JEMSI: Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi
E-ISSN: 2686-5238
P-ISSN: 2686-4916
https://dinastirev.org/JEMSI dinasti.info@gmail.com +62 811 7404 455
DOI: https://doi.org/10.38035/jemsi.v7i5
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Received: 1 Mei 2026 | **Revised:** 30 May 2026 | **Accepted:** 9 Juni 2026

Pengaruh Infrastruktur, Suprastruktur dan Sumber Daya Manusia Terhadap Kepuasan Pengguna Jasa yang Dimediasi oleh Kinerja Operasioanl Pelabuhan Malundung Tarakan Provinsi Kalimantan Utara

Grace Markella[1], Langas Denny Siahaan[2], Rohana Sitanggang[3], Olfebri Olfebri[4]
[1]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, gracemarkella@gmail.com
[2]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, ladensi@yahoo.com
[3]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, Rohana_dms@yahoo.com
[4]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, olfebri@yahoo.co.id

Corresponding Author: gracemarkella@gmail.com[1]

Abstract: *This study aims to analyze the influence of port infrastructure, port superstructure, and human resources on user satisfaction, with operational performance as a mediating variable at Malundung Port, Tarakan, North Kalimantan Province. The research adopts a quantitative approach and employs the Structural Equation Modeling (SEM) method. The number of respondents in this study is 230 port service users selected through purposive sampling based on their direct involvement in port activities. The results show that infrastructure, superstructure, and human resources have a positive and significant effect on operational performance. Furthermore, all three independent variables also have a direct impact on user satisfaction. Operational performance is proven to significantly mediate the influence of the three independent variables on user satisfaction. Among them, port superstructure and human resources have the most dominant influence in enhancing both operational performance and service user satisfaction. The implications of this study highlight the importance of continuous investment in port facility development and the improvement of human resource competencies to drive operational efficiency and customer satisfaction. The findings are expected to serve as a strategic reference for port authorities in formulating service improvement policies.*

Keywords: *Infrastructure, Superstructure, Human Resources, Operational Performance, User Satisfaction.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh infrastruktur pelabuhan, suprastruktur pelabuhan, dan sumber daya manusia terhadap kepuasan pengguna jasa, dengan kinerja operasional sebagai variabel mediasi pada Pelabuhan Malundung Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM). Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 230 pengguna jasa yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan keterlibatan langsung mereka dalam aktivitas kepelabuhanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa infrastruktur, suprastruktur, dan sumber daya manusia berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional. Selain itu, ketiga variabel tersebut juga berpengaruh langsung terhadap kepuasan pengguna jasa. Kinerja operasional terbukti mampu memediasi secara signifikan pengaruh ketiga variabel independen terhadap kepuasan pengguna jasa. Suprastruktur pelabuhan dan sumber daya manusia memiliki pengaruh dominan dalam meningkatkan kinerja dan kepuasan

pengguna. Implikasi dari penelitian ini menegaskan pentingnya investasi berkelanjutan pada pengembangan fasilitas pelabuhan dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia untuk mendorong efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi strategis bagi pengelola pelabuhan dalam merumuskan kebijakan peningkatan layanan.

Kata Kunci: Infrastruktur, Suprastruktur, SDM, Kinerja Operasional, Kepuasan Pengguna Jasa.

PENDAHULUAN

Transportasi laut memegang peranan krusial dalam mewujudkan visi Indonesia sebagai poros maritim dunia. Sebagai komponen strategis, transportasi laut Indonesia memiliki nilai penting bagi masyarakat maritim dan mendukung pembangunan sektor ekonomi nasional, yang sangat bergantung pada industri pelayaran (D. Lasse & Fatimah, 2019). Perusahaan-perusahaan yang berkecimpung di bidang jasa pengangkutan, khususnya yang memberikan jasa pengangkutan kepada pengguna/konsumen, mempunyai tanggung jawab utama untuk menjamin keselamatan kapal dan awak kapal dalam melakukan pengangkutan, terkhusus melalui jalur laut. Bukan menjadi rahasia umum bila masing-masing orang yang mengirimkan kargo atau sekadar memastikan barang yang orang kirimkan benar-benar aman dari titik pemberangkatan hingga tujuan akhir. Guna menjamin supaya pengangkutan terlaksana secara aman dan teratur, tentu kapal yang dipergunakan untuk pengangkutan harus terjamin atau "layak laut" (*sea worthness*) (Ricardianto et al., 2021).

Tabel 1. Permasalahan yang Dihadapi dalam Proses Distribusi Barang di Kota Tarakan Provinsi Kalimantan Utara

Aspek	Identifikasi Permasalahan	Dampak
Infrastruktur	1) Belum semua wilayah kabupaten terjangkau melalui pelabuhan, misalnya di Kabupaten Malinau, karena kurangnya kedalaman alur sungai.	a) Manfaat tidak optimal hingga ke penerima akhir.
		b) Pola operasi tidak transparan (tarif, pemilihan moda pengangkut dari tempat produksi ke pelabuhan).
		c) Terbatasnya pemanfaatan program tol laut.
Operasional Pelayanan Pelabuhan	1) Dominannya peran mandor untuk pengangkutan.	a) Ongkos angkut mahal.
	2) Belum semua pihak terinformasi mengenai program tol laut.	b) Volume yang dapat diangkut tidak maksimal.
Transportasi	1) Belum adanya konektivitas dengan program subsidi lain.	a) Keterbatasan barang yang dapat diangkut.
	2) Jumlah kontainer terbatas, potensi muatan balik cukup besar.	b) Keterbatasan pengangkutan barang mudah busuk (*perishable goods*).
	3) Terbatasnya *reefer* kontainer.	
Perdagangan	Gerai Maritim dan Rumah Kita belum berfungsi optimal	a) Penggunaan gudang milik Pelindo dan *consignee*, berpotensi menaikkan harga.
		b) Muatan balik tidak terkonsolidasi dengan baik.
Kinerja Operasional Pelabuhan	1) Peningkatan arus bongkar muat	c) Kendala dalam operasional Pelabuhan seperti meningkatnya waktu tunggu kapal



Gambar 1. Jalur Distribusi Barang di Kota Tarakan

Dari gambar di atas menunjukkan komoditas tol laut yang tiba di Pelabuhan Malundung Tarakan, diangkut menggunakan truk yang disewa oleh *shipper*, dengan beberapa perusahaan yang menggunakan jasa tol laut, di antaranya PT Putra Kaltara Jaya, PT Haswin Jaya Logistik, PT Borneo Trasindo Perkasa, PT Kalpima Mandiri Perkasa, dan PT Tarpare Kaltara Logistik. Distribusi barang hanya terbatas di Kota Tarakan, melayani seluruh kecamatan di wilayah tersebut, sementara beberapa kecamatan di luar Kota Tarakan tidak mendapatkan manfaat dari barang yang dibawa oleh tol laut. Setiap bulan, 20 kontainer dengan kapasitas 20 TEUs tiba dua kali, membawa barang-barang kebutuhan pokok dan penting dari Surabaya. Proses bongkar muat dilakukan menggunakan *forklift* di area 1, sementara pengangkutan barang dilanjutkan melalui truk di terminal penumpukan peti kemas (CCDC) yang merupakan area 2 di Pelabuhan Malundung Tarakan (Pusat Kebijakan Lalu Lintas, 2024).

Pelabuhan Malundung di Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara, berperan penting dalam mendukung konektivitas antar wilayah, terutama dalam distribusi barang dan transportasi antar pulau di Indonesia bagian Timur. Infrastruktur pelabuhan yang mencakup dermaga, ruang bongkar muat, serta peralatan seperti crane dan forklift, menjadi elemen penting dalam memastikan kelancaran proses operasional pelabuhan. Meskipun fasilitas yang ada sudah mencakup kebutuhan dasar, keterbatasan ruang bongkar muat dan ketidakseimbangan volume barang yang datang dan pergi masih menjadi hambatan utama dalam menciptakan pelayanan yang efisien. Kondisi ini berpengaruh langsung terhadap kinerja operasional pelabuhan yang pada gilirannya berdampak pada kepuasan pengguna jasa.

Faktor ketidakpuasan yang dialami pengguna jasa Pelabuhan Malundung dapat diidentifikasi melalui beberapa penyebab utama yang mempengaruhi kinerja operasional dan kepuasan pengguna jasa. Keterbatasan ruang bongkar muat dan alat yang tersedia menyebabkan durasi bongkar muat yang lama, yang pada gilirannya menghambat distribusi barang dan menyebabkan keterlambatan pengiriman. Selain itu, sistem informasi yang belum optimal, serta kurangnya kemampuan dalam pelacakan *real-time*, membuat pengguna jasa kesulitan memantau status pengiriman barang secara efisien. Keterbatasan fasilitas pengolahan, terutama untuk barang *perishable* yang memerlukan ruang pendingin, juga menghambat pengiriman barang yang mudah rusak.

Ketidakseimbangan volume barang merupakan masalah signifikan yang dapat memengaruhi efisiensi operasional pelabuhan. Masalah ini terjadi ketika kapasitas pelabuhan tidak dapat menampung jumlah barang yang masuk maupun keluar secara optimal, sehingga terjadi penumpukan barang di pelabuhan atau kekurangan muatan pada kapal yang sedang berlayar. Ketidakseimbangan ini seringkali terjadi akibat fluktuasi volume barang yang datang dan pergi yang tidak sesuai dengan kapasitas pengelolaan pelabuhan. Dalam beberapa kasus, hal ini menyebabkan kapal yang seharusnya membawa barang untuk pengiriman justru

kembali kosong tanpa membawa muatan, yang secara langsung mengurangi efisiensi operasional pelabuhan.

Dampak dari ketidakseimbangan volume barang ini bagi pengguna jasa adalah penurunan tingkat kepuasan mereka. Ketika kapal kembali kosong atau terjadi penundaan dalam pengiriman barang, maka distribusi barang menjadi terhambat, yang menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman dan meningkatkan biaya logistik. Bagi pengguna jasa, keterlambatan ini bisa berarti kerugian finansial, terutama bagi perusahaan yang mengandalkan pelabuhan untuk memenuhi kebutuhan pengiriman barang dalam waktu yang efisien dan tepat. Ketidakseimbangan volume barang menjadi faktor ketidakpuasan karena secara langsung memengaruhi kelancaran dan kecepatan layanan yang diterima oleh pengguna jasa. Jika masalah ini tidak segera diatasi dengan penyesuaian kapasitas atau peningkatan manajemen operasional, maka kepercayaan pengguna jasa terhadap layanan pelabuhan akan semakin menurun. Semua faktor ini menunjukkan bahwa perlu adanya peningkatan dalam fasilitas, sistem informasi, dan manajemen operasional untuk meningkatkan kepuasan pengguna jasa dan efisiensi pelabuhan.

Berdasarkan tinjauan terhadap literatur yang ada, terdapat kesenjangan penelitian terkait hubungan antara fasilitas pelabuhan, kualitas pelayanan, dan kinerja operasional di Pelabuhan Malundung Tarakan. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh (Robbany et al., 2022a) dan (Thai, 2016), mengidentifikasi bahwa kualitas layanan dan fasilitas pelabuhan berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa, yang pada gilirannya mempengaruhi kinerja operasional pelabuhan. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti kualitas fasilitas, pelayanan, dan kepuasan pengguna jasa memiliki hubungan yang kuat terhadap kinerja operasional pelabuhan. Sebagai contoh, (Sunitiyoso et al., 2022) dan (Syafri et al., 2023) menunjukkan bahwa fasilitas dan kualitas pelayanan yang baik secara langsung berkontribusi pada kepuasan pengguna jasa yang pada akhirnya mempengaruhi efisiensi dan produktivitas terminal.Namun, meskipun banyak studi yang mengidentifikasi hubungan antara kualitas layanan dan fasilitas terhadap kinerja operasional, ada beberapa variabel yang tampaknya tidak berpengaruh langsung dalam beberapa kasus. Misalnya, penelitian oleh (Yuwono et al., 2024) menemukan bahwa meskipun fasilitas bongkar muat dianggap penting, dampaknya terhadap kepuasan pengguna jasa dan kinerja operasional di beberapa pelabuhan tidak signifikan. Selain itu, Penelitian oleh (Thai, 2008) mengungkapkan bahwa meskipun kualitas layanan berpengaruh terhadap kepuasan, pengaruhnya terhadap kinerja operasional tidak selalu dapat dipastikan, mengingat variabel lain yang mungkin lebih dominan, seperti pengelolaan SDM dan infrastruktur pelabuhan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji lebih lanjut variabel mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja operasional Pelabuhan Malundung Tarakan, serta untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mungkin tidak berpengaruh secara langsung, yang sering diabaikan dalam penelitian sebelumnya.

Sebagai contoh, penelitian oleh (Rizal et al., 2022) yang berfokus pada loyalitas pelanggan tidak membahas pengaruh langsung fasilitas dan kualitas pelayanan terhadap kinerja operasional, sehingga hal ini menjadi area yang membutuhkan eksplorasi lebih lanjut dalam hal operasional pelabuhan. (Suryandi et al., 2022) juga menyoroti efektivitas teknologi layanan di pelabuhan, tetapi tidak membahas bagaimana fasilitas fisik secara langsung berkontribusi pada peningkatan kinerja operasional. Sebagai tambahan, meskipun ada penelitian yang fokus pada fasilitas logistik pelabuhan seperti yang dilakukan oleh (Le et al., 2020) dan (A. H. Ali et al., 2021), namun kinerja operasional di Pelabuhan Malundung, yang mencakup faktor-faktor seperti manajemen waktu bongkar muat dan kecepatan pelayanan, belum banyak dibahas dalam penelitian yang lebih spesifik pada pelabuhan Indonesia. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa perlu ada pendekatan yang lebih holistik dalam memahami bagaimana fasilitas dan pelayanan di Pelabuhan Malundung Tarakan mempengaruhi kinerja operasional dan kepuasan pengguna jasa secara lebih mendalam.

Fenomena yang terjadi di Pelabuhan Malundung menunjukkan adanya tantangan besar dalam mengelola kinerja operasional pelabuhan, terutama terkait dengan teknologi, infrastruktur, SDM, dan pengawasan. Meskipun ada peningkatan dalam pendapatan dan jumlah peti kemas, masih terdapat gap yang signifikan antara target dan hasil yang dicapai. Untuk meningkatkan kinerja operasional dan kepuasan pengguna jasa, perlu adanya perhatian lebih pada peningkatan fasilitas, pemanfaatan teknologi yang lebih efisien, pelatihan SDM, serta perbaikan dalam sistem pengawasan dan keamanan pelabuhan. Penelitian ini juga akan mengkaji pengaruh langsung dari variabel-variabel tersebut terhadap kepuasan pengguna jasa, dengan mempertimbangkan peran penting kinerja operasional sebagai mediator yang menghubungkan infrastruktur, suprastruktur, dan SDM dengan tingkat kepuasan pengguna jasa di Pelabuhan Malundung Tarakan.

METODE

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam proses penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami permasalahan yang akan diteliti. Identifikasi masalah dilakukan agar permasalahan dapat dijelaskan secara terukur, kemudian dirumuskan secara jelas sehingga penelitian memiliki arah dan fokus yang tepat. Kerangka pemikiran disusun sebagai alur logis dalam menyelesaikan masalah dan menemukan jawaban penelitian, yang selanjutnya melahirkan hipotesis sebagai dugaan sementara. Konseptualisasi variabel menjelaskan hubungan antar konsep dalam penelitian, sedangkan desain penelitian merupakan kerangka metode dan teknik yang digunakan. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian, sementara sampel merupakan bagian dari populasi yang dianggap mewakili. Operasionalisasi variabel bertujuan menjelaskan atribut yang diukur, diikuti dengan proses pengumpulan data. Validitas menunjukkan ketepatan alat ukur, reliabilitas menunjukkan konsistensi hasil, analisis data dilakukan untuk memperoleh informasi yang bermakna, dan kesimpulan merupakan ringkasan akhir dari hasil penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan pengguna jasa yang terlibat dalam kegiatan bongkar muat di Pelabuhan Malundung Tarakan, Kalimantan Utara, tahun 2024, meliputi perusahaan pelayaran, freight forwarder, EMKL, perusahaan trucking, eksportir/importir, serta consignee. Penentuan jumlah sampel didasarkan pada jumlah indikator penelitian, yaitu 23 indikator dengan 5 variabel, sehingga menggunakan rumus 10 × jumlah indikator diperoleh 230 responden. Sampel ini dianggap representatif karena berada dalam rentang yang disarankan oleh Hair et al. (2014), yaitu antara 30 hingga 500 responden untuk penelitian komparatif. Pemilihan metode ini didasarkan pada kondisi populasi yang besar dan dinamis, sehingga diperlukan pendekatan yang mampu merepresentasikan berbagai pihak yang terlibat dalam operasional pelabuhan.

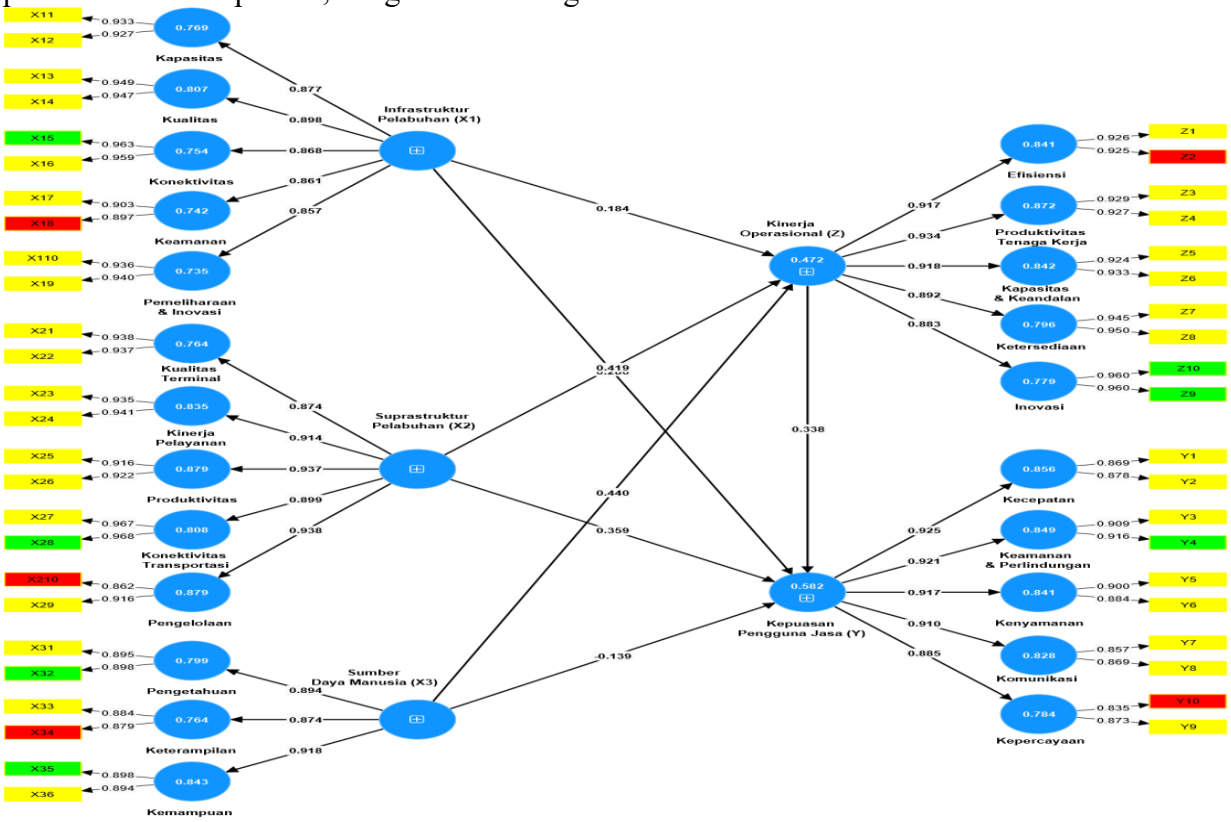
Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan pendekatan Structural Equation Modeling (SEM) berbasis SmartPLS 4.0. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan data tanpa generalisasi, sedangkan analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan terhadap populasi. Evaluasi model dilakukan melalui outer model untuk menguji validitas dan reliabilitas (convergent validity, discriminant validity, composite reliability, dan AVE), serta inner model untuk melihat hubungan antar variabel melalui nilai R^2, f^2, Q^2, dan path coefficient. Pengujian hipotesis dilakukan dengan metode bootstrapping menggunakan nilai t-statistik pada tingkat signifikansi tertentu. Pendekatan ini dipilih karena mampu menganalisis model yang kompleks, menguji hubungan antar variabel laten, serta memberikan hasil yang lebih akurat dan komprehensif dalam penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Evaluasi Measurement *(*Outer Model*)*

Berdasarkan hasil dimana hasil Outer Model, dimana nilai uji validitas *Outerloading Criterion* menunjukkan semua indikator dengan nilai validitas memenuhi syarat sehingga pada model ini terpenuhi, dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Model Pengukuran Outer Model

Dari gambar di atas, variabel yang memiliki valid karena pada umumnya untuk penelitian dari tahap awal pengukuran 0,6 masih mengkategorikan sudah melampui sehingga di katakan valid untuk analisis lebih lanjut.

Pengujian Validitas (Convergent Validity)

Hasil pengolahan dengan menggunakan SmartPLS Nilai outer model atau korelasi antara konstruk dengan variabel menunjukkan bahwa secara keseluruhan nilai loading factor lebih besar dari 0,6 sehingga konstruk untuk semua variabel sudah valid dari model.

Pengujian Validitas Diskriminan (*Discriminat Validity*)

Hasil dari cross *loading* antara semua variabel laten dengan variabel indikator yang telah ditunjukkan pada tabel di atas bahwa nilai dari suatu indikator lebih besar dalam menghitung variabel dari konstruk yang lain. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dinyatakan bahwa setiap indikator yang digunakan telah memiliki *discriminant validity* yang baik untuk membentuk variabelnya masing-masing. Kriteria selanjutnya pada uji validitas diskriminan merupakan menggunakan melihat nilai *Heterotrait-Monotrait Ratio* (HTMT) menggunakan batas nilai HTMT maksimum merupakan 0.90.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Variabel	AVE	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Kriteria	Hasil
Infrastruktur Pelabuhan (X1)	0.667	0.944	0.945	>0,50 / >0,70	Valid & Reliabel
Suprastruktur Pelabuhan (X2)	0.719	0.956	0.958	>0,50 / >0,70	Valid & Reliabel
Sumber Daya Manusia (X3)	0.638	0.886	0.887	>0,50 / >0,70	Valid & Reliabel
Kinerja Operasional (Z)	0.726	0.958	0.958	>0,50 / >0,70	Valid & Reliabel
Kepuasan Pengguna Jasa (Y)	0.643	0.938	0.939	>0,50 / >0,70	Valid & Reliabel

Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas pada tabel di atas, seluruh variabel dalam penelitian ini dinyatakan memenuhi kriteria yang ditetapkan. Nilai Average Variance Extracted (AVE) untuk semua variabel berada di atas 0,50, yang menunjukkan bahwa setiap konstruk memiliki validitas konvergen yang baik karena mampu menjelaskan varians indikator secara memadai. Selain itu, nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability seluruh variabel berada di atas 0,70, yang menandakan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi internal yang tinggi dan reliabel. Dengan demikian, seluruh konstruk dalam penelitian ini dapat dinyatakan valid dan reliabel, sehingga layak digunakan untuk analisis lanjutan pada model struktural (inner model).

*Evaluasi Model Struktural (*Inner Model*)*

Berikut ini adalah hasil pengolahan data pada 230 responden menggunakan aplikasi Smart - PLS 4.0:



Gambar 3. Matrik Hasil Penelitian

Model Inner menurut Ghozali dan Latan (2015) merupakan model structural (*inner model*) yang digambarkan hubungan sebab akibat antar variabel berdasarkan teori. Inner model akan melakukan analisa dimana hubungan kausalitas antar variabel akan diteliti.

Uji Multikolinearitas

Tabel 3. Hasil Uji Multikolinearitas (VIF)

	Infrastruktur Pelabuhan (X1)	Kepuasan Pengguna Jasa (Y)	Kinerja Operasional (Z)	Sumber Daya Manusia (X3)	Suprastruktur Pelabuhan (X2)
Infrastruktur _Pelabuhan (X1)		1.342	1.278		
Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)					
Kinerja _Operasional (Z)		1.893			
Sumber _Daya Manusia (X3)		1.392	1.025		
Suprastruktur _Pelabuhan (X2)		1.597	1.265		

Dari Tabel di atas hasil uji Variance Inflation Factor (VIF) di dalam model penelitian ini dimana nilai VIF semua variabel ditemukan kurang dari 5. Karenanya dapat diartikan semua variabel pada model penelitian nilai inner VIF adalah ideal. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan antara variabel dalam model penelitian tidak ditemukan adanya masalah multikolinearitas. Hasil ini menunjukkan kualitas model penelitian telah dapat diterima dalam hal tidak terdapat isu multikoliniaritas.

Nilai *effect size* f-square (f^2)

Tabel 4. Hasil f-square

Pengaruh	Nilai Effect Size	Keterangan
Infrastruktur _Pelabuhan (X1) -> Kinerja _Operasional (Z)	0.050	Berpengaruh Lemah
Suprastruktur _Pelabuhan (X2) -> Kinerja _Operasional (Z)	0.263	Berpengaruh Kuat
Sumber _Daya Manusia (X3) -> Kinerja _Operasional (Z)	0.358	Berpengaruh Kuat
Infrastruktur _Pelabuhan (X1) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.140	Berpengaruh Sedang
Suprastruktur _Pelabuhan (X2) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.193	Berpengaruh Sedang
Sumber _Daya Manusia (X3) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.033	Berpengaruh Lemah
Kinerja _Operasional (Z) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.145	Berpengaruh Sedang

Hasil tabel di atas didapatkan Sumber Daya Manusia memiliki effect size yang paling besar dalam mempengaruhi Kinerja Operasional.

Predictive Relevance (Q-Squared)

Tabel 5. Hasil Q Squared

Variabel	Q^2 Square	Keterangan
Kinerja _Operasional (Z)	0.333	Medium predictive relevance
Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.368	Medium predictive relevance

Menurut tabel di atas variable Kinerja Operasional memiliki nilai Q^2 sebesar 0,333, nilai Q-squared ini diantara 0,25-0,50 maka dikatakan kemampuan prediksinya sedang (*medium predictive relevancy*). Begitupun dengan variable kepuasan pengguna jasa memiliki nilai Q2 sebesar 0,368, nilai Q-squared diantara 0,25-0,50 sehingga bisa dianggap kemampuan prediksinya sedang (*medium predictive relevancy*).

R-Square (Koefisien Determinasi)

Tabel 6 Hasil Uji R-Square (R2)

Variabel	R-square
Kinerja _Operasional (Z)	0.472
Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.582

Pada Tabel di atas dapat dilihat bahwa variabel Kinerja Operasional memiliki nilai R^2 yang besar nilai R^2nya adalah 0,472 menunjukan bahwa kontribusi variabel Infrastruktur Pelabuhan, Suprastruktur Pelabuhan dan Sumber Daya Manusia terhadap Kinerja Operasional sebesar 47,2% sedangkan sisanya 52,8% adalah pengaruh dari variabel lain yang tidak digunakan dalam penelitian ini. Variabel Kepuasan pengguna jasa memiliki nilai R^2 yang besar nilai R^2nya adalah 0,582 menunjukan bahwa kontribusi variabel Infrastruktur Pelabuhan, Suprastruktur Pelabuhan, Sumber Daya Manusia dan Kinerja Operasional terhadap Kepuasan pengguna jasa sebesar 58,2% sedangkan sisanya 41,8% adalah pengaruh dari variabel lain yang tidak digunakan dalam penelitian ini.

Hipotesis Penelitian

Tabel 7. Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung

Hipotesis	Pengaruh	Original sample (O)	T statistics (|O/STDEV|)	P values	Keterangan
H1	Infrastruktur _Pelabuhan (X1) -> Kinerja _Operasional (Z)	0.184	2.806	0.003	Signifikan
H2	Suprastruktur _Pelabuhan (X2) -> Kinerja _Operasional (Z)	0.419	5.174	0.000	Signifikan
H3	Sumber _Daya Manusia (X3) -> Kinerja _Operasional (Z)	0.440	3.705	0.000	Signifikan
H4	Infrastruktur _Pelabuhan (X1) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.280	5.577	0.000	Signifikan
H5	Suprastruktur _Pelabuhan (X2) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.359	4.161	0.000	Signifikan
H6	Sumber _Daya Manusia (X3) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.139	2.791	0.003	Signifikan
H7	Kinerja _Operasional (Z) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.338	4.103	0.000	Signifikan
H8	Infrastruktur _Pelabuhan (X1) -> Kinerja _Operasional (Z) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.062	2.104	0.018	Signifikan
H9	Suprastruktur _Pelabuhan (X2) -> Kinerja _Operasional (Z) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.142	2.779	0.003	Signifikan
H10	Sumber _Daya Manusia (X3) -> Kinerja _Operasional (Z) -> Kepuasan _Pengguna Jasa (Y)	0.149	2.885	0.002	Signifikan

Pembahasan Penelitian

Hipotesis 1: Pengaruh Infrastruktur Pelabuhan terhadap Kinerja Operasional

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur pelabuhan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional ($\beta = 0{,}184$; $T = 2{,}806$; $p < 0{,}05$), yang berarti peningkatan fasilitas dasar seperti dermaga, akses jalan, sistem navigasi, dan utilitas mampu meningkatkan efisiensi serta kelancaran proses bongkar muat; hal ini menegaskan bahwa kesiapan fisik pelabuhan menjadi faktor utama dalam mendukung produktivitas dan meminimalkan hambatan logistik, sejalan dengan temuan Robbany et al. (2022) yang menempatkan infrastruktur sebagai determinan utama kinerja pelabuhan serta Raga et al. (2023) yang menekankan pentingnya optimalisasi dermaga dan akses dalam meningkatkan efisiensi layanan kapal.

Hipotesis 2: Pengaruh Suprastruktur Pelabuhan terhadap Kinerja Operasional

Suprastruktur pelabuhan terbukti memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional ($\beta = 0{,}419$; $T = 5{,}174$; $p < 0{,}05$), menunjukkan bahwa keberadaan alat berat, sistem teknologi informasi, gudang, dan terminal petikemas mampu mempercepat proses pelayanan dan mengurangi bottleneck operasional, sehingga meningkatkan efisiensi time cycle logistik dan akurasi layanan; hasil ini didukung oleh Ricardianto et al. (2023) dan

Syayuti et al. (2023a) yang menyatakan bahwa fasilitas seperti gantry crane dan sistem manajemen terminal berkontribusi signifikan terhadap produktivitas dan efisiensi operasional pelabuhan.

Hipotesis 3: Pengaruh Sumber Daya Manusia terhadap Kinerja Operasional

Sumber daya manusia (SDM) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja operasional pelabuhan ($\beta = 0{,}440$; $T = 3{,}705$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa kompetensi, kecepatan kerja, dan responsivitas tenaga kerja menjadi faktor penting dalam kelancaran operasional, di mana SDM tidak hanya berperan sebagai operator tetapi juga sebagai pengambil keputusan dalam sistem logistik; temuan ini konsisten dengan penelitian Rosalita et al. (2024) yang menegaskan pentingnya disiplin kerja dalam meningkatkan produktivitas, serta Olfebri et al. (2025) yang menunjukkan bahwa digitalisasi manajemen SDM mempercepat penyelesaian proses logistik.

Hipotesis 4: Pengaruh Infrastruktur Pelabuhan terhadap Kepuasan Pengguna Jasa

Infrastruktur pelabuhan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa ($\beta = 0{,}280$; $T = 5{,}577$; $p < 0{,}05$), yang berarti ketersediaan fasilitas fisik seperti akses jalan, penerangan, keamanan, dan utilitas lainnya meningkatkan kenyamanan serta persepsi kualitas layanan, sehingga mengurangi potensi ketidakpuasan akibat keterlambatan atau hambatan operasional; hasil ini selaras dengan penelitian Thai (2008) dan Sunitiyoso et al. (2022) yang menunjukkan bahwa kualitas infrastruktur pelabuhan berbanding lurus dengan tingkat kepuasan pengguna jasa.

Hipotesis 5: Pengaruh Suprastruktur Pelabuhan terhadap Kepuasan Pengguna Jasa

Suprastruktur pelabuhan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa ($\beta = 0{,}359$; $T = 4{,}161$; $p < 0{,}05$), yang mengindikasikan bahwa fasilitas seperti alat bongkar muat, terminal terpadu, ruang tunggu, dan sistem digital pelayanan mampu meningkatkan kenyamanan, mengurangi antrean, serta memberikan kesan profesional dalam layanan pelabuhan; temuan ini didukung oleh Le et al. (2020) dan Yuwono et al. (2024) yang menyatakan bahwa kualitas fasilitas fisik dan teknologi berperan penting dalam meningkatkan persepsi pelanggan terhadap kualitas layanan.

Hipotesis 6: Pengaruh Sumber Daya Manusia terhadap Kepuasan Pengguna Jasa

Sumber daya manusia (SDM) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa ($\beta = 0{,}139$; $T = 2{,}791$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa kualitas komunikasi, sikap pelayanan, dan kompetensi teknis petugas menjadi faktor penting dalam membentuk pengalaman pengguna jasa, bahkan dalam era digital interaksi manusia tetap menjadi elemen kunci; hasil ini sejalan dengan penelitian Rijal et al. (2023) dan Lubis et al. (2023) yang menegaskan bahwa profesionalisme dan responsivitas SDM berkontribusi signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa.

Hipotesis 7: Pengaruh Kinerja Operasional terhadap Kepuasan Pengguna Jasa

Kinerja operasional pelabuhan terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepuasan engguna jasa ($\beta = 0{,}338$; $T = 4{,}103$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa efisiensi, kecepatan layanan, dan minimnya kesalahan dalam proses logistik menjadi faktor utama dalam meningkatkan kepuasan pengguna, karena pengguna tidak hanya menilai fasilitas tetapi juga hasil akhir layanan; temuan ini didukung oleh Suryani (2019) dan Saimar et al. (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan kinerja operasional berbanding lurus dengan peningkatan kepuasan pelanggan.

Hipotesis 8: Pengaruh Tidak Langsung Infrastruktur terhadap Kepuasan melalui Kinerja Operasional

Infrastruktur pelabuhan memiliki pengaruh tidak langsung yang positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa melalui kinerja operasional ($\beta = 0{,}062$; $T = 2{,}104$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa pengaruh infrastruktur terhadap kepuasan dimediasi oleh efektivitas operasional, sehingga infrastruktur yang baik perlu diiringi dengan sistem operasional yang efisien agar memberikan dampak maksimal; hal ini didukung oleh Thai

(2016) dan Mutlisah (2023) yang menegaskan bahwa infrastruktur berkontribusi pada efisiensi logistik dan kepuasan melalui peningkatan kinerja sistem.

Hipotesis 9: Pengaruh Tidak Langsung Suprastruktur terhadap Kepuasan melalui Kinerja Operasional

Suprastruktur pelabuhan berpengaruh tidak langsung secara positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa melalui kinerja operasional ($\beta = 0{,}142$; $T = 2{,}779$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan fasilitas seperti crane, terminal, dan sistem digital sangat bergantung pada bagaimana fasilitas tersebut diintegrasikan dalam proses operasional; temuan ini sejalan dengan Ricardianto et al. (2023) dan Le et al. (2020) yang menyatakan bahwa suprastruktur berperan penting dalam meningkatkan efisiensi logistik dan kualitas layanan.

Hipotesis 10: Pengaruh Tidak Langsung SDM terhadap Kepuasan melalui Kinerja Operasional

Sumber daya manusia (SDM) memiliki pengaruh tidak langsung yang positif dan signifikan terhadap kepuasan pengguna jasa melalui kinerja operasional ($\beta = 0{,}149$; $T = 2{,}885$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa kontribusi SDM terhadap kepuasan tidak hanya melalui interaksi langsung, tetapi juga melalui peningkatan efektivitas proses operasional, mulai dari pengambilan keputusan hingga manajemen waktu pelayanan; temuan ini didukung oleh Olfebri et al. (2025) dan Rosalita et al. (2024) yang menekankan bahwa SDM yang kompeten dan terdigitalisasi mampu meningkatkan efisiensi operasional dan responsivitas layanan.

Perbedaan Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung (H4 vs H8)

Perbandingan antara H4 dan H8 menunjukkan bahwa pengaruh langsung infrastruktur terhadap kepuasan ($\beta = 0{,}280$; $T = 5{,}577$; $p < 0{,}05$) lebih besar dibandingkan pengaruh tidak langsung melalui kinerja operasional ($\beta = 0{,}062$; $T = 2{,}104$; $p < 0{,}05$), yang mengindikasikan bahwa infrastruktur memiliki dampak yang lebih kuat secara langsung terhadap kepuasan pengguna jasa dibandingkan melalui mediasi operasional.

Perbedaan Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung (H5 vs H9)

Pada H5 dan H9, pengaruh langsung suprastruktur terhadap kepuasan ($\beta = 0{,}359$; $T = 4{,}161$; $p < 0{,}05$) lebih besar dibandingkan pengaruh tidak langsung melalui kinerja operasional ($\beta = 0{,}142$; $T = 2{,}779$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa meskipun kinerja operasional berperan sebagai mediator, pengaruh langsung suprastruktur tetap lebih dominan dalam meningkatkan kepuasan pengguna jasa.

Perbedaan Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung (H6 vs H10)

Berbeda dengan variabel lainnya, pada H6 dan H10 ditemukan bahwa pengaruh tidak langsung SDM melalui kinerja operasional ($\beta = 0{,}149$; $T = 2{,}885$; $p < 0{,}05$) sedikit lebih besar dibandingkan pengaruh langsungnya terhadap kepuasan ($\beta = 0{,}139$; $T = 2{,}791$; $p < 0{,}05$), yang menunjukkan bahwa peran SDM lebih kuat melalui peningkatan kinerja operasional dibandingkan interaksi langsung dengan pengguna jasa.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Infrastruktur Pelabuhan, Suprastruktur Pelabuhan, dan Sumber Daya Manusia memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap Kinerja Operasional. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas fasilitas fisik seperti dermaga dan akses jalan, didukung dengan modernisasi peralatan serta sistem digital, mampu memperlancar proses operasional pelabuhan. Selain itu, kompetensi dan profesionalisme sumber daya manusia menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi, ketepatan, dan kualitas layanan operasional secara keseluruhan.

Selanjutnya, ketiga variabel tersebut juga terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepuasan Pengguna Jasa. Infrastruktur yang memadai meningkatkan kenyamanan dan kelancaran aktivitas pengguna, sementara suprastruktur yang modern memberikan

efisiensi dan kemudahan layanan. Di sisi lain, kualitas pelayanan dari sumber daya manusia, seperti keramahan, responsivitas, dan ketepatan waktu, turut memberikan pengalaman positif bagi pengguna jasa, sehingga meningkatkan tingkat kepuasan secara keseluruhan.

Selain itu, Kinerja Operasional terbukti berpengaruh signifikan terhadap Kepuasan Pengguna Jasa serta berperan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara Infrastruktur, Suprastruktur, dan Sumber Daya Manusia terhadap Kepuasan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas fasilitas dan SDM tidak hanya berdampak langsung, tetapi juga secara tidak langsung melalui peningkatan kinerja operasional yang lebih efisien, cepat, dan andal, sehingga menghasilkan kepuasan pengguna jasa yang lebih tinggi.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan pelabuhan harus dilakukan secara terintegrasi melalui penguatan infrastruktur, modernisasi suprastruktur, dan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Optimalisasi infrastruktur melalui pemeliharaan berkala dan pemanfaatan teknologi digital, modernisasi peralatan seperti crane otomatis dan sistem gudang pintar, serta investasi pada pelatihan dan sertifikasi SDM menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kinerja operasional dan kepuasan pengguna jasa. Integrasi antara fasilitas fisik, teknologi, dan kualitas layanan manusia akan menciptakan sistem pelabuhan yang efisien, responsif, dan berdaya saing tinggi dalam mendukung sistem logistik nasional.

REFERENSI

Ali, A. H., Melkonyan, A., Noche, B., & Gruchmann, T. (2021). Developing a sustainable logistics service quality scale for logistics service providers in Egypt. *Logistics, 5*(21), 1–15.

Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.

Lasse, D., & Fatimah. (2019). Pelatihan keselamatan bagi anak buah kapal. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 2*(2), 257–266.

Le, D. N., Nguyen, H. T., & Hoang Truong, P. (2020). Port logistics service quality and customer satisfaction: Empirical evidence from Vietnam. *Asian Journal of Shipping and Logistics, 36*(2), 89–103. https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2019.10.003

Lubis, A. A., Marliyah, M., & Harahap, M. I. (2023). The effect of service quality and employee performance on customer satisfaction at fashion by Belvia stores. *JESI (Jurnal Ekonomi Syariah Indonesia), 13*(2), 273–286.

Mutlisah, S. (2023). Pembangunan infrastruktur maritim dan dampaknya bagi SDM konektivitas regional: Studi kasus Pelabuhan Patimban. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial, 1*(5), 50–60.

Olfebri, Susanto, P. C., Ricardianto, P., Tohir, M., & Sugiyanto. (2025). Sosialisasi pengelolaan sumber daya manusia: Strategi dan tantangan di era digitalisasi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia, 5*(2), 1–11.

Pusat Kebijakan Lalu Lintas. (2024). *Laporan distribusi barang dan tol laut*.

Raga, P., Marpaung, E., Siahaan, L. D., Bimarso, W., Maukar, B. J., & Sakti, R. F. J. (2023). Analysis of ship services performance at the Koja container terminal quay. *Advances in Transportation and Logistics Research, 1*(1), 1025–1037.

Ricardianto, P., Fonataba, Y., Veronica, Marzuki, S., Priyohadi, N. D., Wijonarko, G., Haryani, E. B. S., Kamsariaty, Sitorus, P. P., & Endri, E. (2023). Determinants of logistics effectiveness on port operational performance: Empirical evidence from Indonesia. *Uncertain Supply Chain Management, 11*(2), 799–810. https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.12.010

Ricardianto, P., Prastiama, R., Thamrin, M., Agusinta, L., Abdurachman, E., & Perwitasari, E. P. (2021). The ship's crew performance of Indonesian national shipping companies.

International Journal of Research in Commerce and Management Studies, 3(3), 52–66.

Rijal, C., Firman, A., & Badaruddin. (2023). Pengaruh fasilitas, kualitas pelayanan dan kompetensi sumber daya manusia terhadap kepuasan pengguna jasa pada PT Pelabuhan Indonesia (Persero). *Nobel Management Review, 1*(1), 358–372.

Rizal, S. R., Rivai, A. K., & Rahmi, R. (2022). Merak port customer loyalty. *Jambura Science of Management, 4*(1), 10–28. https://doi.org/10.37479/jsm.v4i1.11444

Robbany, I., Suhariadi, F., & Budihardjo, A. (2022). Determinants of port performance: An evaluation and measurement of port services in Indonesia. *International Journal of Health Sciences, 6*, 760–774. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns7.11242

Rosalita, E., Soedarmanto, S., Dwi Priyohadi, N., & Priyanto, E. (2024). Fungsi sumber daya manusia untuk peningkatan produktivitas kinerja pegawai pelabuhan Tanjung Perak. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja, 22*(1), 59–65.

Saimar, M., Mas'ud, M., & Badaruddin. (2022). Pengaruh budaya kerja, kompetensi dan kepuasan penghasilan terhadap employee engagement pada PT Pelindo Jasa Maritim. *The Manusagre Journal, 2*(1), 323–335.

Sunitiyoso, Y., Nuraeni, S., Pambudi, N. F., Inayati, T., Nurdayat, I. F., Hadiansyah, F., & Tiara, A. R. (2022). Port performance factors and their interactions: A systems thinking approach. *Asian Journal of Shipping and Logistics, 38*(2), 107–123. https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2022.04.001

Suryandi, F. A., Putri, N. N., Rahmayanti, V. T., & Putra, A. (2022). Implementasi pelayanan Inaportnet di kantor kesyahbandaran dan otoritas pelabuhan kelas I Tanjung Balai Karimun. *Jurnal Wedana, 8*(2), 1–5.

Suryani, D. (2019). Pengaruh langsung kinerja pelayanan pelabuhan terhadap kepuasan pengguna jasa kepelabuhanan di Pelabuhan Tanjung Priok. *Prosiding Seminar Nasional JARLIT*, 106–115.

Syafri, Ahmad, F., & Badaruddin. (2023). Pengaruh fasilitas pelabuhan, kualitas pelayanan dan kinerja pelayanan terhadap kepuasan pengguna jasa pada PT Pelindo Terminal Petikemas Bitung. *Ezenza Journal, 2*(2), 168–182.

Syayuti, F., Thamrin, M., Majid, S. A., Sihombing, S., & Liana, E. (2023a). Produktivitas terminal dan kinerja operasional di Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik, 10*(2), 155–166.

Thai, V. V. (2008). Service quality in maritime transport: Conceptual model and empirical evidence. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 20*(4), 493–518. https://doi.org/10.1108/13555850810909777

Thai, V. V. (2016). The impact of port service quality on customer satisfaction: The case of Singapore. *Maritime Economics and Logistics, 18*(4), 458–475. https://doi.org/10.1057/mel.2015.19

Yuwono, Barata, F. A., Sijabat, E. A. S., Arubusman, D. A., & Setiawan, E. B. (2024). The influence of loading and unloading facilities, development of port technology, and HR quality on service user satisfaction which is mediated by service performance in Parit Rempak Port. *SEIKO: Journal of Management & Business, 7*(1), 654–668.