

Mendorong Kepuasan Pelanggan Melalui Platform Pencocokan Pengiriman Digital, Analitik Prediktif, dan Kolaborasi Rantai Pasok: Peran Mediasi Kinerja Transportasi pada Industri Truk di Indonesia

Stephen Susanto¹, Agus Purnomo², Melia Eka Lestiani³

¹Universitas Logistik Bisnis Internasional, Bandung, Indonesia, tephensan@gmail.com

²Universitas Logistik Bisnis Internasional, Bandung, Indonesia, aguspurnomo@ulbi.ac.id

³Universitas Logistik Bisnis Internasional, Bandung, Indonesia, meliaeaka@ulbi.ac.id

Corresponding Author: tephensan@gmail.com¹

Abstract: *The rapid growth of export-import activities in Indonesia has intensified operational complexity within port-based logistics systems. Digital freight matching platforms, predictive analytics, and supply chain collaboration are increasingly adopted to enhance service quality; however, empirical validation of their integrated impact remains limited. This study examines the direct and indirect effects of digital freight matching platforms, predictive analytics, and supply chain collaboration on customer satisfaction, with transportation performance serving as a mediating variable. A quantitative explanatory survey was conducted involving logistics firms operating truck distribution routes to Indonesian ports. Data were analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling. Results indicate that digital freight matching significantly affects transportation performance ($\beta = 0.327, p < 0.001$) and customer satisfaction ($\beta = 0.217, p = 0.018$). Predictive analytics significantly influences transportation performance ($\beta = 0.236, p < 0.001$) and customer satisfaction ($\beta = 0.196, p = 0.033$). Supply chain collaboration demonstrates a significant effect on transportation performance ($\beta = 0.349$) and customer satisfaction ($\beta = 0.295$). Transportation performance significantly affects customer satisfaction ($\beta = 0.244$). Mediation analysis confirms partial mediation effects for all three exogenous constructs. The findings emphasize that operational effectiveness is the primary mechanism translating digital and collaborative capabilities into superior customer satisfaction within Indonesia's trucking logistics sector.*

Keyword: *Digital Freight Matching Platform, Predictive Analytics, Supply chain Collaboration, Transportation Performances, Customer Satisfaction*

Abstrak: Pertumbuhan pesat aktivitas ekspor-impor di Indonesia telah meningkatkan kompleksitas operasional dalam sistem logistik berbasis pelabuhan. Platform pencocokan pengiriman digital, analitik prediktif, dan kolaborasi rantai pasok semakin banyak diadopsi untuk meningkatkan kualitas layanan; namun demikian, validasi empiris mengenai dampak terintegrasi ketiga kapabilitas tersebut masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh langsung dan tidak langsung platform pencocokan pengiriman digital, analitik

prediktif, dan kolaborasi rantai pasok terhadap kepuasan pelanggan, dengan kinerja transportasi sebagai variabel mediasi. Pendekatan kuantitatif melalui survei eksplanatori dilakukan terhadap perusahaan logistik yang mengoperasikan rute distribusi truk menuju pelabuhan di Indonesia. Data dianalisis menggunakan Structural Equation Modeling berbasis Partial Least Squares. Hasil penelitian menunjukkan bahwa platform pencocokan pengiriman digital berpengaruh signifikan terhadap kinerja transportasi ($\beta = 0,327$; $p < 0,001$) dan kepuasan pelanggan ($\beta = 0,217$; $p = 0,018$). Analitik prediktif juga berpengaruh signifikan terhadap kinerja transportasi ($\beta = 0,236$; $p < 0,001$) dan kepuasan pelanggan ($\beta = 0,196$; $p = 0,033$). Kolaborasi rantai pasok menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kinerja transportasi ($\beta = 0,349$) dan kepuasan pelanggan ($\beta = 0,295$). Kinerja transportasi terbukti berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan ($\beta = 0,244$). Analisis mediasi mengonfirmasi adanya efek mediasi parsial pada ketiga konstruk eksogen. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas operasional merupakan mekanisme utama yang mentransformasikan kapabilitas digital dan kolaboratif menjadi peningkatan kepuasan pelanggan dalam sektor logistik trucking di Indonesia.

Kata Kunci: Platform Pencocokan Pengiriman Digital, Analitik Prediktif, Kolaborasi Rantai Pasok, Kinerja Transportasi, Kepuasan Pelanggan

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki struktur ekonomi yang sangat bergantung pada kelancaran arus perdagangan internasional melalui pelabuhan laut. Pelabuhan berperan sebagai simpul utama dalam jaringan logistik nasional yang menghubungkan kawasan produksi domestik dengan pasar global. Data Badan Pusat Statistik tahun 2025 menunjukkan bahwa arus peti kemas pada pelabuhan yang dikelola Pelindo telah mencapai 13,34 juta TEUs, dengan Pelabuhan Tanjung Priok menangani lebih dari 6 juta TEUs per tahun. Peningkatan volume tersebut mencerminkan pertumbuhan aktivitas ekspor-impor nasional, namun sekaligus meningkatkan kompleksitas distribusi darat menuju pelabuhan.

Transportasi truk menuju pelabuhan memegang peran strategis sebagai penghubung antara Perusahaan logistik, manufaktur, eksportir, importir, dan terminal peti kemas. Namun, waktu pemindahan kontainer yang masih berkisar delapan hingga dua belas jam serta biaya bongkar muat yang mencapai tiga puluh persen dari total biaya logistik menunjukkan adanya inefisiensi struktural. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan pengiriman, peningkatan biaya demurrage, serta ketidakpastian waktu tiba barang. Dalam perspektif kualitas layanan logistik, ketepatan waktu, keandalan, dan konsistensi pengiriman sebagai determinan utama kepuasan pelanggan (Mentzer et al., 2001). Ketika sistem transportasi darat tidak mampu mengimbangi lonjakan arus peti kemas, implikasinya tidak hanya bersifat operasional tetapi juga berdampak pada persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan secara keseluruhan. Digitalisasi logistik kemudian hadir sebagai solusi strategis untuk meningkatkan efisiensi dan visibilitas rantai pasok. Platform Pencocokan Pengiriman Digital memungkinkan pencocokan muatan dan armada secara real-time berbasis algoritma sehingga mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan utilisasi kendaraan (He et al., 2021). Analitik Prediktif memanfaatkan data historis dan real-time untuk memprediksi permintaan, estimasi waktu tiba, serta potensi gangguan operasional, sehingga meningkatkan akurasi pengambilan keputusan (Dubey et al., 2021). Sementara itu, Kolaborasi Rantai Pasok memperkuat koordinasi dan pertukaran informasi antar pelaku logistik sehingga tercipta sinkronisasi jadwal dan pengurangan ketidakpastian (Huo et al., 2021). Secara teoretis, integrasi kapabilitas digital dan relasional tersebut sejalan dengan Resource-Based View yang menekankan pengelolaan sumber daya strategis bernilai untuk mencapai keunggulan bersaing (Barney, 1991) serta Dynamic Capability Theory yang menekankan kemampuan organisasi mengonfigurasi ulang sumber daya untuk merespons dinamika lingkungan (Teece et al., 1997).

Meskipun demikian, peningkatan efisiensi operasional akibat digitalisasi tidak selalu secara otomatis menghasilkan peningkatan kepuasan pelanggan. Literatur sebelumnya cenderung menempatkan teknologi sebagai determinan langsung kinerja organisasi tanpa menjelaskan mekanisme konversi kapabilitas tersebut menjadi nilai yang dirasakan pelanggan (Wamba et al., 2020). Dalam konteks logistik, nilai pelanggan terbentuk melalui pengalaman layanan nyata seperti ketepatan waktu, keamanan kargo, transparansi informasi, dan konsistensi pelayanan. Teori Logistics Service Quality menegaskan bahwa kualitas layanan logistik merupakan hasil proses yang disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan, bukan semata hasil efisiensi internal (Mentzer et al., 2001). Maka, diperlukan kerangka konseptual yang menempatkan kinerja transportasi sebagai variabel mediasi yang menjembatani digitalisasi dan kepuasan pelanggan.

Kesenjangan penelitian semakin terlihat karena transportasi truk menuju pelabuhan sebagai titik kritis interaksi layanan relatif kurang dieksplorasi. Padahal, transportasi hinterland merupakan komponen utama dalam sistem regionalisasi pelabuhan yang menentukan kelancaran distribusi dan daya saing perdagangan (Notteboom&Rodrigue,2008). Konteks negara berkembang seperti Indonesia menghadapi tantangan infrastruktur, kemacetan, dan keterbatasan armada yang berbeda dengan negara maju, sehingga memerlukan pengujian empiris berbasis konteks lokal.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat beberapa permasalahan utama yaitu ketidakseimbangan antara permintaan distribusi dan kapasitas armada, inefisiensi yang meningkatkan biaya logistik nasional, adopsi teknologi yang masih parsial, dan adanya pembuktian empiris komprehensif mengenai peran kinerja transportasi sebagai mediasi antara digitalisasi dan kepuasan pelanggan. Selain itu, model konseptual yang mengintegrasikan kapabilitas digital dan relasional dalam menjelaskan kepuasan pelanggan berbasis kinerja transportasi masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh Platform Pencocokan Pengiriman Digital, Analitik Prediktif, dan Kolaborasi Rantai Pasok terhadap Kinerja Transportasi dan Kepuasan Pelanggan, serta menguji peran mediasi Kinerja Transportasi. Objek penelitian mencakup perusahaan manufaktur, eksportir, importir, dan pemilik barang sebagai pengguna jasa truk menuju pelabuhan. Pendekatan kuantitatif dengan metode survei eksplanatori digunakan untuk menguji hubungan kausal antar variabel. Analisis dilakukan menggunakan Structural Equation Modeling berbasis Partial Least Squares versi empat, yang memungkinkan pengujian simultan hubungan langsung dan tidak langsung dalam model kompleks (Hair et al., 2022).

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi tiga kapabilitas digital dan relasional dalam satu kerangka kausal dengan menempatkan kinerja transportasi sebagai mekanisme transmisi utama antara digitalisasi dan kepuasan pelanggan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang memandang kinerja transportasi sebagai outcome akhir (Susanto et al., 2026), penelitian ini memosisikannya kinerja transportasi sebagai mediator strategis yang menjelaskan bagaimana teknologi menciptakan nilai pelanggan. Dengan demikian, peningkatan kepuasan pelanggan dalam konteks logistik pelabuhan tidak hanya ditentukan oleh efisiensi internal, tetapi oleh kualitas kinerja transportasi yang dirasakan secara langsung (Gunasekaran et al., 2020).

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya Service-Dominant Logic dengan menegaskan nilai layanan logistik tercipta melalui interaksi operasional yang dimediasi oleh kinerja transportasi, dan juga memperluas Logistics Service Quality Theory yang mengintegrasikan digitalisasi sebagai kualitas layanan (Mentzer et al., 2001). Secara praktis, temuan penelitian diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem logistik nasional yang berorientasi pada kinerja transportasi dan kepuasan pelanggan sebagai fondasi daya saing perdagangan Indonesia.

METODE

Desain Penelitian Eksplanatori

Penelitian ini menggunakan pendekatan kausalitas berbasis model teoritis (causal inference), dipilih karena tujuan utama penelitian adalah menguji hubungan kausal antar variabel laten, yaitu pengaruh positif Platform Pencocokan Pengiriman Digital, Analitik Prediktif, dan Kolaborasi Rantai Pasok terhadap Kepuasan Pelanggan melalui mediasi Kinerja Transportasi. Data dikumpulkan pada satu periode waktu tertentu untuk merepresentasikan kondisi aktual implementasi digitalisasi logistik dalam sistem transportasi truk menuju pelabuhan di Indonesia. Desain ini efisien dari sisi waktu dan biaya serta sesuai untuk analisis model struktural berbasis persepsi tanpa memerlukan pengukuran berulang (Hair et al., 2022).

Meskipun tidak mengamati perubahan longitudinal, tetap relevan untuk menguji model mediasi dan hubungan antar konstruk laten dalam konteks operasional tertentu (Sarstedt et al., 2022).

Metode survei dipilih karena seluruh variabel penelitian bersifat laten dan multidimensional, seperti kepuasan pelanggan, kolaborasi rantai pasok, dan kinerja transportasi, yang tidak dapat diukur secara langsung melalui data sekunder. Oleh karena itu, diperlukan instrumen terstruktur untuk menangkap persepsi responden secara sistematis dan terstandar.

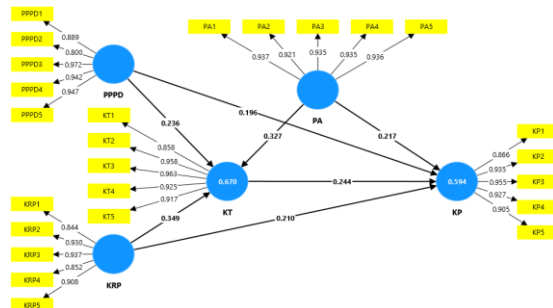
Sumber Data dan Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan data primer, diperoleh melalui penyebaran kuesioner terstruktur kepada perusahaan logistik, manufaktur, eksportir, importir, yang menggunakan jasa menuju pelabuhan utama di Indonesia, pernah menggunakan platform digital logistik serta mengadopsi sistem kolaborasi rantai pasok sedangkan data sekunder diperoleh dari publikasi ilmiah dan laporan institusi untuk memperkuat landasan teoretis dan kontekstual penelitian. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling yang memastikan responden memenuhi kriteria substantif, yaitu memiliki pengalaman langsung dalam pengelolaan distribusi dan penggunaan layanan truk berbasis digital (Creswell & Creswell, 2022) dan data didistribusikan responden secara proporsional berdasarkan wilayah pelabuhan utama seperti di Tanjung Priok - Jakarta dan di Tanjung Perak - Surabaya. Ukuran sampel ditentukan berdasarkan pedoman PLS-SEM yang merekomendasikan minimal sepuluh kali jumlah indikator terbesar dalam satu konstruk (Hair et al., 2022), maka jumlah minimum responden adalah 50 perusahaan, namun penelitian ini menargetkan lebih dari 100 responden untuk meningkatkan stabilitas estimasi dan kekuatan statistik analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil data kuesioner dianalisis menggunakan PLS-SEM versi 4 dengan prosedur algoritma dan bootstrapping sesuai pedoman Hair et al. (2022) dan Sarstedt et al. (2022). Evaluasi dilakukan secara sistematis melalui pengujian model pengukuran dan model struktural. Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) memungkinkan pengujian komprehensif terhadap kerangka penelitian yang diusulkan melalui dua tahapan utama, yaitu evaluasi model pengukuran (outer model) dan model struktural (inner model). Model pengukuran bertujuan untuk menilai reliabilitas dan validitas konstruk, guna memastikan bahwa setiap indikator mampu merepresentasikan variabel laten secara akurat dan konsisten. Setelah validitas dan reliabilitas model pengukuran terpenuhi, analisis dilanjutkan pada model struktural untuk menguji hubungan kausal yang dihipotesiskan antar konstruk dalam penelitian

Commented [T1]:



Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Gambar 2 Gambaran Umum Model Struktural Berdasarkan Hasil Bootstrapping: Mencakup Statistik-T, Factor Loadings, dan Koefisien Jalur

Hasil Model Pengukuran (Outer Model)

Pengujian outer model dalam penelitian ini dilakukan untuk menilai kualitas instrumen pengukuran melalui evaluasi reliabilitas indikator, validitas konvergen, validitas diskriminan, serta reliabilitas konstruk. Tahapan ini memastikan setiap indikator mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara akurat dan konsisten. Dengan terpenuhinya kriteria outer model, maka model pengukuran dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke pengujian inner model.

Indicator Reliability (Outer Loading),

Hasil estimasi model PLS dengan teknik algorithm menunjukkan bahwa seluruh indikator yang tersisa dalam model memiliki loading factor >0.7 yang berarti bahwa seluruh indikator pada masing-masing konstruk dapat diandalkan sebagai pengukur konstraknya, sehingga analisis dapat dilanjutkan pada tahap uji validitas konvergen.

Table 1. Validity and Reliability of the Variables

Variabel	Indikator	FcLd	Cb_α	Cmp_RI
Kepuasan Pelanggan (KP)			0.95	0.964
KP1	kepuasan pada layanan transportasi (Pribadi, 2021)	0.87		
KP2	persepsi keandalan layanan (Zhang et al., 2023)	0.94		
KP3	Kesesuaian biaya dan kualitas (Jannah, 2025)	0.96		
KP4	penanganan masalah (Pribadi et al., 2021)	0.93		
KP5	Repeat Order (Palupi & Brabo, 2025)	0.91		
Kolaborasi Rantai Pasok (KRP)			0.94	0.953
KRP1	Berbagi Informasi mitra (Fawcett et al., 2022)	0.84		
KRP2	perencanaan bersama (Huo et al., 2023)	0.93		
KRP3	Kepercayaan antar pelaku (Dubey et al., 2021)	0.94		
KRP4	Komitmen kerja sama (Cao & Zhang, 2011)	0.85		
KRP5	Sinkronisasi operasional (Fawcett et al., 2022)	0.91		
Kinerja Transportasi (KT)			0.96	0.967
KT1	Waktu pengiriman (Gunasekaran et al., 2021)	0.86		
KT2	konsistensi waktu tempuh (Zhang et al., 2023)	0.96		
KT3	Efisiensi biaya (Accorsi et al., 2022)	0.96		
KT4	Keamanan kargo (Gunasekaran et al., 2021)	0.93		
KT5	Pemanfaatan armada (Zhang et al., 2023)	0.92		
Analitik Prediktif (AP)			0.96	0.971
AP1	Ketepatan permintaan (Wamba et al., 2020)	0.94		
AP2	kurasi estimasi waktu tiba (Choi et al., 2023)	0.92		
AP33	Route optimization (Kache & Seuring, 2022)	0.94		

AP4	prediksi keterlambatan (Dubey et al., 2021)	0.94
AP5	peringatan dini gangguan (Choi et al., 2023)	0.94
Platform Pencocokan Pengiriman Digital (PPPD)		0.95 0.961
PPPD1	kecocokan muatan & armada (He et al., 2021)	0.89
PPPD2	pelacakan pengiriman (Zhang et al., 2023)	0.8
PPPD3	kejelasan tarif dan biaya (Accorsi et al., 2022)	0.97
PPPD4	kemudahan pemesanan (Hofmann, 2022)	0.94
PPPD5	Ketersediaan armada di platform (He et al., 2021)	0.95

FcLd = Factor Loading; Cb_α = Cronbach's alpha; Cmp_RI = Composite Reliability; A_V_E = AVE
Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Uji Validitas Konvergen

Nilai AVE konstruk >0.5 berarti bahwa seluruh konstruk selain memiliki indikator yang reliabel jg valid secara konvergen.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Konvergen

No.	Konstruk	AVE	Keterangan
1	Kepuasan Pelanggan	0,843	Valid
2	Kolaborasi Rantai Pasok	0,801	Valid
3	Kinerja Transportasi	0,856	Valid
4	Analitik Prediktif	0,870	Valid
5	Platform Pencocokan Pengiriman Digital	0,832	Valid

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Validitas Deskriminan

Syarat terpenuhi pada uji HTMT apabila nilai <0,90, sedangkan pada metode Fornell Larcker apabila akar kuadrat AVE lebih besar dibandingkan korelasi antar konstruk.

Table 2. HTMT dan Fornell - Larcker Criterion (Discriminant Validity)

Konstruk	HTMT					Fornell - Larcker Criterion				
	KP	KRP	KT	PA	PPPD	KP	KRP	KT	PA	PPPD
KRP	0,726					0,918				
KT	0,728	0,791				0,692	0,895			
PA	0,696	0,734	0,756			0,701	0,753	0,925		
PPPD	0,699	0,792	0,75	0,704		0,674	0,7	0,729	0,933	

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Seluruh konstruk memiliki nilai HTMT <0,9 sehingga dapat disimpulkan bahwa validitas deskriminan telah terpenuhi pada seluruh konstruk.

Seluruh konstruk memiliki nilai akar kuadrat AVE yang lebih besar dibandingkan korelasi antar konstruk sehingga disimpulkan validitas deskriminan terpenuhi.

Hasil Model Struktural (Inner Structural Model Results)

Model struktural dievaluasi menggunakan beberapa indikator utama, yaitu koefisien determinasi (R^2), koefisien jalur (β), nilai T-statistic, P-value, ukuran efek (f^2), serta Variance Inflation Factor (VIF). Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kekuatan penjelasan model serta signifikansi hubungan antar konstruk dalam kerangka penelitian.

Uji Goodness of Fit Model,

Terdapat tiga parameter goodness of fit model dalam PLS-SEM yaitu R^2 , Q^2 , dan SRMR. Nilai R^2 sebesar 0,25 (lemah), 0,50 (moderat), dan 0,75 (kuat). Nilai $Q^2 > 0$ menunjukkan relevansi prediktif, sedangkan SRMR <0,08 menunjukkan model fit. Nilai R^2 menunjukkan

bahwa variabel Kinerja Pelanggan dijelaskan sebesar 59,4% dan Kinerja Transportasi sebesar 67,0%, termasuk kategori moderat hingga kuat. Nilai $Q^2 > 0$ menunjukkan bahwa model memiliki relevansi prediktif yang baik terhadap variabel endogen. Nilai SRMR sebesar 0,058 $< 0,08$ mengindikasikan bahwa model telah memenuhi kriteria goodness of fit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh jalur langsung dan tidak langsung signifikan secara statistik.

Tabel 3. Hasil Uji Goodness of Fit Model

No	Parameter Goodness of Fit Model	Nilai	Kriteria
1	R ² Kepuasan Pelanggan	0,594	Moderat
2	R ² Kinerja Transportasi	0,67	Moderat
3	Q ² Kepuasan Pelanggan	0,488	Big
4	Q ² Kinerja Transportasi	0,566	Big
5	SRMR	0,058	Perfect fit

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Multicollinearity

Dilihat dari nilai VIF, dengan kriteria VIF < 5 menunjukkan tidak terjadi multikolinearitas.

Tabel 4. Multicollinearity Issue

No	Konstruk	VIF	Keterangan
1	KRP → KP	3,066	Tidak terjadi multikolinearitas
2	KT → KP	3,027	Tidak terjadi multikolinearitas
3	PA → KP	2,502	Tidak terjadi multikolinearitas
4	PPPD → KP	2,678	Tidak terjadi multikolinearitas
5	KRP → KT	2,698	Tidak terjadi multikolinearitas
6	PA → KT	2,179	Tidak terjadi multikolinearitas
7	PPPD → KT	2,51	Tidak terjadi multikolinearitas

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Effect size konstruk (f^2)

Digunakan untuk mengukur besarnya kontribusi konstruk eksogen terhadap konstruk endogen dalam model struktural. Nilai f^2 sebesar 0,02 dikategorikan kecil, 0,15 sedang, dan 0,35 besar. Semakin tinggi nilai f^2 maka semakin besar pengaruh substantif konstruk tersebut. Evaluasi ini penting untuk melihat kekuatan praktis pengaruh antar variabel. Dengan demikian, interpretasi tidak hanya didasarkan pada signifikansi statistik tetapi juga kekuatan efeknya.

Tabel 5. Nilai f^2

No	Konstruk Eksogen	Konstruk Endogen	f^2	Kriteria
1	KRP	KP	0,035	Kecil
2	KRP	KT	0,137	Sedang
3	KT	KP	0,048	Kecil
4	PA	KP	0,047	Kecil
5	PA	KT	0,148	Sedang
6	PPPD	KP	0,035	Kecil
7	PPPD	KT	0,067	Kecil

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Nilai f^2 terbesar terdapat pada pengaruh PA terhadap KT sebesar 0,148 yang mendekati kategori sedang. Nilai terlemah terdapat pada KRP dan PPPD terhadap KP sebesar 0,035. Secara umum sebagian besar pengaruh berada pada kategori kecil hingga sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi masing-masing variabel eksogen bersifat komplementer.

Uji Pengaruh Langsung

Dilakukan dengan melihat nilai p-value, di mana p-value $< 0,05$ menunjukkan pengaruh yang signifikan, sedangkan arah pengaruh ditentukan oleh koefisien jalur, dengan hasil; Hasil uji pengaruh Kolaborasi Rantai Pasok terhadap Kinerja Pelanggan menunjukkan p value 0,041 dengan koefisien jalur 0,210. Karena p value $< 0,05$ dan koefisien jalur berarah positif, maka pengaruh signifikan dan positif. Hal ini berarti bahwa pada perusahaan transportasi berbasis digital, peningkatan kolaborasi rantai pasok akan meningkatkan kinerja pelanggan. Hasil uji pengaruh Kolaborasi Rantai Pasok terhadap Kinerja Transportasi menunjukkan p value 0,000 dan koefisien jalur 0,349. Karena p value $< 0,05$ dengan arah positif, maka pengaruh signifikan. Hal ini berarti bahwa pada operasional transportasi, semakin kuat kolaborasi rantai pasok maka semakin baik kinerja transportasi yang dihasilkan.

Hasil uji pengaruh Kinerja Transportasi terhadap Kinerja Pelanggan menunjukkan p value 0,012 dan koefisien jalur 0,244. Karena signifikan dan berarah positif, maka hipotesis diterima. Hal ini berarti bahwa pada konteks layanan pengiriman, peningkatan ketepatan waktu dan efisiensi transportasi akan meningkatkan kinerja pelanggan.

Hasil uji pengaruh Platform Pencocokan Pengiriman Digital terhadap Kinerja Pelanggan menunjukkan p value 0,018 dan koefisien jalur 0,217. Karena signifikan dan positif, maka hipotesis diterima. Artinya pada perusahaan logistik digital, optimalisasi platform pencocokan pengiriman akan berdampak langsung peningkatan kepuasan dan performa pelanggan.

Hasil uji pengaruh Platform Pencocokan Pengiriman Digital terhadap Kinerja Transportasi menunjukkan p value 0,000 dan koefisien jalur 0,327. Karena signifikan dan positif, maka hipotesis diterima. Hal ini berarti bahwa pada sistem distribusi berbasis digital, efektivitas platform akan meningkatkan efisiensi dan kinerja transportasi.

Hasil uji pengaruh Analitik Prediktif terhadap Kinerja Pelanggan menunjukkan p value 0,033 dan koefisien jalur 0,196. Karena signifikan dan positif, maka hipotesis diterima. Hal ini berarti bahwa pada perusahaan transportasi modern, penggunaan analitik prediktif membantu meningkatkan kualitas layanan pelanggan.

Hasil uji pengaruh Analitik Prediktif terhadap Kinerja Transportasi menunjukkan p value 0,000 dan koefisien jalur 0,236. Karena signifikan dan positif, maka hipotesis diterima. Hal ini berarti bahwa pada sistem operasional transportasi, pemanfaatan data prediktif mampu meningkatkan efisiensi dan keandalan pengiriman.

Tabel 6. Hasil Uji Pengaruh Langsung

No	Jalur	p value	Koef Jalur	Kesimpulan
1	KRP → KP	0,041	0,210	Signifikan (+)
2	KRP → KT	0,000	0,349	Signifikan (+)
3	KT → KP	0,012	0,244	Signifikan (+)
4	PA → KP	0,018	0,217	Signifikan (+)
5	PA → KT	0,000	0,327	Signifikan (+)
6	PPPD → KP	0,033	0,196	Signifikan (+)
7	PPPD → KT	0,000	0,236	Signifikan (+)

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Uji Pengaruh Tidak Langsung

Model penelitian ini memuat variabel mediasi, oleh karenanya diperlukan uji pengaruh tidak langsung untuk menguji apakah mediasi secara signifikan memediasi pengaruh tidak langsung eksogen terhadap endogen. Dalam pengujian ini, pengaruh tidak langsung dinyatakan signifikan jika p value $< 0,05$. Hasil uji pengaruh tidak langsung membuktikan;

Pencocokan Pengiriman Digital berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Pelanggan melalui Kinerja Transportasi ($p=0,024$). Ini berarti peningkatan kualitas platform akan meningkatkan kinerja transportasi, selanjutnya mendorong peningkatan kinerja pelanggan pada perusahaan. Dengan demikian, Kinerja Transportasi terbukti berperan sebagai mediator signifikan.

Analitik Prediktif berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Pelanggan melalui Kinerja Transportasi ($p=0,023$). Pada operasional transportasi berbasis data, peningkatan kemampuan analitik akan memperbaiki kinerja transportasi, yang kemudian berdampak pada peningkatan kinerja pelanggan. Dengan demikian, mediasi terjadi secara signifikan.

Kolaborasi Rantai Pasok berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Pelanggan melalui Kinerja Transportasi ($p=0,019$). Sistem distribusi terpadu, kolaborasi yang kuat terbukti meningkatkan kinerja transportasi, kemudian berdampak pada peningkatan signifikan kinerja pelanggan.

Tabel 7. Hasil Uji Pengaruh Tidak Langsung

No	Jalur Tidak Langsung	p value	Koef Jalur	Kesimpulan
1	PA → KT → KP	0,024	0,080	Signifikan
2	PPPD → KT → KP	0,023	0,057	Signifikan
3	KRP → KT → KP	0,019	0,085	Signifikan

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Pengaruh Total

Hasil uji pengaruh total menunjukkan Platform Pencocokan Pengiriman Digital dominan mempengaruhi Kinerja Pelanggan (0,297), artinya optimalisasi platform kunci meningkatkan performa pelanggan. Sementara terhadap Kinerja Transportasi, Kolaborasi Rantai Pasok paling dominan (0,349), menegaskan koordinasi mitra logistik vital. Secara simultan, kapabilitas digital dan relasional menentukan keberhasilan. Perusahaan perlu memprioritaskan integrasi platform dan kolaborasi strategis.

Tabel 8. Pengaruh Total

Variabel Endogen yang Dipengaruhi	Variabel Eksogen yang Mempengaruhi	Pengaruh Total	Variabel Paling Dominan
Kinerja Pelanggan	Kolaborasi Rantai Pasok	0,295	Dominan
	Platform Pencocokan Pengiriman Digital	0,297	
	Analitik Prediktif	0,253	
	Kinerja Transportasi	0,244	
Kinerja Transportasi	Kolaborasi Rantai Pasok	0,349	Dominan
	Platform Pencocokan Pengiriman Digital	0,327	
	Analitik Prediktif	0,236	

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Koefisien Determinasi (R^2)

Menunjukkan seberapa besar variabel endogen mampu dijelaskan oleh variabel eksogen dalam model struktural. Nilai R^2 sebesar 0,594 menunjukkan bahwa 59,4% variasi Kinerja Pelanggan dijelaskan oleh Kolaborasi Rantai Pasok, Platform Digital, Analitik Prediktif, dan Kinerja Transportasi. Sisanya sebesar 40,6% dijelaskan oleh faktor lain di luar model.

Tabel 9. Koefisien Determinasi

No	Variabel Endogen	Variabel Eksogen yang Mempengaruhi	R^2	$1 - R^2$	Simpulan
1	Kinerja Pelanggan	Kolaborasi Rantai Pasok, Platform Pencocokan Pengiriman Digital, Analitik Prediktif, dan Kinerja Transportasi	0,594	0,406	Moderat
2	Kinerja Transportasi	Kolaborasi Rantai Pasok, Platform Pencocokan Pengiriman Digital, dan Analitik Prediktif	0,67	0,33	Moderat-Kuat

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Nilai R^2 sebesar 0,670 menunjukkan bahwa 67% variasi Kinerja Transportasi dijelaskan oleh variabel eksogen dalam model. Nilai termasuk kategori moderat hingga kuat dan

menunjukkan bahwa model memiliki daya jelas yang baik. Dengan demikian, model penelitian ini memiliki kemampuan prediktif yang memadai. Variabel eksogen secara bersama-sama memberikan kontribusi substansial terhadap variabel endogen. Model dinyatakan layak secara struktural

Temuan Mediasi dan Hasil Pengujian Hipotesis

Suatu mediasi disebut full mediation apabila pengaruh langsung tidak signifikan tetapi pengaruh tidak langsung signifikan. Sebaliknya, disebut partial mediation apabila pengaruh langsung dan tidak langsung sama-sama signifikan. Hasil analisis mediasi menunjukkan bahwa; Platform Pencocokan Pengiriman Digital berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Pelanggan, baik langsung maupun tidak langsung melalui Kinerja Transportasi. Pada perusahaan logistik digital, Kinerja Transportasi memediasi secara parsial pengaruh platform. Peningkatan platform berdampak langsung sekaligus melalui peningkatan kinerja transportasi.

Analitik Prediktif berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Pelanggan, baik langsung maupun tidak langsung melalui Kinerja Transportasi. Pada sistem operasional berbasis data, Kinerja Transportasi memediasi secara parsial pengaruh analitik terhadap kinerja pelanggan. Rantai Pasok berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Pelanggan, baik langsung maupun tidak langsung melalui Kinerja Transportasi. Pada manajemen rantai pasok digital, Kinerja Transportasi memediasi secara parsial hubungan tersebut

Tabel 10. Temuan Mediasi

Variabel Eksogen	Variabel Mediator	Variabel Endogen	p value Pengaruh Langsung	p value Pengaruh Tidak Langsung	Sifat Mediasi
Platform Pencocokan Pengiriman Digital	Kinerja Transportasi	Kinerja Pelanggan	0,018	0,024	Partial Mediation
Analitik Prediktif	Kinerja Transportasi	Kinerja Pelanggan	0,033	0,023	Partial Mediation
Kolaborasi Rantai Pasok	Kinerja Transportasi	Kinerja Pelanggan	0,041	0,019	Partial Mediation

Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Berdasarkan Tabel 11, seluruh hipotesis dalam penelitian ini diterima karena memiliki p value <0,05 dan koefisien jalur positif. Hal ini menunjukkan bahwa model konseptual yang dibangun telah didukung secara empiris. Secara teoritis, temuan ini menguatkan perspektif resource-based view dan dynamic capability bahwa kapabilitas digital dan kolaboratif menjadi sumber keunggulan kompetitif dalam meningkatkan kinerja transportasi dan pelanggan. Fenomena transformasi digital di sektor logistik saat ini memperlihatkan bahwa integrasi platform digital, analitik prediktif, dan kolaborasi rantai pasok menjadi faktor kunci keberhasilan. Perusahaan transportasi yang mampu mengintegrasikan ketiga aspek tersebut cenderung memiliki kinerja operasional lebih baik. Dampaknya adalah peningkatan kepuasan dan kinerja pelanggan secara berkelanjutan. Dengan demikian, hasil penelitian ini relevan dengan kondisi industri transportasi berbasis digital yang semakin kompetitif. Kombinasi antara kapabilitas digital dan efektivitas operasional terbukti memperkuat posisi perusahaan di pasar. Model penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan teori manajemen operasi dan manajemen rantai pasok digital.

Tabel 11. Hasil Pengujian Hipotesis

No	Hipotesis	Hasil	Kesimpulan
H1	Analitik Prediktif berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Transportasi	(p = 0,000; t = 3,449; koef = 0,236)	Diterima
H2	Analitik Prediktif berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Pelanggan	(p = 0,033; t = 1,833; koef = 0,196)	Diterima
H3	Platform Pencocokan Pengiriman Digital berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Transportasi	(p = 0,000; t = 4,896; koef = 0,327)	Diterima
H4	Platform Pencocokan Pengiriman Digital berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Pelanggan	(p = 0,018; t = 2,096; koef = 0,217)	Diterima
H5	Kolaborasi Rantai Pasok berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Transportasi	(p = 0,000; t = 5,284; koef = 0,349)	Diterima
H6	Kolaborasi Rantai Pasok berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Pelanggan	(p = 0,041; t = 1,736; koef = 0,210)	Diterima
H7	Kinerja Transportasi berpengaruh langsung dan positif terhadap Kinerja Pelanggan	(p = 0,012; t = 2,266; koef = 0,244)	Diterima
H8	Platform Pencocokan Pengiriman Digital berpengaruh positif tidak langsung terhadap Kinerja Pelanggan melalui Kinerja Transportasi	(p = 0,024; t = 1,972; koef = 0,080)	Diterima
H9	Analitik Prediktif berpengaruh positif tidak langsung terhadap Kinerja Pelanggan melalui Kinerja Transportasi	(p = 0,023; t = 1,997; koef = 0,057)	Diterima
H10	Kolaborasi Rantai Pasok berpengaruh positif tidak langsung terhadap Kinerja Pelanggan melalui Kinerja Transportasi	(p = 0,019; t = 2,073; koef = 0,085)	Diterima

β = Koefisien Jalur; T_Stat = T-Statistic; P_Value = Nilai Signifikansi
 Sumber: data diolah dengan SEM-PLS 4 (2026)

Pembahasan

Penelitian ini mengungkap hubungan kausal yang komprehensif antara Platform Pencocokan Pengiriman Digital (PPPD), Analitik Prediktif (PA), dan Kolaborasi Rantai Pasok (KRP) dalam memengaruhi Kinerja Transportasi (KT) serta Kepuasan Pelanggan (KP) pada sistem distribusi truk menuju pelabuhan di Indonesia. Integrasi kapabilitas digital dan relasional tersebut terbukti menjadi fondasi strategis dalam meningkatkan kinerja operasional dan kualitas layanan logistik. Analisis menyeluruh terhadap interaksi PPPD, PA, dan KRP memberikan wawasan penting bagi praktisi dan akademisi dalam mengoptimalkan kinerja transportasi, memperkuat daya saing, menciptakan nilai pelanggan dalam konteks logistik berbasis digital yang semakin kompetitif.

Hasil pengujian H1 menunjukkan bahwa Analitik Prediktif berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Transportasi ($\beta = 0,236$; $p < 0,001$). Temuan ini menegaskan pemanfaatan data historis dan real-time, prediksi waktu tiba dan optimasi rute, mampu tingkatkan ketepatan waktu, efisiensi biaya, serta konsistensi pengiriman. Secara operasional, kemampuan prediktif membantu perusahaan mengurangi ketidakpastian dan risiko keterlambatan di area pelabuhan yang padat. Temuan sejalan dengan literatur yang menekankan peran data-driven decision making dalam meningkatkan performa logistik dan responsivitas operasional.

Pengujian H2 menunjukkan bahwa Analitik Prediktif juga berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan Pelanggan ($\beta = 0,196$; $p = 0,033$). Hal ini menunjukkan bahwa akurasi informasi dan estimasi waktu pengiriman yang lebih presisi meningkatkan persepsi keandalan layanan. Dalam konteks jasa logistik, transparansi dan prediktabilitas merupakan determinan utama kualitas layanan yang dirasakan pelanggan.

Hasil H3 mengonfirmasi Platform Pencocokan Pengiriman Digital berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Transportasi ($\beta = 0,327$; $p < 0,001$). Platform algoritma memungkinkan pencocokan muatan dan armada secara real-time sehingga meningkatkan utilisasi kendaraan dan mengurangi waktu tunggu. Digital freight matching terbukti menjadi

mekanisme efisiensi yang krusial dalam sistem distribusi menuju pelabuhan yang memiliki throughput tinggi.

H4 menunjukkan bahwa PPPD juga berdampak positif terhadap Kepuasan Pelanggan ($\beta = 0,217$; $p = 0,018$). Kemudahan pemesanan, transparansi tarif, dan visibilitas pengiriman meningkatkan pengalaman pelanggan secara langsung. Hal ini memperkuat pandangan bahwa transformasi digital tidak hanya meningkatkan efisiensi internal, tetapi juga menciptakan nilai layanan yang nyata.

H5 mengindikasikan bahwa Kolaborasi Rantai Pasok memiliki pengaruh paling kuat terhadap Kinerja Transportasi ($\beta = 0,349$; $p < 0,001$). Berbagi informasi, perencanaan bersama, dan koordinasi operasional meningkatkan sinkronisasi antar pelaku logistik, sehingga memperbaiki ketepatan waktu dan stabilitas pengiriman. Temuan ini menegaskan pentingnya relational capability dalam sistem distribusi pelabuhan.

H6 menunjukkan bahwa Kolaborasi Rantai Pasok berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan Pelanggan ($\beta = 0,210$; $p = 0,041$). Koordinasi yang baik antar mitra logistik menciptakan layanan yang lebih konsisten dan dapat diandalkan, sehingga memperkuat persepsi kualitas.

H7 mengonfirmasi bahwa Kinerja Transportasi berpengaruh positif terhadap Kepuasan Pelanggan ($\beta = 0,244$; $p = 0,012$). Artinya, ketepatan waktu, efisiensi biaya, dan keamanan kargo merupakan mekanisme utama yang mentransformasikan kapabilitas digital dan kolaboratif menjadi kepuasan pelanggan.

Analisis mediasi menunjukkan bahwa Kinerja Transportasi memediasi secara parsial hubungan PPPD, PA, dan KRP terhadap Kepuasan Pelanggan. Pengaruh tidak langsung PPPD ($\beta = 0,080$), PA ($\beta = 0,057$), dan KRP ($\beta = 0,085$) melalui KT signifikan, menegaskan bahwa efektivitas operasional merupakan jalur transmisi utama dalam menciptakan nilai pelanggan. Secara konseptual, temuan ini memperkuat Dynamic Capabilities Theory yang menekankan pentingnya kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan, membangun, dan mengkonfigurasi ulang sumber daya digital dan relasional untuk merespons dinamika pasar. PPPD dan PA merepresentasikan sensing dan seizing capability, sementara KRP memperkuat koordinasi dan integrasi lintas organisasi. Kinerja Transportasi mencerminkan hasil transformasi kapabilitas tersebut menjadi keunggulan kompetitif.

Temuan ini selaras dengan perspektif Natural Resource-Based View, yang menegaskan bahwa pengelolaan sumber daya strategis dalam hal ini data, teknologi digital, dan jaringan kolaboratif menjadi aset bernilai yang meningkatkan performa dan daya saing jangka panjang. Secara praktis, perusahaan logistik di Indonesia perlu mengintegrasikan investasi pada platform digital dan analitik prediktif dengan penguatan kolaborasi lintas mitra. Fokus tidak hanya pada adopsi teknologi, tetapi pada peningkatan kinerja transportasi sebagai indikator kualitas layanan yang dirasakan pelanggan. Wilayah dengan volume arus peti kemas tinggi seperti Tanjung Priok dan Tanjung Perak dapat menjadi prioritas implementasi model ini.

Penelitian lanjutan dengan pendekatan longitudinal atau penggunaan data operasional objektif diperlukan untuk memperkuat validitas eksternal dan inferensi kausalitas

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan telaah komprehensif mengenai dinamika hubungan antara Platform Pencocokan Pengiriman Digital (PPPD), Analitik Prediktif (PA), Kolaborasi Rantai Pasok (KRP), Kinerja Transportasi (KT), dan Kepuasan Pelanggan (KP) dalam konteks industri transportasi truk menuju pelabuhan di Indonesia. Hasil analisis menggunakan pendekatan Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) menunjukkan bahwa seluruh hipotesis yang diajukan diterima secara statistik, sehingga menegaskan peran sentral kapabilitas digital dan kolaboratif dalam meningkatkan kinerja transportasi dan kepuasan pelanggan. Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa PPPD, PA, dan KRP memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Transportasi, serta berdampak langsung terhadap

Kepuasan Pelanggan. Selain itu, Kinerja Transportasi terbukti berperan sebagai mediator parsial yang efektif dalam menjembatani pengaruh ketiga variabel eksogen terhadap Kepuasan Pelanggan. Peran mediasi ini menegaskan bahwa investasi pada teknologi digital dan penguatan kolaborasi rantai pasok akan memberikan manfaat optimal apabila diiringi dengan peningkatan efektivitas operasional transportasi. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat dan memperluas relevansi teori Dynamic Capabilities dan Resource-Based View dalam konteks manajemen logistik digital di negara berkembang, khususnya Indonesia.

Implikasi praktis dari temuan penelitian ini mencakup tiga aspek utama. Pertama, perusahaan logistik perlu mengintegrasikan PPPD dan PA ke dalam strategi operasional sebagai sarana meningkatkan visibilitas, akurasi perencanaan, dan efisiensi distribusi menuju pelabuhan. Kedua, penguatan Kolaborasi Rantai Pasok harus menjadi prioritas strategis karena terbukti memiliki pengaruh paling kuat terhadap Kinerja Transportasi. Ketiga, organisasi perlu mengembangkan pendekatan manajemen logistik yang holistik dan berbasis kinerja, dengan menempatkan kepuasan pelanggan sebagai outcome strategis dari transformasi digital dan integrasi kolaboratif. Pendekatan ini selaras dengan prinsip penciptaan keunggulan kompetitif berkelanjutan melalui pengelolaan sumber daya digital dan relasional secara terintegrasi.

Meskipun model menunjukkan daya jelas yang moderat hingga kuat, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain cakupan geografis yang terbatas pada perusahaan pengguna jasa truk menuju pelabuhan utama di Indonesia, potensi bias persepsi akibat penggunaan kuesioner self-report, serta desain cross-sectional yang membatasi inferensi kausalitas jangka panjang. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas cakupan wilayah, menggunakan desain longitudinal, serta menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Penambahan variabel seperti budaya organisasi, kesiapan digital, dan penggunaan data kinerja operasional objektif juga dapat memperkaya model konseptual. Selain itu, studi komparatif lintas sektor logistik atau lintas negara akan memberikan kontribusi signifikan dalam menguji generalisasi hubungan antar konstruk dalam kerangka logistik digital berbasis kinerja dan orientasi pelanggan.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik Transportasi Laut 2025*. Jakarta: BPS RI
- Barratt, M., & Oke, A. (2020). Antecedents of supply chain visibility in retail supply chains: A resource-based theory perspective. *Journal of Operations Management*, 66(1-2), 49-69.
- Cao, M., & Zhang, Q. (2011). Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29(3), 163-180.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). Sage Publications.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Blome, C., & Papadopoulos, T. (2021). Big data and predictive analytics and manufacturing performance: Integrating institutional theory, resource-based view and big data culture. *British Journal of Management*, 32(2), 341-361.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Rahman, S. (2021). Supply chain performance measures and metrics: A literature review. *International Journal of Production Research*, 59(7), 2134.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2022). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer.
- He, Y., Lai, K. H., & Sun, H. (2021). Digital freight platforms and logistics service innovation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102251.
- Leuschner, R., Rogers, D. S., & Charvet, F. F. (2013). A meta-analysis of supply chain integration and firm performance. *Journal of Supply Chain Management*, 49(2), 34-57.

- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. *Journal of Marketing*, 65(4), 82-104.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
- Purnomo, A. (2020). *Digital transformation in Indonesian freight transport systems*. *Journal of Advanced Transportation*, 2020, 1-12
- Rodrigue, J. P. (2020). *The geography of transport systems* (5th ed.). Routledge.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S. J., Dubey, R., & Childe, S. J. (2020). Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. *Journal of Business Research*, 70, 356-365.
- Zhang, M., Huo, B., Selen, W., & Yeung, J. H. Y. (2023). The impact of supply chain collaboration on logistics performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53(4), 412-430.