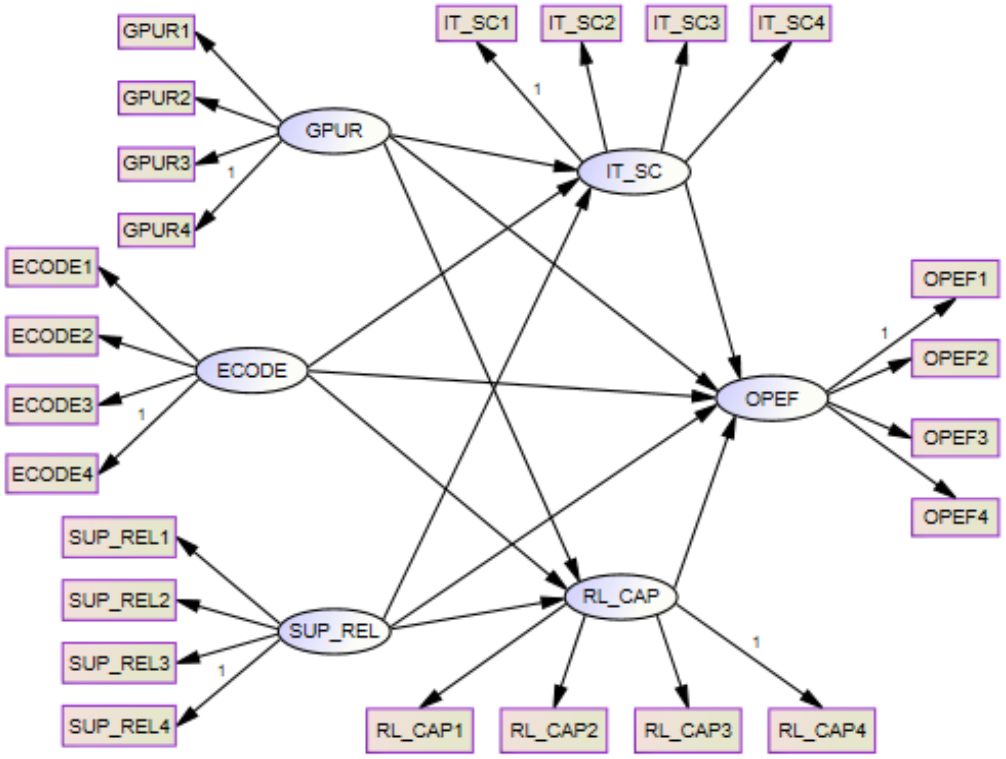
Data yang dikumpulkan dianalisis secara kuantitatif menggunakan pendekatan Structural Equation Modeling (SEM) guna mengevaluasi pengaruh faktor-faktor keberlanjutan dan teknologi terhadap kapabilitas logistik balik dan efisiensi operasional. Analisis dilakukan dalam dua tahap: analisis awal dan pengujian model struktural.

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel statistik dan visualisasi jalur model (path diagram) untuk mempermudah proses interpretasi hubungan antar variabel. Rekomendasi strategis disusun berdasarkan hasil pengujian hipotesis dan uji mediasi yang menunjukkan hubungan signifikan antara green purchasing, eco-design, dan kapabilitas logistik balik terhadap efisiensi operasional. Temuan penelitian ini didukung oleh literatur sebelumnya, sehingga menghasilkan solusi berbasis bukti (evidence-based) yang dapat diterapkan secara praktis dalam pengelolaan rantai pasok ritel yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Data dalam analisis ini didapatkan berdasarkan survei terhadap studi literatur sejumlah 30 jurnal. Variabel laten dalam model pendekatan SEM ini memiliki 6 variabel. Variabel laten tersebut yaitu variabel *Green Purchasing* (GPUR), *Eco-Design* (ECODE), *Supplier Relationship* (SUPREL), *Supply Chain Information Technology* (ITSC), *Reverse Logistics Capability* (RLCAP), dan *Operational Efficiency* (OPEF). Kerangka model SEM dibuat dengan alat bantu *software* Amos. Adapun susunan struktur kerangka awal dan gambaran model kerangka awal adalah sebagai berikut:

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/



Gambar 2. Kerangka Model SEM Amos

Berdasarkan gambar 2, enam variabel tersebut diukur menggunakan 24 indikator yang dikembangkan dari literatur sebelumnya, Adapun uraian struktur kerangka awal dan gambar model kerangka awal yaitu:

Tabel 1. Variabel dengan indikator yang sudah ditentukan

Eksogen Variabel

Variabel	Indikator	Referensi
(X1) *Green Purchasing*	Kriteria ramah lingkungan digunakan saat memilih pemasok.	(Zaid et al., 2023)
	Pemilihan produk ramah lingkungan.	(Guerreiro & Pacheco, 2021)
	Penggunaan bahan baku yang berkualitas dan ramah lingkungan.	(Kusuma et al., 2024)
	Memiliki pengetahuan tentang lingkungan.	(Annisa & Jadmiko, 2023)

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Eksogen Variabel

Variabel	Indikator	Referensi
(X2) *Eco-Design*	Melakukan desain produk yang ramah lingkungan.	(Linda et al., 2024)
	Dukungan terhadap praktik operasional yang ramah lingkungan.	(Zohaib et al., 2025)
	Efisiensi penggunaan bahan dan energi selama siklus hidup produk.	(Nugraha et al., 2022)
	Pertimbangan lingkungan dalam desain produk, layanan, dan sistem.	(Mahrinasari et al., 2024)
(X3) *Supplier Relationship*	Hubungan kolaboratif yang kuat dengan pemasok.	(Panigrahi et al., 2023)
	Komitmen berdasarkan norma dan kesepakatan bersama.	(Mukhsin, 2017)
	Komitmen jangka panjang dengan mitra pemasok.	(Hasani, 2025)
	Komunikasi yang terbuka antara perusahaan dengan pelanggan dan pemasok.	(Dibiku, 2023)

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Mediasi Variabel

Variabel	Indikator	Referensi
(I1) *Reverse Logistics Capability*	Hubungan antara integrasi rantai pasok dan kinerja perusahaan sangat dipengaruhi oleh reverse logistics.	(Nazir et al., 2024)
	Kesepakatan Kontraktual dengan Mitra.	(Wurjaningrum & Auliandri, 2016)
	Pengembangan solusi logistik sirkular.	(Resmi & Popovs, 2024)
	Pengelolaan inventaris yang efisien.	(Gusfi et al., 2024)
(I2) *Supply Chain Information Technology*	Penggunaan teknologi informasi dalam proses pengadaan/pembelian.	(Boubker, 2022)
	Transaksi online untuk efisiensi biaya.	(Sheko & Spaho, 2018)
I2) *Supply Chain Information Technology*	Kemampuan sistem untuk mengakomodasi kompleksitas data supply chain	(Wahyudi, 2024)
	Pemanfaatan media digital untuk komunikasi dengan konsumen.	(Safitri & Huda, 2022)

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Endogen Variabel

Variabel	Indikator	Referensi
(Y1) *Operational Efficiency*	Tingkat kepuasan pelanggan terhadap layanan atau produk organisasi.	(Al Doghan & Sundram, 2023)
	Proses operasional dilakukan secara efisien dalam waktu yang minimal.	(Kumar et al., 2025)
	Ketepatan dan konsistensi data yang digunakan dalam proses pelayanan.	(Melly, 2025)
	Peningkatan produktivitas.	(Suhandi et al., 2025)

Penelitian ini mengusulkan beberapa hipotesis terkait pengaruh variabel-variabel dalam rantai pasok ramah lingkungan terhadap efisiensi operasional. Hipotesis pertama (H1) menyatakan bahwa *Green Purchasing* (GPUR) berpengaruh positif dan signifikan terhadap IT *Supply Chain* (IT_SC), sedangkan hipotesis kedua (H2) menegaskan pengaruh positif *Green Purchasing* terhadap *Reverse Logistics Capability* (RL_CAP). Selanjutnya, hipotesis ketiga (H3) menyebutkan *Eco-Design* (ECODE) berpengaruh positif dan signifikan terhadap IT *Supply Chain*, dan hipotesis keempat (H4) menyatakan *Eco-Design juga* berdampak positif pada *Reverse Logistics Capability.* Hipotesis kelima (H5) dan keenam (H6) menekankan bahwa kualitas hubungan dengan pemasok (*Supplier Relationship Quality* atau SUP_REL) memiliki pengaruh positif dan signifikan baik terhadap IT Supply Chain maupun *Reverse Logistics Capability*. Hipotesis ketujuh (H7) menunjukkan IT *Supply Chain* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Operational Efficiency (OPEF), sedangkan hipotesis kedelapan (H8) menyebutkan *Reverse Logistics Capability* juga berdampak positif terhadap *Operational Efficiency*. Hipotesis kesembilan (H9) dan kesepuluh (H10) menguji pengaruh langsung *Green Purchasing* dan *Eco-Design* terhadap *Operational Efficiency* yang diasumsikan positif dan signifikan.

Selain itu, hipotesis kesebelas (H11) hingga keempat belas (H14) menggambarkan pengaruh tidak langsung yang dimediasi oleh *Reverse Logistics Capability*, yaitu *Green*

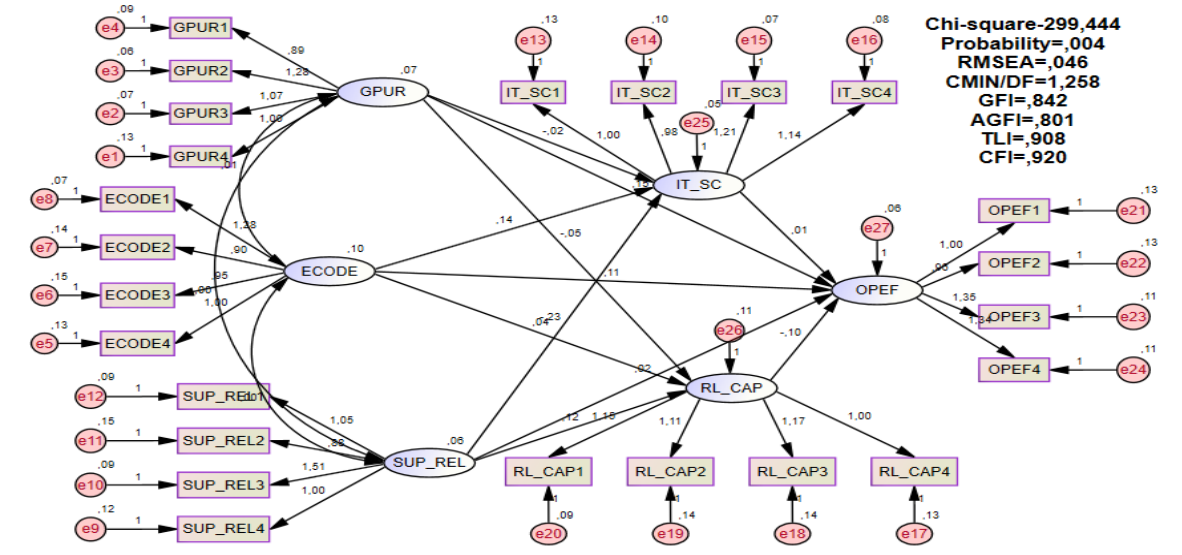
P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Purchasing (H11), *Eco-Design* (H12), *Supplier Relationship Quality* (H13), dan IT *Supply Chain* (H14) yang masing-masing berpengaruh tidak langsung terhadap O*perational Efficiency* melalui *Reverse Logistics Capability*. Terakhir, hipotesis kelima belas (H15) menyatakan bahwa *Operational Efficiency* merupakan *outcome* akhir yang dipengaruhi oleh praktik *Green Purchasing, Eco-Design,* IT *Supply Chain*, kualitas hubungan dengan pemasok, serta kemampuan *Reverse Logistics* dalam rantai pasok perusahaan

Analisa SEM

Hasil analisa SEM menunjukkan model struktural akhir dari penelitian yang menguji pengaruh variabel keberlanjutan dan teknologi terhadap O*perational Efficiency* (OPEF) dengan *Reverse Logistics Capability* (RLCAP) sebagai variabel mediasi. Variabel Eksogen GPUR, ECODE, SUPREL, dan ITSC merupakan faktor keberlanjutan dan teknologi yang diasumsikan memiliki pengaruh terhadap RLCAP dan OPEF. RLCAP berperan sebagai mediator antara variabel eksogen dengan OPEF.

Pengembangan Model SEM Pertama dengan SEM Amos



Gambar 3. Pengembangan Perhitungan Pertama Model SEM

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Analisis data dilakukan dengan SEM berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS). Untuk menilai kelayakan model, digunakan kriteria *Goodness of Fit* (GoF) sebagai berikut:

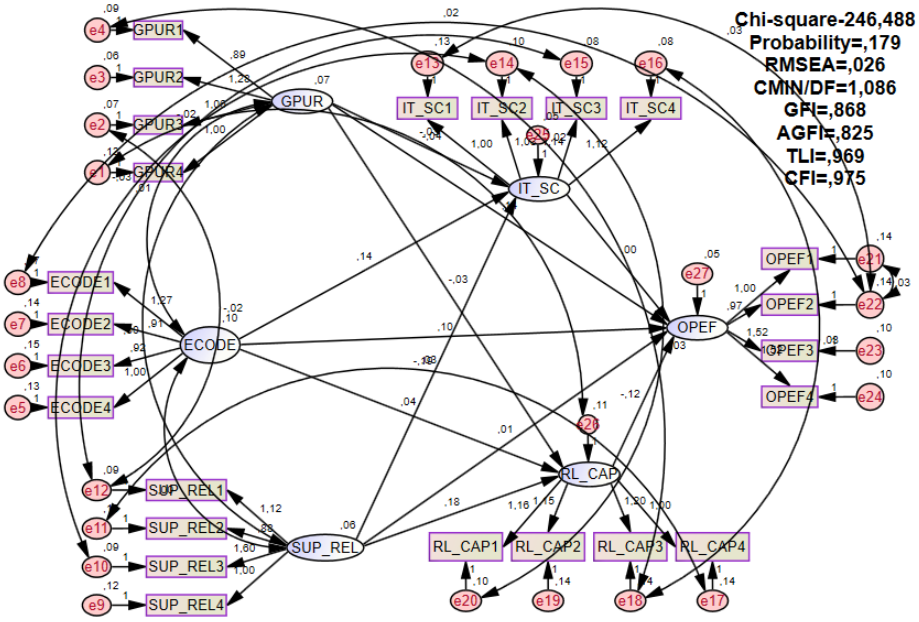
Tabel 2. Hasil Menjalankan Perhitungan Pertama Model SEM

	Goodness of Fit Indices	Cut off Value	Result
1	*Chi Square*	Lebih kecil	299,444
2	*Significance Probability*	≥ 0,05	0,004
3	RMSEA	≤ 0,08	0,046
4	CMIN/DF	≤ 2,00	1,258
5	GFI	≥ 0,90	0,842
6	AGFI	≥ 0,90	0,801
7	TLI	≥ 0,95	0,908
8	CFI	≥ 0,95	0,920

Berdasarkan hasil perhitungan awal dengan pendekatan *Structural Equation Modeling* berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS), didapatkan bahwa nilai *Significance Probability* masih berada di bawah ambang batas 0,05 (yaitu sebesar 0,004). Hal ini menunjukkan bahwa model belum sepenuhnya layak dan memerlukan pengembangan lebih lanjut. Meskipun demikian, indikator lainnya seperti RMSEA (0,046), CMIN/DF (1,258), GFI (0,842), AGFI (0,801), TLI (0,908), dan CFI (0,920) sudah berada dalam atau mendekati rentang toleransi ideal. Ini menandakan bahwa secara umum struktur model sudah cukup baik, namun perlu dilakukan penyempurnaan agar seluruh indikator Goodness of Fit terpenuhi sepenuhnya. Langkah yang dapat dilakukan adalah menyeimbangkan distribusi data responden, merevisi indikator yang belum valid, serta melakukan pengujian model secara iteratif untuk memperoleh hasil yang lebih optimal dan representatif terhadap kondisi lapangan.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Pengembangan Model SEM Kedua dengan SEM Amos



Gambar 4. Pengembangan Perhitungan Kedua Model SEM

Tabel 3. Hasil Menjalankan Perhitungan Kedua Model SEM

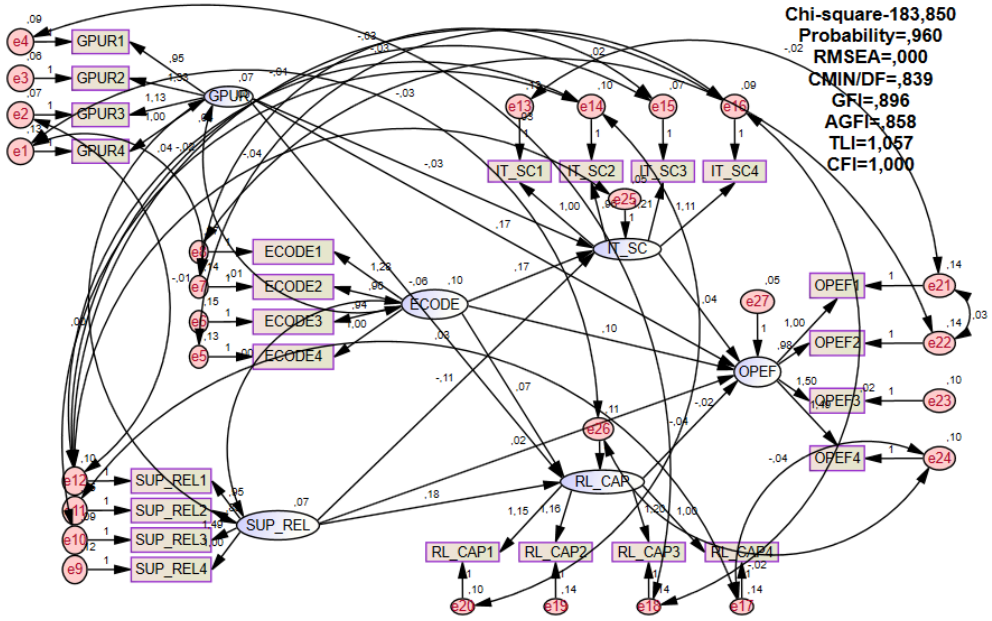
	Goodness of Fit Indices	Cut off Value	Result
1	*Chi Square*	Lebih kecil	246,488
2	*Significance Probability*	≥ 0,05	0,179
3	RMSEA	≤ 0,08	0,026
4	CMIN/DF	≤ 2,00	1,086
5	GFI	≥ 0,90	0,868
6	AGFI	≥ 0,90	0,825
7	TLI	≥ 0,95	0,969
8	CFI	≥ 0,95	0,975

Setelah perhitungan awal menunjukkan bahwa model tidak memenuhi kriteria kelayakan, peneliti melakukan percobaan kedua dengan mengubah struktur model dan menyesuaikan data menggunakan SEM berbasis AMOS. Hasil perhitungan kedua menunjukkan nilai probabilitas, atau p-value, sebesar 0,002, yang masih di bawah ambang batas signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa model belum sepenuhnya layak secara statistik, dan pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mencapai tingkat kecocokan yang diharapkan.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Indikator goodness of fit tambahan, seperti nilai CMIN/DF 1,355 dan RMSEA 0,036, menunjukkan hasil yang baik dan berada dalam rentang toleransi, yang menunjukkan bahwa model memiliki struktur dasar yang kuat. Meskipun demikian, nilai GFI (0,861) dan AGFI (0,826) masih berada di bawah standar ideal 0,90, yang menunjukkan bahwa belum ada kecocokan optimal antara model dengan data. Nilai TLI (0,953) dan CFI (0,962) sudah mendekati atau melebihi standar ideal, yang menunjukkan bahwa model memiliki potensi untuk berkembang. Berdasarkan hasil tersebut, meskipun perhitungan sebelumnya diperbaiki, model saat ini masih belum sepenuhnya memenuhi kriteria kelayakan. Perbaikan tambahan diperlukan untuk indikator, struktur hubungan antar variabel, dan kualitas data input.

Pengembangan Model SEM Ketiga dengan SEM Amos



Gambar 5. Pengembangan Perhitungan Ketiga Model SEM

Tabel 4. Hasil Menjalankan Perhitungan Ketiga Model SEM

	Goodness of Fit Indices	Cut off Value	Result	Decision
1	*Chi Square*	Lebih kecil	183,850	
2	*Significance Probability*	≥ 0,05	0,960	*Good Fit*
3	RMSEA	≤ 0,08	0,000	*Good Fit*
4	CMIN/DF	≤ 2,00	0,839	*Good Fit*
5	GFI	≥ 0,90	0,896	*Marginal Fit*

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

6	AGFI	≥ 0,90	0,858	*Marginal Fit*
7	TLI	≥ 0,95	1,057	*Good Fit*
8	CFI	≥ 0,95	1,000	*Good Fit*

Pada tahap pengembangan model SEM yang ketiga, perhitungan dilakukan menggunakan bantuan software IBM AMOS versi 22. Hasil dari perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai *probability* atau *p-value* sebesar 0,960, yang berarti lebih besar dari batas minimum 0,05. Artinya, model telah memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan *Goodness of Fit* (GoF). Selain *p-value*, beberapa indikator lainnya juga telah memenuhi standar GoF, antara lain RMSEA sebesar 0,000 (≤ 0,08), CMIN/DF sebesar 0,839 (≤ 2,00), TLI sebesar 1,057 (≥ 0,95), dan CFI sebesar 1,000 (≥ 0,95), yang semuanya mengindikasikan model telah sangat baik.

Adapun terdapat dua indikator—GFI dan AGFI—yang masing-masing memiliki nilai 0,896 dan 0,858. Keduanya hanya sedikit berada di bawah batas minimum 0,90. Sehingga kedua indeks ini dikategorikan sebagai *marginal fit*. Namun secara keseluruhan, model sudah dapat dinyatakan layak dan dapat digunakan untuk menguji hubungan antar variabel dalam penelitian ini.

Jika dibandingkan dengan dua perhitungan sebelumnya, perhitungan pertama menghasilkan *p-value* sebesar 0,004 dan yang kedua sebesar 0,179. Dengan demikian, perhitungan ketiga merupakan model yang paling optimal karena seluruh indikator GoF-nya menunjukkan kesesuaian yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa pengembangan model secara iteratif mampu menyempurnakan kecocokan model dan mendukung analisis SEM dalam konteks logistik dan efisiensi operasional berbasis keberlanjutan.

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi dan penerapan strategi keberlanjutan dalam sistem logistik meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan khususnya dalam hal rantai pasokan ritel Ritel X. Menurut hasil analisis menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM), empat komponen utama mempengaruhi kemampuan logistik balik. Mereka adalah *Green Purchasing*, *Eco-Design*, *Supplier Relationship Quality*, dan *Supply Chain Information Technology*. Hasilnya menunjukkan bahwa kapabilitas logistik balik berfungsi sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara strategi keberlanjutan dan efisiensi operasional.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Model konseptual yang dikembangkan telah memenuhi seluruh kriteria *Goodness of Fit*, sehingga dapat dijadikan representasi yang valid dan reliabel atas hubungan kausal antar variabel dalam konteks logistik berkelanjutan. Efisiensi operasional yang dicapai tercermin dalam peningkatan kecepatan layanan, penghematan biaya, optimalisasi sumber daya, serta kepuasan pelanggan. Ketepatan waktu pengiriman, penghematan biaya, optimalisasi sumber daya, dan peningkatan kinerja adalah hasil dari efisiensi operasional yang dicapai. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis keberlanjutan dan teknologi tidak hanya meningkatkan kinerja logistik tetapi juga membuat perusahaan lebih kompetitif di tengah dinamika bisnis yang semakin kompleks. Diharapkan penelitian ini akan menjadi referensi bagi perusahaan ritel dalam merancang sistem logistik yang responsif, efisien, dan berorientasi pada keberlanjutan dalam jangka panjang. Penelitian lanjutan dapat memperkaya model analisis dengan melihat variabel eksternal seperti peraturan pemerintah atau dinamika pasar.

Daftar Pustaka

Afridel Chandra. (2013). Analisis Kinerja Distribusi Logistik Pada Pasokan Barang Dari Pusat Distribusi Ke Gerai Indomaret Di Kota Semarang. *Fakultas Ekonomika Dan Bisnis Universitas Diponegoro Semarang*, 1–9.

Al Doghan, M. A., & Sundram, V. P. K. (2023). Organization operational efficiency and Innovativeness: Exploring the role of employees' task-based training, operational task commitment, operational engagement, and supervisor support. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, *29*(1), 108–127. https://doi.org/10.46970/2022.29.1.7

Anggita, E. D., Hoyyi, A., & Rusgiyono, A. (2019). Analisis Structural Equation Modelling Pendekatan Partial Least Square dan Pengelompokan Dengan Finite Mixture Pls (Fimix-Pls) (Studi Kasus: Kemiskinan Rumah Tangga Di Indonesia 2017). *Jurnal Gaussian*, *8*(1), 35–45. https://doi.org/10.14710/j.gauss.v8i1.26620

Boubker, O. (2022). the Effects of Information Technologies on Automotive Supply Chain and Firm Performance. a Plssem Approach. *Logforum*, *18*(1), 61–75. https://doi.org/10.17270/J.LOG.2022.641

Dibiku, M. (2023). Kaizen and Productivity: The Mediating Effect of the Customer-supplier Relationship Using Smart-PLS. *Istanbul Management Journal*, *0*(94), 1–15. https://doi.org/10.26650/imj.2023.94.001

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Gamada, G., Syahputra, A., Rahayu, S., Widjaja, F. N., & Surabaya, U. (2024). Faktor-faktor yang Memengaruhi Loyalitas Penggunaan Jasa Layanan Pengiriman Kargo di Indonesia Factors that Affect the Loyalty of Using Cargo Delivery Services in Indonesia. *Management Studies and Entrepreneurship Journal*, *5*(2), 4832–4851.

Guerreiro, J., & Pacheco, M. (2021). How green trust, consumer brand engagement and green word-of-mouth mediate purchasing intentions. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(14), 1–13. https://doi.org/10.3390/su13147877

Indra Kusuma, P. N., Mukhsin, M., & Satyanegara, D. (2024). Peningkatan Kinerja Perusahaan Dengan Green Supply Chain Management Pada UKM Olahan Ikan Kota Serang. *Jurnal Perspektif*, *22*(1), 75–82. https://doi.org/10.31294/jp.v22i1.21282

Kumar, R., Singh, A., Ahmed Kassar, A. S., Humaida, M. I., Joshi, S., & Sharma, M. (2025). Impact of an artificial intelligence-driven operational management system on operational efficiency in health care organization in Saudi Arabia: a mediating role of staff attitude. *Frontiers in Public Health*, *13*(April). https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1558644

Lili Dahlia, B. Laksito Purnomo, Salmah Pattisahusiwa, D. A. (2023). Performance of green supply chain management: Investigating the role of reverse logistics and green procurement aspects in SMEs. *Uncertain Supply Chain Management*, *11*(3), 867–874. https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.5.012

Linda, M. R., Ravelby, T. A., Yonita, R., Suwandhani, D., Susanti, R., & Pulungan, F. M. (2024). Analisis Penerapan Green Supply Chain Management Terhadap Kinerja Perusahaan Pada UMKM Kuliner Roti di Kota Padang. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Dharma Andalas*, *26*(2).

Mahrinasari, M. S., Haseeb, M., Bangsawan, S., & Sabri, M. F. (2024). Effects of E-Crm and Green Operational Practices on Operational Performance of Hospitals: a Case Study of Asean Countries. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, *7*(1), 1–24. https://doi.org/10.31181/oresta/070101

Mailangkay, N. P. Q., Hairun, N. V., & Lubis, F. M. (2025). Analisis Perbandingan Penyimpanan Barang Di Indomarco, Hypermart, Dan Indogrosir. *Jurnal Ekonomi Dan Kewirausahaan West Science*, *3*(01), 14–18. https://doi.org/10.58812/jekws.v3i01.1899

Maski Annisa, S., & Purbo Jadmiko. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Green Purchase Intention. *Istithmar : Jurnal Studi Ekonomi Syariah*, *7*(1), 1–10. https://doi.org/10.30762/istithmar.v7i1.218

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Melly, M. A. S. (2025). Hospital Digitalization And Patient Satisfaction: The Mediating Role Of Operational Efficiency In Jakarta. *JHSS (Journal of Humanities and Social Studies)*, *09*(02), 322–330.

Mukhsin, M. (2017). Pengaruh Kepercayaan dan Komitmen Terhadap Kualitas Hubungan Dampaknya Pada Kinerja Rantai Pasokan (Studi Kasus Produksi dan Distribusi Dedak Pada PD Sederhana). *Jurnal Manajemen*, *21*(3), 454. https://doi.org/10.24912/jm.v21i3.262

Nada Mutiah Gusfi, Q., Nofrisel, & Dewi Kania, D. (2024). The Effect Ollaboration Strategy And Information Sharing Impact On Logistics Performance Mediated By Logistics Capability At Pt. Myglobal Logistik Internasional. *Jurnal Ilmiah Akuntasnsi*, *5*(2), 973–998.

Nazir, S., Mehmood, S., Nazir, Z., & Zhaolei, L. (2024). Enhancing firm performance through knowledge sharing, knowledge management, supply chain efficiency and integration: exploring the moderating influence of reverse logistic. *Kybernetes*, *July*. https://doi.org/10.1108/K-02-2024-0356

Nugraha, A. T., Wahyudi, R., Fawzi, A. M., & Sunarti, S. (2022). Eco Design, Internal Environment Management, Just in Time and Organizational Performance: Examining Moderating Role of Trust. *Jurnal Manajemen Indonesia*, *22*(3), 396–405. https://doi.org/10.25124/jmi.v22i3.3673

Panigrahi, S., Al Ghafri, K. K., Al Alyani, W. R., Ali Khan, M. W., Al Madhagy, T., & Khan, A. (2023). Lean manufacturing practices for operational and business performance: A PLS-SEM modeling analysis. *International Journal of Engineering Business Management*, *15*, 1–16. https://doi.org/10.1177/18479790221147864

Resmi, A. G., & Popovs, A. (2024). Big Data Analytics and Innovation in the Sustainable Performance of Electronic Waste Reverse Logistics: An Empirical Study in India. *Acta Prosperitatis*, *15*(1), 120–132. https://doi.org/10.2478/acpro-2024-0011

Rizki, D. F., & Supriadi, N. (2024). Comparison of Alfamart and Indomaret Supply Chain Efficiency in Handling Consumer Demand in Indonesia. *American Journal of Economic and Management Business (AJEMB)*, *3*(6), 144–153. https://doi.org/10.58631/ajemb.v3i6.100

Safitri, W., & Huda, M. (2022). Teknologi Informasi dalam Integrasi Supply Chain dan Pertukaran Informasi Terhadap Performa Supply Chain. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari*

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Dan Manajemen, *6*(1), 32–40. https://doi.org/10.31294/widyacipta.v6i1.11465

Sheko, A., & Spaho, A. B. (2018). Information technology inhibitors and information quality in supply chain management: A PLS-SEM analysis. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, *7*(3), 125–138. https://doi.org/10.2478/ajis-2018-0064

Suhanda Fakhri, & Takaya Rowlan. (2025). Analisis Penerapan Supply Chain Management: Studi Kasus Pada Perusahaan Indomaret 1. *Ilmu Pengetahuan Sosial*, *12*(2), 730–733.

Suhandi, Ridhuan Ahsanitaqwim, Suryari Purnama, S. N. (2025). The Role of Automation and IoT in Enhancing Operational Efficiency: Evidence from PLS-SEM Analysis. *APTISI Transactions on Management (ATM)*, *9*(1), 72–81. https://doi.org/10.33050/atm.v9i1.2418

Syaiful Hasani. (2025). Digitalization Mediates Supplier Collaboration, Technological Innovation and Supply Chain Sustainability. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, *10*(45s). https://doi.org/10.52783/jisem.v10i45s.9140

Wahyudi Wahyudi. (2024). The Impact Of Information Technology and Supply Chain Management On Firm's Operational Performance. *International Journal of Economics and Management Research*, *3*(2), 269–282. https://doi.org/10.55606/ijemr.v3i2.218

Wurjaningrum, F., & Auliandri, T. A. (2016). Analisis Antaseden Reverse Logistics Capabilities Dan Penghematan Biaya Usaha Kecil Dan Menengah Di Surabaya Dan Sekitarnya. *Jurnal Manajemen Teori Dan Terapan| Journal of Theory and Applied Management*, *8*(3). https://doi.org/10.20473/jmtt.v8i3.2733

Zaid, A. A., Qassas, N., Saleh, Y., Jum, L., Zahran, S., Kanan, M., Al-Sartawi, A., Assaf, R., Al-Sartawih, A., & Res Eng Sci Theor Appl, O. (2023). Green Information Systems Implementations, Green Supply Chain Management Practices, and Business Sustainability in a Developing Countries Context: an Empirical Study. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, *6*(2), 401–421.

Zohaib, S., Tufail, M. M. B., Khan, M. R., & Karore, A. (2025). Impact Assessment of Green Port Practices on the Triple Bottom Line of Sustainability: The Case of South Asia Pakistan Terminals (SAPT). *Transactions on Maritime Science*, *14*(1), 1–15. https://doi.org/10.7225/toms.v14.n01.019

Zulfikri, A. (2024). Integrating Green Procurement and Logistics: Overcoming Barriers for Sustainable Supply Chains. *Sinergi International Journal of Logistics*, *2*(4), 264–276. https://doi.org/10.61194/sijl.v2i4.739