

Analisis Pengaruh Faktor Operasional terhadap Waktu Tunggu Kapal di Pelabuhan Curah

Romulo Sitorus^{1*}, Andar Sri Sumantri², Sulistyowati³

¹⁻³Universitas Maritim AMNI, Indonesia

Korespondensi penulis: rmulositorus23@gmail.com

Abstract: This quantitative study analyzes the influence of Ship Docking Schedule (X), Port Availability (X2), and Loading and Unloading Productivity (X3) on Vessel Waiting Time (Y) at Tanjung Intan Cilacap Port. Data were collected through questionnaires administered to 86 vessel crew respondents and analyzed using Multiple Linear Regression (SPSS v.26). The t-test results indicate that X, X2, and X3 individually exert a positive and significant influence on Y. The regression model demonstrates robust predictive power, explaining 55.2% of the variance in vessel waiting time ($R^2_{adj}=0.552$). Based on the standardized beta coefficients, the Ship Docking Schedule (X, $\beta=0,385$) is identified as the most dominant factor, followed by Loading and Unloading Productivity (X3, $\beta=0,302$) and Port Availability (X2, $\beta=0,307$). This finding confirms that optimizing maritime logistics performance, particularly in bulk terminals facing physical constraints, requires prioritizing procedural efficiency and scheduling accuracy.

Keywords: Loading Productivity; Multiple Linear Regression; Port Availability; Ship Docking Schedule; Vessel Waiting Time

Abstrak: Penelitian kuantitatif ini menganalisis pengaruh Jadwal Penyandaran Kapal (X), Ketersediaan Pelabuhan (X2), dan Produktivitas Bongkar Muat (X3) terhadap Waktu Tunggu Kapal (Y) di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner terhadap 86 responden kru kapal, dan dianalisis menggunakan Regresi Linier Berganda (SPSS v.26). Hasil uji-t menunjukkan bahwa X, X2, dan X3 secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap Y. Model regresi memiliki daya prediksi yang cukup kuat, mampu menjelaskan 55,2% variasi waktu tunggu kapal ($R^2_{adj}=0,552$). Berdasarkan nilai beta terstandarisasi, Jadwal Penyandaran Kapal (X, $\beta=0,385$) merupakan faktor paling dominan, diikuti oleh Produktivitas Bongkar Muat (X3, $\beta=0,302$) dan Ketersediaan Pelabuhan (X2, $\beta=0,307$). Temuan ini menegaskan bahwa optimalisasi kinerja logistik maritim, terutama di terminal curah yang memiliki batasan fisik, harus diprioritaskan pada efisiensi prosedural dan akurasi penjadwalan.

Kata Kunci: Jadwal Berlabuh Kapal; Ketersediaan Pelabuhan; Produktivitas Muatan; Regresi Linear Berganda; Waktu Tunggu Kapal

1. LATAR BELAKANG

Negara Indonesia adalah negara kepulauan yang menempatkan transportasi laut sebagai tulang punggung utama perdagangan dan distribusi, sekaligus mendukung kelancaran ekonomi, baik domestik maupun internasional. Pelabuhan, sebagai simpul konektivitas antara transportasi laut dan darat, memiliki peran strategis yang diatur oleh Undang-Undang Nomor: 7 Tahun 2008 tentang Pelayaran (Pemerintah Indonesia, 2008). Kinerja pelabuhan seringkali diukur berdasarkan efisiensi operasional, dengan Waktu Tunggu Kapal (*Waiting Time* – VWT) menjadi salah satu indikator kinerja paling krusial dalam industri maritim. VWT merepresentasikan waktu yang terbuang oleh kapal untuk menunggu pelayanan sandar di dermaga, yang jika terlalu lama, akan memicu biaya operasional yang meningkat secara

eksponensial dan berdampak negatif pada produktivitas bisnis pelayaran.

Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap, sebagai salah satu pelabuhan penting di Indonesia, melayani kunjungan kapal dengan volume kargo yang signifikan, terutama kargo curah. Kegiatan di pelabuhan ini melibatkan koordinasi kompleks antara berbagai instansi, termasuk Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP), Bea dan Cukai, hingga kantor Pelindo. Operasional harian di Cilacap dihadapkan pada tantangan spesifik seperti batasan fisik alur pelayaran yang memiliki panjang hanya 9,5 mil laut (7594 meter) dengan kedalaman yang bervariasi (-6meter hingga -2m LWS). Keterbatasan ini menuntut kinerja yang cepat dan efisien dari petugas pelabuhan. Namun, data historis menunjukkan adanya ketidakpastian estimasi waktu pelayanan yang sering dikaitkan dengan masalah penjadwalan kapal, ketersediaan dermaga, dan produktivitas bongkar muat, yang semuanya berkontribusi pada VWT yang tidak menentu.

Mengacu pada tantangan operasional tersebut, penelitian ini memfokuskan analisis pada tiga faktor utama yang diyakini mempengaruhi VWT (Y): Jadwal Penyandaran Kapal (X), Ketersediaan Pelabuhan (X2), dan Produktivitas Bongkar Muat (X3). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membuktikan secara empiris apakah masing-masing faktor X, X2, dan X3 memiliki pengaruh yang positif dan signifikan secara parsial terhadap Waktu Tunggu Kapal di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap. Pemahaman yang mendalam mengenai kontribusi individual dari setiap variabel diperlukan untuk menyusun strategi mitigasi VWT yang tepat sasaran.

Meskipun permasalahan VWT telah banyak dikaji dalam literatur maritim, terutama di pelabuhan kontainer besar (Maulana et al., 202; World Bank, 2024) 2, masih terdapat *research gap* yang signifikan, khususnya pada konteks pelabuhan regional yang fokus pada kargo curah, seperti Cilacap. Tinjauan Suchayowati (2023) mengenai kinerja operasional di Cilacap memang menggarisbawahi VWT, namun penelitian kuantitatif yang menguji hubungan kausalitas dan membandingkan secara simultan dampak dari faktor prosedural (X), kapasitas statis (X2), dan efisiensi operasional dinamis (X3) masih terbatas.³ Tantangan global terkait akurasi *Estimated Time of Arrival* (ETA) kapal juga semakin memperkuat perlunya studi lokal yang detail untuk mengukur sejauh mana faktor internal dapat mengendalikan ketidakpastian eksternal.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada temuan hierarkis dan model prediktif yang dibangun. Secara spesifik, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap, faktor Jadwal Penyandaran Kapal (X) memiliki koefisien beta terstandarisasi tertinggi ($\beta=0,385$), menjadikannya faktor paling dominan dalam

memprediksi Waktu Tunggu Kapal (Y). Signifikansi temuan ini menunjukkan bahwa dalam lingkungan pelabuhan dengan batasan fisik yang kaku, kontrol manajerial dan kepatuhan prosedural (seperti akurasi kedatangan/keberangkatan dan prosedur pelayanan) menjadi penentu utama efisiensi, bahkan melebihi kapasitas fisik dermaga (X2) dan kecepatan bongkar muat (X3).

Lebih lanjut, analisis kuantitatif ini mengungkapkan bahwa meskipun ketiga variabel independen berpengaruh signifikan, model hanya mampu menjelaskan 55,2% dari variasi VWT ($R^2_{adj}=0,552$), menyisakan 44,8% variasi yang tidak dijelaskan oleh model (μ). Identifikasi eksplisit terhadap varian yang belum dijelaskan ini membuka peluang untuk penelitian masa depan yang lebih komprehensif. Variabel-variabel yang tidak tercakup dalam model ini, seperti intensitas faktor alam (cuaca buruk) yang terbukti menghambat proses bongkar muat dan sandar (Widyawati & Yuliantini, 2019; Putra & Sahara, 2023) serta kinerja pelayanan pemanduan yang sering menjadi perhatian di perairan padat 3, diyakini menjadi kontributor substansial terhadap sisa varian ini.

Penelitian ini memiliki manfaat ganda. Secara akademis, penelitian ini memperkaya literatur manajemen maritim dengan menyediakan data empiris dan model kuantitatif yang menguji faktor-faktor VWT di pelabuhan kargo curah regional. Secara praktis, hasil analisis ini berfungsi sebagai dasar evaluasi strategis dan rekomendasi manajerial yang terfokus bagi pengelola pelabuhan, khususnya PT. Adhi Guna Putera dan Kantor KSOP Cilacap. Dengan mengidentifikasi faktor paling dominan (yaitu X), rekomendasi dapat diprioritaskan pada perbaikan prosedural dan non-kapital, yang mungkin lebih cepat diimplementasikan daripada proyek infrastruktur besar.

2. KAJIAN TEORITIS

Tinjauan Pustaka dan Penelitian Terdahulu

Waktu Tunggu Kapal (*Waiting Time* atau WT) didefinisikan sebagai periode waktu yang dihabiskan kapal sejak tiba di perairan pelabuhan, dengan tujuan memperoleh pelayanan sandar di dermaga untuk melaksanakan kegiatan bongkar muat. Pengukuran dan pengendalian WT merupakan bagian integral dari Kinerja Operasional Pelabuhan, sebagaimana diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut. Semakin singkat WT, semakin tinggi efisiensi operasional pelabuhan. Indikator yang membentuk WT meliputi *Approach Time* (waktu olah gerak dari lego jangkar ke tambatan), *Effective Time* (waktu bongkar muat efektif), *Idle Time* (waktu tidak produktif karena cuaca atau kerusakan alat), dan *Postpone Time* (waktu tunda karena administrasi).

Jadwal Penyandaran Kapal (X) merupakan faktor manajerial prosedural yang vital, mencakup penetapan waktu kedatangan dan keberangkatan kapal, serta lokasi dermaga. Variabel ini diukur melalui indikator Waktu Kedatangan Kapal Sandar (X.), Waktu Keberangkatan Kapal (X.2), dan Prosedur Pelayanan (X.3). Isu utama dalam penjadwalan adalah realisasi waktu sandar yang seringkali tidak sesuai rencana, yang dapat disebabkan oleh kurangnya Sumber Daya Manusia (SDM) yang bertugas menangani dokumen dan logistik kapal. Secara global, prediksi akurat Waktu Kedatangan (ETA) adalah tantangan signifikan, di mana ketidakakuratan menyebabkan penumpukan kapal (*vessel bunching*) dan memberikan tekanan pada alokasi dermaga (World Bank, 2024; Mekkaoui et al., 2022).

Ketersediaan Pelabuhan (X2) merujuk pada kapabilitas infrastruktur pelabuhan untuk menangani lalu lintas kapal, kegiatan bongkar muat, dan layanan maritim lainnya. Variabel ini mencakup Fasilitas Pelabuhan (X2.), Jumlah Dermaga (X2.2), dan Kondisi Dermaga (X2.3). Kekurangan kapasitas dermaga atau kondisi dermaga yang buruk secara langsung meningkatkan risiko dan waktu tunggu kapal. Dermaga Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap sendiri terdiri dari beberapa jenis, termasuk dermaga umum, curah, dan *multipurpose*, yang masing-masing memiliki dimensi dan kedalaman air yang harus dijaga agar sesuai standar operasional.

Produktivitas Bongkar Muat (X3) adalah ukuran kinerja keberhasilan pemindahan barang dari dan ke kapal, diukur dari Kecepatan Bongkar Muat (X3.), Kelengkapan Alat (X3.2), dan Kinerja Tenaga Kerja Bongkar Muat (X3.3). Produktivitas yang tinggi memastikan waktu tambat (*Berth Time*) yang optimal, sehingga meminimalkan VWT kapal berikutnya dan mencegah antrian. Hambatan pada proses bongkar muat, seperti cuaca yang tidak menentu atau kendala di area penyimpanan (*stockpile*) yang penuh, dapat secara substansial menunda keberangkatan dan memperpanjang VWT.

Penelitian ini menggunakan kerangka metodologi kuantitatif asosiatif kausal untuk menguji hubungan antara variabel. Analisis Regresi Linier Berganda digunakan sebagai alat statistik untuk mengukur pengaruh parsial dan simultan dari variabel bebas terhadap variabel terikat, memastikan hasil penelitian dapat diuji dan digeneralisasi (Sugiyono, 2009; Pemerintah Indonesia, 2023). Validitas dan reliabilitas instrumen diukur untuk menjamin kualitas data sebelum dilakukan pengujian hipotesis.

Penelitian terdahulu yang berfokus pada X menunjukkan konsistensi pengaruh. Taufik, Mutmainah, & Tamara (2009) menemukan adanya hubungan positif dan signifikan antara jadwal sandar dan keberangkatan kapal terhadap Waktu Tunggu Kapal. Studi ini menyoroti bahwa masalah penjadwalan, terutama yang terkait dengan prosedur pelayanan dan

kelengkapan dokumen (seperti Surat Persetujuan Berlayar atau SPB), sering kali menjadi pemicu keterlambatan. Hal ini diperkuat oleh Putra dan Sahara (2023) yang menyebutkan bahwa kurangnya komunikasi dan informasi saat keberangkatan (aspek prosedural X) memperburuk VWT di pelabuhan lain.

Mengenai X2, penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan dermaga adalah faktor penentu kritis dalam mengelola antrian kapal. Amaliyah, Hasanuddin, & Kriswardhana (2020) menggarisbawahi pentingnya ketersediaan dermaga terhadap VWT. Namun, tantangan yang dihadapi pelabuhan modern bukan hanya tentang jumlah dermaga, tetapi bagaimana mengelola fluktuasi mendadak dalam arus kapal. Ketidakpastian jadwal kedatangan global (World Bank, 2024) memaksa pelabuhan untuk beradaptasi dengan *vessel bunching*, menuntut fleksibilitas dalam deployment sumber daya dan alokasi dermaga.

Faktor X3, Produktivitas Bongkar Muat, juga terbukti memiliki hubungan kausal yang kuat dengan VWT. Basuki Soleh dalam studinya menemukan bahwa Produktivitas Bongkar Muat berpengaruh signifikan terhadap VWT kapal peti kemas. Kesiapan Alat Bongkar Muat (X3.2) juga menjadi fokus; Widyawati & Yuliantini (2019) mengkonfirmasi bahwa kesiapan alat dan faktor cuaca secara signifikan mempengaruhi *Waiting Time Berth*. Isu ini relevan dengan operasi Cilacap, di mana kerusakan peralatan atau faktor cuaca yang buruk dapat menghentikan kegiatan bongkar muat.

Namun, literatur juga menyajikan beberapa kontradiksi mengenai faktor eksternal. Rusmiyanto & Sumardiatna (2022) dalam penelitiannya di Tanjung Emas Semarang menemukan bahwa, meskipun kegiatan bongkar muat (X) dan penyaluran barang berpengaruh signifikan, faktor kondisi alam (X3) tidak berpengaruh signifikan terhadap *Dwelling Time*. Perbedaan ini menunjukkan bahwa efektivitas faktor alam sebagai prediktor VWT bergantung pada karakteristik fisik, tingkat mitigasi, dan jenis operasional pelabuhan (curah vs. peti kemas). Selain itu, Sucahyowati (2023) dan penelitian di Tanjung Perak juga menyoroti bahwa pelayanan pemanduan yang kurang optimal dapat memperburuk VWT, yang seringkali menjadi variabel di luar kendali langsung terminal.

Berdasarkan tinjauan teori dan penelitian terdahulu, disusun kerangka pemikiran yang menggambarkan Jadwal Penyandaran Kapal (X), Ketersediaan Pelabuhan (X2), dan Produktivitas Bongkar Muat (X3) sebagai variabel independen yang memengaruhi Waktu Tunggu Kapal (Y). Hipotesis yang diajukan adalah: H1: Jadwal Penyandaran Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Waktu Tunggu Kapal; H2: Ketersediaan Pelabuhan berpengaruh positif dan signifikan terhadap Waktu Tunggu Kapal; dan H3: Produktivitas Bongkar Muat berpengaruh positif dan signifikan terhadap Waktu Tunggu Kapal.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi metodologi kuantitatif dengan desain asosiatif kausal, yang bertujuan untuk menguji dan mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat. Populasi penelitian ditetapkan dari kru kapal yang berlabuh di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap selama periode pengamatan (November-Desember 2022), yang mencakup 09 orang dari 39 kapal bermuatan curah. Untuk menentukan ukuran sampel, digunakan Rumus Slovin dengan toleransi error 5% ($e=0,05$), menghasilkan jumlah sampel sebanyak 86 responden. Teknik pengambilan sampel yang diterapkan adalah *Simple Purposive Sampling*, dipilih karena responden yang diambil adalah mereka yang memiliki keterlibatan dan pemahaman langsung terhadap operasional kapal dan VWT. Pengumpulan data primer dilakukan melalui kuesioner yang menggunakan Skala Likert (hingga 5) untuk mengukur persepsi responden terhadap indikator variabel, serta melalui metode observasi dan studi pustaka untuk data sekunder pendukung. Instrumen penelitian divalidasi dengan membandingkan r_{hitung} dengan r_{tabel} dan diuji reliabilitasnya menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha*, yang mana semua variabel menunjukkan nilai Alpha di atas 0,7 dan semua item pertanyaan dinyatakan valid.

Teknik analisis data utama yang digunakan adalah Regresi Linier Berganda, diproses dengan bantuan program *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 26 (Yanuarto, 2025). Sebelum melakukan analisis regresi, dilakukan pengujian asumsi klasik untuk memastikan model memenuhi persyaratan BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Uji asumsi klasik mencakup Uji Normalitas (dengan metode Kolmogorov-Smirnov dan P-P Plot), Uji Multikolinieritas (dideteksi melalui nilai *Tolerance* $> 0,0$ dan *VIF* < 0), Uji Heteroskedastisitas (dideteksi melalui grafik *Scatter Plot* dan Uji *Spearman's Rho*), serta Uji Autokorelasi (dideteksi melalui nilai *Durbin-Watson*). Pengujian hipotesis dilakukan melalui Uji-t (parsial) untuk menilai signifikansi individual X terhadap Y, dan Koefisien Determinasi (R^2) untuk menentukan proporsi variasi Y yang dijelaskan oleh model.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Deskriptif dan Uji Prasyarat Data

Deskripsi data responden menunjukkan bahwa 86 responden yang digunakan dalam penelitian ini 100% berjenis kelamin laki-laki, yang konsisten dengan karakteristik pekerjaan kru kapal di lapangan. Mayoritas responden berusia >40 tahun (43,0%) dan memiliki pendidikan terakhir SMA (5,2%), mengindikasikan bahwa sampel penelitian terdiri dari individu yang memiliki pengalaman dan pengetahuan lapangan yang substansial. Secara

keseluruhan, tanggapan responden terhadap semua indikator variabel independen (X, X2, X3) dan variabel dependen (Y) didominasi oleh pilihan "Setuju" dan "Sangat Setuju", menunjukkan bahwa responden mengakui pengaruh dan keberadaan faktor-faktor tersebut terhadap Waktu Tunggu Kapal.

Kualitas instrumen penelitian telah terverifikasi melalui uji prasyarat data. Uji Validitas menunjukkan bahwa semua indikator variabel memiliki nilai r_{hitung} yang jauh lebih besar dari r_{tabel} (0,2764 pada $df=84$), sehingga semua item dinyatakan valid. Konsistensi internal diuji melalui Uji Reliabilitas, yang mana semua variabel menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* di atas standar 0,7 (misalnya, $X=0,720$; $X_2=0,825$; $X_3=0,736$; $Y=0,785$), menegaskan bahwa instrumen pengukuran bersifat stabil dan dapat diandalkan untuk analisis statistik.

Uji Asumsi Klasik dan Persamaan Regresi

Hasil Uji Asumsi Klasik mengkonfirmasi kelayakan model regresi. Uji Normalitas, baik melalui grafik P-P Plot maupun uji Kolmogorov-Smirnov, menunjukkan bahwa residual terdistribusi secara normal (Asymp. Sig. 0,200 > 0,05). Uji Multikolinieritas menunjukkan tidak adanya korelasi tinggi antar variabel bebas; nilai VIF untuk semua variabel di bawah 2,4 (jauh di bawah batas 0) dan nilai *Tolerance* di atas 0,4 (jauh di atas batas 0,0). Uji Heteroskedastisitas, diverifikasi melalui *Scatter Plot* dan *Spearman's Rho* (Sig. > 0,05 untuk semua variabel), menunjukkan tidak adanya pola varian yang tidak sama. Terakhir, Uji Autokorelasi (Durbin-Watson) menghasilkan nilai ,959, yang berada dalam rentang non-autokorelasi ($du=,722$ hingga $4-du=2,2779$), sehingga model regresi dianggap bebas dari masalah autokorelasi.

Analisis Regresi Linier Berganda menghasilkan persamaan model sebagai berikut:

$$Y = - ,049 + 0,428 \cdot X + 0,309 \cdot X_2 + 0,325 \cdot X_3 + \mu$$

Konstanta negatif (-,049) menunjukkan bahwa jika semua variabel independen dianggap konstan atau nol, VWT cenderung mengalami penurunan, meskipun nilai ini tidak signifikan secara statistik ($p=0,428$). Koefisien regresi positif untuk semua variabel bebas ($b=0,428$; $b_2=0,309$; $b_3=0,325$) menunjukkan bahwa peningkatan pada Jadwal Penyandaran Kapal, Ketersediaan Pelabuhan, atau Produktivitas Bongkar Muat, akan diiringi dengan peningkatan Waktu Tunggu Kapal, menyiratkan bahwa faktor-faktor ini adalah respons terhadap volume atau tekanan operasional yang tinggi.

Hasil Uji Koefisien Regresi

Koefisien Determinasi (*Adjusted R Square*) model adalah 0,552. Angka ini mengindikasikan bahwa 55,2% variasi yang terjadi pada Waktu Tunggu Kapal (Y) dapat dijelaskan secara simultan oleh Jadwal Penyandaran Kapal (X), Ketersediaan Pelabuhan (X2), dan Produktivitas Bongkar Muat (X3). Sisanya sebesar 44,8% variasi VWT dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar variabel penelitian (μ), seperti Pelayanan Pemanduan, Kesiapan Alat Bongkar Muat yang tidak terdeteksi, atau Kondisi Alur Pelayaran.

Tabel 1. Hasil Uji Koefisien Regresi Linier Berganda dan Uji Signifikansi Parsial (Uji-t)

Variabel	Koef. Unstandardiz ed (B)	Std. Beta (β)	t	Sig.	VIF
(Konstanta)	-,049	-	-0,796	0,428	-
Jadwal Penyandaran Kapal (X)	0,428	0,385	3,424	0,00	2,396
Ketersediaan Pelabuhan (X2)	0,309	0,307	2,867	0,005	2,76
Produktivitas Bongkar Muat (X3)	0,325	0,302	3,762	0,000	,223
---	---	---	---	---	---
Koefisien Determinasi (R ² {adj}):	0,552 (55,2%) Durbin- Watson:		,959		
Sumber: Data Primer diolah, 2023					

Pembahasan Pengujian Hipotesis

Pengaruh Jadwal Penyandaran Kapal (X)

Hipotesis (H) yang menduga adanya pengaruh positif dan signifikan dari Jadwal Penyandaran Kapal terhadap Waktu Tunggu Kapal, diterima. Hasil uji-t menunjukkan bahwa t_{hitung} sebesar 3,424 lebih besar dari t_{tabel} (,98896), dengan tingkat signifikansi 0,00 ($< 0,05$). Temuan ini konsisten dengan literatur yang menggarisbawahi pentingnya manajemen waktu dalam operasi pelabuhan (Taufik et al., 2019). Jadwal Penyandaran Kapal terbukti menjadi prediktor paling dominan berdasarkan nilai koefisien beta terstandarisasi ($\beta=0,385$).

Dominasi X menyiratkan bahwa inefisiensi prosedural dan inkonsistensi waktu pelayanan adalah sumber utama penundaan di Cilacap, melampaui hambatan kapasitas fisik (dermaga) atau kecepatan bongkar muat alat. Dalam konteks operasional, meskipun dermaga tersedia, VWT meningkat karena adanya antrian kapal (Y), yang disebabkan oleh penundaan administratif (*Postpone Time*) terkait dokumen pelayaran (X.3) atau ketidaktepatan informasi kedatangan/keberangkatan (X. dan X.2). Pengendalian arus kapal melalui prosedur yang ketat terbukti lebih efektif dalam mengurangi kemacetan daripada mengandalkan peningkatan kapasitas infrastruktur semata.

Pengaruh Produktivitas Bongkar Muat (X3)

Hipotesis 3 (H3) diterima. Produktivitas Bongkar Muat (X3) menunjukkan pengaruh positif dan signifikan terhadap VWT, dengan t_{hitung} sebesar 3,762 dan tingkat signifikansi tertinggi 0,000. Koefisien beta terstandarisasi ($\beta=0,302$) menempatkannya sebagai faktor kedua terpenting. Peningkatan dalam indikator X3, seperti Kecepatan Bongkar Muat (X3.), secara langsung mengurangi waktu kerja kapal di tambatan (*Berth Working Time*), sehingga membebaskan dermaga lebih cepat.

Namun, hasil lapangan menunjukkan bahwa masalah produktivitas seringkali dipicu oleh kegagalan sistemik. Keterlambatan bongkar muat tidak hanya disebabkan oleh kinerja TKBM, tetapi juga oleh Kelengkapan Alat (X3.2) yang sering mengalami *trouble* atau mesin mati, serta hambatan logistik darat seperti area *stockpile* yang penuh. Temuan ini menekankan bahwa strategi peningkatan produktivitas harus mencakup perbaikan preventif alat dan optimalisasi manajemen gudang/lapangan penumpukan untuk menjamin kelancaran arus barang.

Pengaruh Ketersediaan Pelabuhan (X2)

Hipotesis 2 (H2) diterima. Ketersediaan Pelabuhan (X2) berpengaruh positif dan signifikan terhadap VWT, dengan t_{hitung} sebesar 2,867 dan signifikansi 0,005. Variabel ini memiliki koefisien beta terstandarisasi terendah ($\beta=0,307$) di antara ketiga prediktor. Hasil ini

mengkonfirmasi bahwa kapasitas statis pelabuhan, yang diukur dari Fasilitas Pelabuhan (X2.), Jumlah Dermaga (X2.2), dan Kondisi Dermaga (X2.3), adalah prasyarat dasar yang memengaruhi VWT.

Meskipun X2 signifikan, posisinya yang paling rendah dalam hierarki pengaruh menunjukkan bahwa masalah VWT di Cilacap saat ini lebih terkait dengan efisiensi pemanfaatan dermaga yang ada (*utilization*) daripada kekurangan kapasitas fisik absolut. Implikasinya, peningkatan VWT harus lebih dulu diselesaikan dengan memperbaiki ketepatan waktu sandar (X) dan kecepatan layanan di dermaga (X3), baru kemudian mempertimbangkan perluasan atau penambahan infrastruktur (X2).

Analisis Novelty dan Unexplained Variance

Kontribusi kebaruan penelitian ini terletak pada penetapan hierarki dominasi faktor VWT ($X > X3 > X2$) di pelabuhan curah regional, yang memberikan panduan investasi yang terfokus. Berdasarkan temuan ini, PT. Adhi Guna Putera dapat memprioritaskan perbaikan manajerial-prosedural (investasi non-kapital) atas investasi infrastruktur fisik (investasi kapital), sebagai jalan tercepat untuk menekan VWT. Peningkatan koordinasi dan akurasi jadwal kedatangan adalah respons strategis terhadap ketidakpastian arus kapal yang terjadi secara global (World Bank, 2024).

Lebih lanjut, koefisien determinasi yang meninggalkan 44,8% variasi VWT sebagai variabel tidak terdeteksi (μ) menyoroti peran penting faktor-faktor eksternal dan operasional pendukung. Variabel yang paling mungkin berkontribusi pada sisa varian ini adalah faktor kondisi alam (cuaca buruk seperti hujan dan badai), yang secara empiris terbukti menghambat proses sandar dan bongkar muat (Widyawati & Yuliantini, 2019; Putra & Sahara, 2023). Variabel kritical lain yang perlu dipertimbangkan dalam studi lanjutan adalah analisis terpisah mengenai kinerja Pelayanan Pemanduan dan Penundaan, yang sering menjadi penentu utama waktu olah gerak kapal di perairan wajib pandu.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif menggunakan Regresi Linier Berganda pada 86 responden kru kapal di Pelabuhan Tanjung Intan Cilacap, penelitian ini menyimpulkan bahwa Jadwal Penyandaran Kapal (X), Ketersediaan Pelabuhan (X2), dan Produktivitas Bongkar Muat (X3) secara parsial maupun simultan memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap Waktu Tunggu Kapal (Y). Model yang dibentuk memiliki daya prediksi yang cukup

kuat, mampu menjelaskan 55,2% dari total variasi VWT. Secara hierarkis, Jadwal Penyandaran Kapal (X, $\beta=0,385$) terbukti menjadi faktor paling dominan, diikuti oleh Produktivitas Bongkar Muat (X3, $\beta=0,302$), dan Ketersediaan Pelabuhan (X2, $\beta=0,307$). Kesimpulan ini menegaskan bahwa pengendalian VWT di lingkungan operasional yang sensitif seperti Cilacap memerlukan penanganan yang terintegrasi, dengan prioritas pada peningkatan akurasi prosedural dan efisiensi operasional harian.

Saran dan Implikasi Manajerial

Implikasi manajerial utama bagi PT. Adhi Guna Putera adalah fokus pada perbaikan Jadwal Penyandaran Kapal (X), yang terbukti paling berpengaruh. Disarankan agar prosedur pelayanan (X.3), terutama yang berkaitan dengan pengurusan dokumen (seperti SPB) dan komunikasi kedatangan/keberangkatan kapal, dipertahankan dan jika perlu ditingkatkan melalui digitalisasi proses untuk menekan *Postpone Time*. Selanjutnya, dalam konteks Produktivitas Bongkar Muat (X3), pihak manajemen harus mengoptimalkan kegiatan bongkar muat, terutama dengan melakukan perawatan preventif dan berkala terhadap peralatan untuk meminimalkan *Idle Time* yang disebabkan oleh *trouble* alat, serta meningkatkan koordinasi manajemen logistik darat (gudang/stockpile). Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas lingkup penelitian dengan memasukkan variabel di luar model yang memiliki kontribusi sebesar 44,8%, khususnya analisis kuantitatif mendalam mengenai dampak faktor cuaca dan kinerja Pelayanan Pemanduan, yang sering diidentifikasi sebagai hambatan operasional kritis (Widyawati & Yuliantini, 2019).

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, R. S., Hasanuddin, A., & Kriswardhana, W. (2020). Analisis ketersediaan dermaga terhadap waktu tunggu kapal Pelabuhan Tanjung Wangi Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Rekayasa*, 10(1), 45–55.
- Hendrawan, A. (2019). Analisa indikator keselamatan pelayaran pada kapal niaga. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 3(2).
- Ishak, I. C., Azlan, M. F., Ismail, S. B., & Zainee, N. M. (2019). A study of human error factors on maritime accident rates in maritime industry. *Asian Academy of Management Journal*, 24(1).
- Lubis, H. (2019). Analisis waktu tunggu kapal kontainer pada dermaga antar pulau dengan fasilitas bongkar muat crane (Studi Kasus). *Progress in Civil Engineering Journal*, 1(1), 13–21.
- Maulana, M. I., Keke, Y., & Karsafman, T. K. (2021). Performansi waiting time di Pelabuhan Tanjung Priok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 7(3), 238–252.
- Mudiyanto, M. (2019). Analisis kelaiklautan kapal terhadap keselamatan pelayaran di kapal

- niaga (studi kasus pada perusahaan pelayaran kapal penumpang di Surabaya). *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, 20(1).
- Paborzky Zvonimir Duka, P. Z. D. (2019). Produktifitas bongkar muat, permintaan kapal pandu dan cuaca yang mempengaruhi waktu tunggu kapal (Doctoral dissertation, STIA Manajemen dan Kepeleabuhanan Barunawati Surabaya).
- Pemerintah Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran*.
- Pemerintah Indonesia. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif (Teori & Panduan Praktis Analisis Data Kuantitatif)*. PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Putra, A. D. T., & Sahara, S. (2023). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi waktu tunggu kapal (waiting time) kapal di Pelabuhan Tanjung Wangi. *Jurnal Ekonomika*, 10(2), 45–55.
- Rahmawati, Y., Arisusanty, D. J., Asdiana, F., & Sianturi, I. (2025). Analisis peran KSOP Kelas I Tanjung Emas dalam meningkatkan keselamatan pelayaran di Pelabuhan Tanjung Emas (Studi Kasus Kecelakaan KM. Kirana I). *Optimal: Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, 5(2), 141–148.
- Rizki, S. N., & Tipa, H. (2019). Perancangan artificial intelligence pada keselamatan pelayaran di Kota Batam. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)*, 2(n).
- Santosa, A., & Sinaga, E. A. (2019). Peran tanggung jawab nakhoda dan syahbandar terhadap keselamatan pelayaran melalui pemanfaatan sarana bantu navigasi di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, 20(1).
- Saputra, R. D., Pertiwi, Y., Warsito, S., & Priyono, Y. (2022). Pemeliharaan dan penggunaan alat-alat keselamatan (Studi Kasus pada KM. Camara Nusantara 2 PT. Wirayuda Maritim). *Jurnal Majalah Ilmiah Bahari*, 20(1).
- Setiawan, & Susanto. (2019). Marine safety: Case study on safety equipment fulfillment towards ship safety.

Karya yang dikutip

1. Gembong, S. N., & Weda, I. (2022). *Analisis Sistem Komunikasi, Fasilitas Keselamatan dan Pengawakan Kapal Terhadap Keselamatan Pelayaran Tanjung Emas*. Simpliciano Darmentos.
2. Hendrawan, A. (2019). A study of human error factors on maritime accident rates in maritime industry. *PDF version*. Diakses Oktober 21, 2025.
3. Rahmawati, Y., Arisusanty, D. J., Asdiana, F., & Sianturi, I. (2025). *Analisis Peran KSOP Kelas I Tanjung Emas dalam Meningkatkan Keselamatan Pelayaran di Pelabuhan Tanjung Emas: Studi Kasus Kecelakaan KM. Kirana I*. Diakses Oktober 21, 2025.
4. Gembong, S. N., & Weda, I. (2022). *Analisis Sistem Komunikasi, Fasilitas Keselamatan, Pemeriksaan*, diakses Oktober 21, 2025.

5. Ketersembunyian Alat Keselamatan Kapal Penumpang Pelayaran Wakatobi, diakses Oktober 21, 2025.
6. Rahmawati, Y., Arisusanty, D. J., Asdiana, F., & Sianturi, I. (2025). *Analisis Peran KSOP Kelas I Tanjung Emas dalam Meningkatkan Keselamatan Pelayaran*. Diakses Oktober 21, 2025.
7. Daftar Isi - Kantor Otoritas Pelabuhan Utama Tanjung Priok - Kementerian Perhubungan, diakses Oktober 21, 2025.