



DOI: <https://doi.org/10.38035/jstl.v4i2>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Determinasi Trayek Kapal dan Kinerja Operator terhadap Keselamatan Kerja Operasional melalui Efektivitas Performa di Kapal Tol Laut KM. Kendhaga Nusantara 13

Williaman Fajar¹, April Gunawan Malau², Erwin Manurung³.

¹Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, Indonesia, varel2304@gmail.com

²Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, Indonesia, aprilgunawan22@gmail.com

³Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, Indonesia, ferry.ginanjari92@gmail.com

Corresponding Author: varel2304@gmail.com¹

Abstract: This research is motivated by the importance of shipping route optimization and operator performance in supporting vessel performance effectiveness and operational work safety on the Tol Laut vessel KM. Kendhaga Nusantara 13. This study aims to analyze the effects of Shipping Route Optimization and Ship Operator Performance on Vessel Performance Effectiveness and Operational Work Safety on board the vessel, as well as to analyze their indirect effects through Vessel Performance Effectiveness. The study employed a quantitative approach using a survey method and a cross-sectional design. The research population consisted of crew members involved in the operational activities of KM. Kendhaga Nusantara 13, with a sample of 115 respondents. Data were collected using a closed-ended questionnaire with a five-point Likert scale. The data were analyzed using Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) with the assistance of SmartPLS through outer model, inner model, and bootstrapping testing. The results showed that Shipping Route Optimization had a significant effect on Vessel Performance Effectiveness, with a t-statistic value of 2.572; Ship Operator Performance had a significant effect on Vessel Performance Effectiveness, with a t-statistic value of 4.483; Shipping Route Optimization had a significant effect on Operational Work Safety, with a t-statistic value of 2.705; Ship Operator Performance had a significant effect on Operational Work Safety, with a t-statistic value of 2.964; and Vessel Performance Effectiveness had a significant effect on Operational Work Safety, with a t-statistic value of 1.978. Furthermore, the indirect effect of Shipping Route Optimization on Operational Work Safety through Vessel Performance Effectiveness was significant, with a t-statistic value of 1.768, while the indirect effect of Ship Operator Performance was significant, with a t-statistic value of 1.743. These findings indicate that improvements in route efficiency, operator competence, and vessel performance effectiveness can strengthen operational work safety. The company is advised to improve the control of sailing schedules and port calls, enhance operator competence, and consistently implement risk control measures.

Keyword: Shipping Route Optimization, Ship Operator Performance, Vessel Performance Effectiveness, Operational Work Safety, Tol Laut.

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya optimalisasi trayek kapal dan kinerja operator dalam mendukung efektivitas performa serta keselamatan kerja operasional pada kapal Tol Laut KM. Kendhaga Nusantara 13. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Optimalisasi Trayek Kapal dan Kinerja Operator Kapal terhadap Efektivitas Performa Kapal dan Keselamatan Kerja Operasional di atas kapal, serta menganalisis pengaruh tidak langsung melalui Efektivitas Performa Kapal. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei dan desain cross-sectional. Populasi penelitian adalah awak kapal yang terlibat dalam kegiatan operasional KM. Kendhaga Nusantara 13, dengan sampel sebanyak 115 responden. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner tertutup dengan skala Likert lima poin. Data dianalisis menggunakan Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) dengan bantuan SmartPLS melalui pengujian outer model, inner model, dan bootstrapping. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Optimalisasi Trayek Kapal berpengaruh signifikan terhadap Efektivitas Performa Kapal dengan nilai t-statistik 2,572, Kinerja Operator Kapal berpengaruh signifikan terhadap Efektivitas Performa Kapal sebesar 4,483, Optimalisasi Trayek Kapal berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja Operasional sebesar 2,705, Kinerja Operator Kapal berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja Operasional sebesar 2,964, dan Efektivitas Performa Kapal berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja Operasional sebesar 1,978. Selain itu, pengaruh tidak langsung Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal signifikan dengan t-statistik 1,768, sedangkan Kinerja Operator Kapal sebesar 1,743. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi trayek, kompetensi operator, dan efektivitas performa kapal dapat memperkuat keselamatan kerja operasional. Perusahaan disarankan meningkatkan pengendalian jadwal dan pelabuhan singgah, kompetensi operator, serta penerapan pengendalian risiko secara konsisten.

Kata Kunci: Optimalisasi Trayek Kapal, Kinerja Operator Kapal, Efektivitas Performa Kapal, Keselamatan Kerja Operasional, Tol Laut.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan sekitar 17.000 pulau yang tersebar di antara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Kondisi geografis tersebut menjadikan transportasi laut sebagai salah satu tulang punggung utama dalam mendukung aktivitas perdagangan domestik maupun global. Transportasi laut dan industri pelayaran memiliki peran vital dalam perekonomian nasional karena menjadi sarana utama distribusi barang antarpulau. Perkembangan industri pelayaran di Indonesia juga ditunjukkan oleh meningkatnya jumlah perusahaan pelayaran, dari 3.266 perusahaan pada tahun 2015 menjadi 4.059 perusahaan pada tahun 2019 (Tempo, 2020). Dalam penyelenggaraan pelayaran, awak kapal memiliki kedudukan strategis karena bertanggung jawab terhadap pengoperasian, pemeliharaan, pelayanan, serta keselamatan kapal. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, awak kapal merupakan orang yang bekerja atau dipekerjakan di atas kapal oleh pemilik atau operator kapal untuk melaksanakan tugas sesuai dengan jabatan yang tercantum dalam buku siji. Awak kapal meliputi Nakhoda, Anak Buah Kapal (ABK), perwira, dan kelasi yang memiliki tanggung jawab dalam menjamin kelancaran serta keselamatan operasional kapal.

Keselamatan kerja menjadi aspek penting dalam penyelenggaraan transportasi laut karena aktivitas di atas kapal memiliki tingkat risiko yang tinggi. International Labour Organization menjelaskan bahwa pekerjaan di sektor maritim dan perikanan memiliki karakteristik risiko kecelakaan dan kematian yang relatif tinggi. Kesejahteraan dan perlindungan ABK menjadi bagian penting dalam menjamin keselamatan kerja serta mendukung kepatuhan terhadap ketentuan pelayaran. Hal tersebut juga diperkuat oleh

Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2000 dan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 yang mengatur perlindungan dan kesejahteraan pelaut. Tingginya risiko keselamatan juga tercermin dari data kecelakaan pelayaran. Berdasarkan data yang diinvestigasi oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) selama periode 2003–2019, kecelakaan kapal terdiri atas kapal terbakar sebesar 37%, kapal tenggelam sebesar 23%, tubrukan kapal sebesar 18%, dan kapal kandas sebesar 5% (Saputra, 2021). Sementara itu, International Maritime Organization (IMO) menunjukkan bahwa sekitar 80% kecelakaan kapal berkaitan dengan kesalahan atau kelalaian manusia, dan sebagian besar kesalahan tersebut berkaitan dengan buruknya manajemen perusahaan pelayaran (Sakina Sumantri, 2023). Teori Henrick juga menjelaskan bahwa kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh tindakan tidak aman sebesar 88%, kondisi tidak aman sebesar 10%, dan kejadian yang tidak dapat dihindari sebesar 2% (Rahmawati et al., 2022).

Dalam konteks pemerataan pembangunan nasional, Pemerintah Indonesia mengembangkan program Tol Laut sebagai salah satu implementasi Nawacita untuk memperkuat Indonesia sebagai negara maritim dan meningkatkan konektivitas antarpulau. Tol Laut merupakan sistem pelayaran yang dilaksanakan secara efektif, teratur, dan terjadwal untuk menghubungkan pelabuhan-pelabuhan di berbagai wilayah Indonesia, khususnya daerah tertinggal, terpencil, terluar, dan perbatasan. Program tersebut diharapkan dapat menjamin ketersediaan barang, mengurangi disparitas harga, membuka akses pasar, serta mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah (Bappenas, 2015). Pada 8 Desember 2022, PT Djakarta Lloyd dipilih oleh Kementerian Perhubungan sebagai operator kapal Tol Laut KM. Kendhaga Nusantara 13 dengan trayek Bitung–Pagimana–Bunta–Mantangisi–Parigi–Bitung. Namun, pelaksanaan trayek tersebut masih menghadapi permasalahan berupa keterbatasan dan belum optimalnya pengelolaan trayek yang dapat menghambat kelancaran distribusi barang. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan antara kapasitas angkut, kebutuhan distribusi, waktu singgah, serta frekuensi pelayaran. Oleh karena itu, optimalisasi trayek menjadi salah satu faktor penting untuk memastikan kapal dapat beroperasi sesuai jadwal dan mampu memberikan pelayanan distribusi yang efektif.

Selain aspek trayek, kinerja operator kapal juga menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan operasional KM. Kendhaga Nusantara 13. Kinerja operator tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis dalam mengoperasikan kapal, tetapi juga mencakup kemampuan mengambil keputusan, melaksanakan SOP, mengelola waktu, melakukan pemeliharaan peralatan, serta merespons kondisi tidak normal selama pelayaran. Keterbatasan kinerja operator dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan, peningkatan waktu tunggu, kesalahan operasional, dan pemborosan sumber daya. Dalam pengoperasian kapal Tol Laut, setiap perusahaan diberikan waktu sekitar 12 hari untuk menyelesaikan satu trayek sehingga ketepatan waktu dan kemampuan operator dalam mengelola seluruh rangkaian kegiatan pelayaran menjadi sangat penting. Kompetensi yang sesuai dengan bidang pekerjaan memungkinkan pekerja melaksanakan tugas secara lebih efektif dan menghasilkan kinerja yang optimal (Iva & Dyah, 2023). Dengan demikian, peningkatan kompetensi dan kinerja operator melalui pelatihan teknis, evaluasi berkala, penerapan SOP, serta penguatan crew resource management diperlukan untuk mendukung efektivitas operasional kapal.

Permasalahan optimalisasi trayek dan kinerja operator selanjutnya berkaitan erat dengan efektivitas performa kapal. Efektivitas performa kapal dapat dilihat dari kemampuan kapal dalam mencapai target operasional dengan menggunakan sumber daya secara efisien, antara lain melalui utilisasi kapasitas muatan, keandalan operasional, ketepatan waktu pelayaran, konsumsi bahan bakar, serta minimnya downtime. Berdasarkan data Surveyor Kementerian Perhubungan tahun 2024, KM. Kendhaga Nusantara 13 memiliki alokasi muatan berangkat sebesar 560 kontainer dan muatan balik sebesar 100 kontainer, dengan okupansi muatan berangkat sebesar 75,36% dan okupansi muatan balik sebesar 115%. Kapal memiliki 50 pelabuhan singgah, dengan 26 pelabuhan singgah yang memiliki muatan. Efektivitas jumlah

muatan tercatat sebesar 422 kontainer, sedangkan okupansi muatan sebesar 81,36% dan proporsi nilai sebesar 1,30 dengan kategori kurang optimal. Kondisi tersebut menunjukkan masih terdapat ruang untuk meningkatkan pemanfaatan kapasitas kapal dan efektivitas pelaksanaan trayek. Performa kapal yang tidak optimal dapat menyebabkan pemborosan bahan bakar, peningkatan downtime, keterlambatan jadwal, serta meningkatnya biaya operasional. Oleh sebab itu, efektivitas performa kapal perlu ditingkatkan melalui perawatan preventif, pengelolaan muatan, pengendalian konsumsi bahan bakar, serta peningkatan engine availability rate secara berkelanjutan.

Efektivitas performa kapal juga memiliki hubungan erat dengan keselamatan kerja operasional. Kapal yang tidak beroperasi secara efektif akibat kerusakan teknis, keterlambatan, beban kerja yang tidak seimbang, atau tekanan pencapaian jadwal dapat meningkatkan potensi terjadinya kesalahan manusia dan kecelakaan kerja. Keselamatan kerja di atas kapal perlu diperhatikan sejak persiapan pengoperasian hingga pelaksanaan kegiatan pelayaran, termasuk identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, dan penerapan tindakan pengendalian. Berdasarkan data KNKT, tercatat sebanyak 483 insiden kecelakaan kapal perikanan Indonesia selama periode 2018–2021 dengan 443 korban meninggal dunia (KNKT, 2021). Rahman et al. (2017) menjelaskan bahwa kecelakaan kapal dapat disebabkan oleh faktor alam, manusia, dan faktor lainnya. Sementara itu, Borch dan Roud (2021) serta Fan et al. (2017) menunjukkan bahwa kurangnya keterampilan dan pengetahuan mengenai penerapan prosedur keselamatan merupakan faktor yang berkontribusi terhadap kecelakaan kerja dalam pelayaran. Faktor manusia juga dapat dipengaruhi oleh kegagalan komunikasi, pelatihan yang tidak efektif, kelelahan, kurangnya perhatian, kondisi kerja, dan keterbatasan peralatan. Laporan European Maritime Safety Agency menunjukkan bahwa operasi di atas kapal menjadi faktor penyumbang utama dalam kejadian kecelakaan maritim, yaitu sebesar 71% dari keseluruhan kejadian yang diteliti (EMSA, 2017). Oleh karena itu, efektivitas performa kapal perlu berjalan seiring dengan penerapan keselamatan kerja agar pencapaian target operasional tidak mengorbankan keselamatan awak kapal.

Di samping keterampilan teknis, kemampuan nonteknis awak kapal juga menjadi bagian penting dalam mendukung keselamatan dan efektivitas operasional. Pelaut, khususnya perwira kapal, dituntut mampu mengelola beban kerja, menjaga standar tugas jaga, mengidentifikasi masalah, mengambil keputusan, merespons perubahan kondisi, berkomunikasi secara efektif, dan mempertahankan konsentrasi selama pelayaran (O'Connor & Long, 2011). Keterampilan nonteknis seperti kerja sama tim, kepemimpinan, kesadaran situasi, dan pengambilan keputusan juga telah menjadi bagian penting dalam pelatihan dan penilaian di industri maritim (Saeed et al., 2016). Perkembangan otomatisasi kapal juga menyebabkan perubahan terhadap pembagian tugas dan jumlah awak kapal. Meskipun otomatisasi dapat mengurangi sebagian pekerjaan manual, teknologi tersebut tidak sepenuhnya dapat menggantikan peran manusia dan justru dapat meningkatkan beban kerja mental serta memengaruhi kesadaran situasional awak kapal (Aguiar et al., 2015). Hal tersebut menunjukkan bahwa keselamatan kerja operasional tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi teknis kapal, tetapi juga oleh kemampuan operator dalam mengendalikan proses operasional dan merespons kondisi yang tidak normal. Penerapan Job Safety Analysis (JSA) dan Risk Assessment pada KM. Kendhaga Nusantara 13 menjadi salah satu upaya untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian sebelum pekerjaan dilakukan. Menurut Alenhyp (2013), tingkat risiko dapat ditentukan berdasarkan kombinasi antara risiko dan peluang terjadinya suatu kejadian sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat pengendalian keselamatan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksplanatori (explanatory research) yang bertujuan untuk menjelaskan hubungan dan pengaruh antarvariabel penelitian secara empiris. Variabel yang digunakan terdiri atas optimalisasi trayek kapal (X1)

dan kinerja operator kapal (X2) sebagai variabel eksogen, efektivitas performa kapal (Y) sebagai variabel mediasi, serta keselamatan kerja operasional di atas kapal (Z) sebagai variabel endogen. Data primer diperoleh melalui kuesioner dengan skala Likert lima tingkat, sedangkan data sekunder digunakan sebagai data pendukung berupa master schedule, data trayek dan pelabuhan singgah, data muatan, waktu keberangkatan dan kedatangan, turnaround time, keterlambatan, SOP operasional, serta dokumen keselamatan kerja KM. Kendhaga Nusantara 13. Penelitian juga dilengkapi dengan observasi, dokumentasi, dan studi kepustakaan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi operasional kapal.

Populasi penelitian adalah seluruh awak kapal/operator yang terlibat dalam kegiatan operasional KM. Kendhaga Nusantara 13 pada trayek Tol Laut Bitung–Pagimana–Bunta–Mantangisi–Parigi, dengan jumlah sebanyak 115 orang. Karena jumlah populasi relatif terbatas dan seluruh anggota populasi dapat dijangkau, penelitian ini menggunakan teknik sampling jenuh (census), yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai responden penelitian. Dengan demikian, jumlah sampel penelitian adalah 115 responden. Pengumpulan data dilakukan terutama melalui kuesioner yang disusun berdasarkan dimensi dan indikator dari variabel optimalisasi trayek kapal, kinerja operator kapal, efektivitas performa kapal, dan keselamatan kerja operasional di atas kapal. Sebelum digunakan dalam penelitian utama, instrumen dapat diuji coba untuk memastikan kualitas butir pernyataan, sedangkan data yang telah terkumpul selanjutnya dilakukan proses editing, coding, dan tabulasi sebelum memasuki tahap analisis.

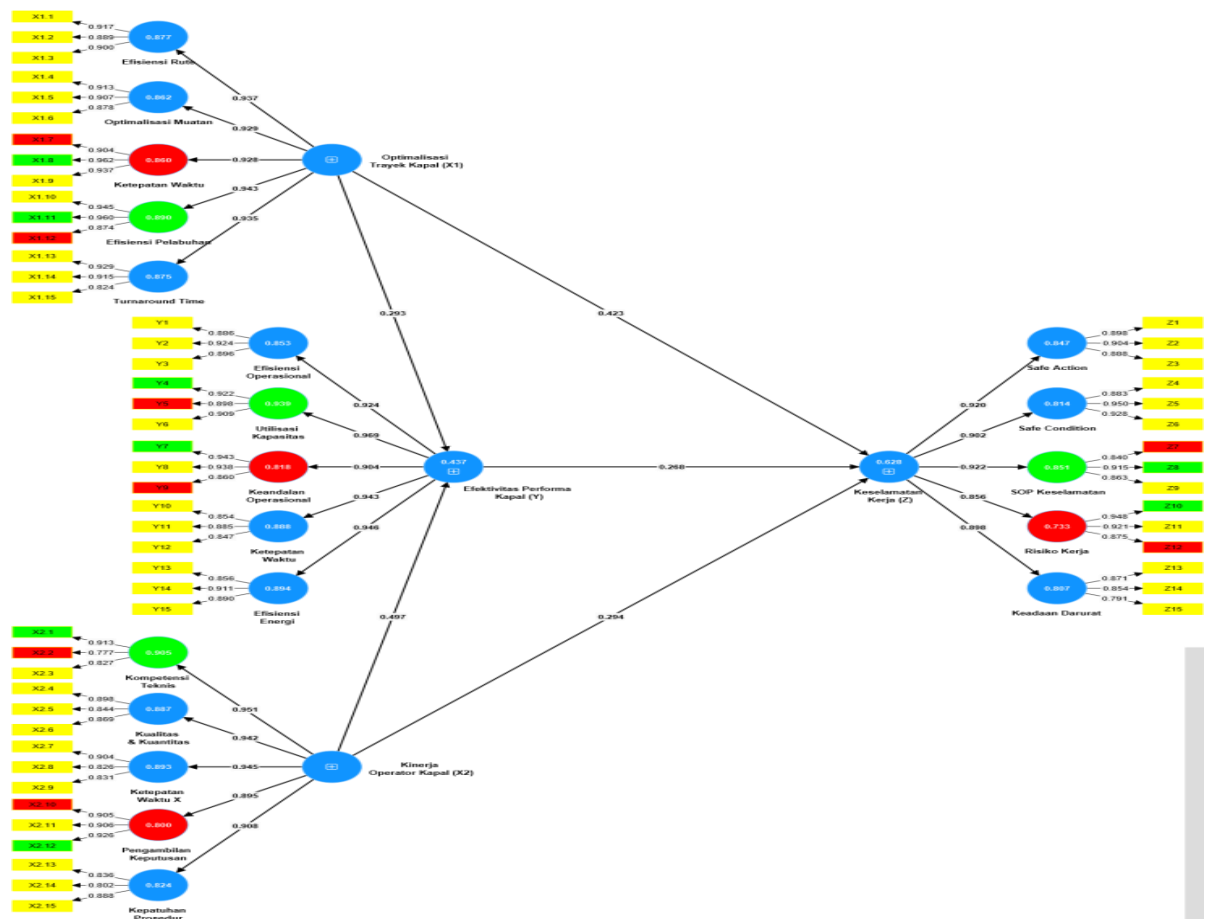
Teknik analisis data menggunakan Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) dengan bantuan SmartPLS 4. Analisis dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu evaluasi model pengukuran (outer model) dan evaluasi model struktural (inner model). Outer model digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitas konstruk melalui outer loading, Average Variance Extracted (AVE), validitas diskriminan, Cronbach's Alpha, dan Composite Reliability. Selanjutnya, inner model digunakan untuk menganalisis kemampuan prediksi model melalui nilai R^2 , effect size (f^2), dan relevansi prediktif, serta menguji hubungan antarvariabel melalui bootstrapping dengan melihat koefisien jalur, t-statistic, dan p-value. Pengujian juga mencakup pengaruh langsung optimalisasi trayek kapal dan kinerja operator terhadap efektivitas performa kapal dan keselamatan kerja, serta pengaruh tidak langsung (mediasi) optimalisasi trayek kapal dan kinerja operator terhadap keselamatan kerja melalui efektivitas performa kapal. Hipotesis dinyatakan signifikan apabila $p\text{-value} < 0,05$ atau $t\text{-statistic} > 1,65$ pada tingkat signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Outer Model

Outer model dilakukan untuk menilai validitas dan reliabilitas indikator dalam mengukur konstruk laten. Hasil keseluruhan pengujian model pengukuran dapat dirangkum pada gambar dan tabel berikut.



Gambar 1. Model Pengukuran Outer Model

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

Variabel	Rentang Outer Loading	AVE	HTMT Tertinggi	Composite Reliability	Cronbach's Alpha	Kesimpulan
Optimalisasi Trayek Kapal (X1)	0,824–0,962	0,723	0,676	0,975	0,972	Valid dan Reliabel
Kinerja Operator Kapal (X2)	0,777–0,926	0,642	0,676	0,964	0,960	Valid dan Reliabel
Efektivitas Performa Kapal (Y)	0,847–0,943	0,703	0,667	0,973	0,970	Valid dan Reliabel
Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal (Z)	0,791–0,950	0,640	0,676	0,964	0,960	Valid dan Reliabel

Berdasarkan Tabel 1, seluruh konstruk dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas. Nilai outer loading seluruh indikator berada di atas 0,70, nilai AVE seluruh konstruk berada di atas 0,50, nilai HTMT seluruh pasangan konstruk berada di bawah 0,90, serta nilai Composite Reliability dan Cronbach's Alpha seluruh konstruk berada di atas nilai minimum yang dipersyaratkan. Dengan demikian, seluruh indikator dan konstruk dapat digunakan dalam pengujian model struktural selanjutnya.

Inner Model

Model struktural (inner model) digunakan untuk menguji hubungan kausalitas antarvariabel laten yang telah dirumuskan berdasarkan landasan teori dan hipotesis penelitian.

Tabel 2. Hasil Pengujian Model Struktural (Inner Model)

Variabel Endogen	R-Square (R ²)	Keterangan R ²	Q-Square (Q ²)	Keterangan Q ²
Efektivitas Performa Kapal (Y)	0,437	Moderat	0,303	Moderate Predictive Relevance
Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal (Z)	0,628	Moderat	0,397	Moderate Predictive Relevance

Berdasarkan Tabel 2, variabel Efektivitas Performa Kapal (Y) memiliki nilai R² sebesar 0,437. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Optimalisasi Trayek Kapal (X1) dan Kinerja Operator Kapal (X2) mampu menjelaskan variasi Efektivitas Performa Kapal sebesar 43,7%, sedangkan sebesar 56,3% dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian. Berdasarkan kriteria R², nilai 0,437 berada pada kategori moderat, sehingga kemampuan Optimalisasi Trayek Kapal dan Kinerja Operator Kapal dalam menjelaskan Efektivitas Performa Kapal dapat dikatakan cukup baik. Selanjutnya, variabel Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal (Z) memiliki nilai R² sebesar 0,628. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Optimalisasi Trayek Kapal (X1), Kinerja Operator Kapal (X2), dan Efektivitas Performa Kapal (Y) secara bersama-sama mampu menjelaskan variasi Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal sebesar 62,8%, sedangkan sebesar 37,2% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian. Nilai R² sebesar 0,628 berada pada kategori moderat, karena berada di atas 0,50 namun masih di bawah 0,75. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menjelaskan Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal. Dengan demikian, variabel Optimalisasi Trayek Kapal, Kinerja Operator Kapal, dan Efektivitas Performa Kapal memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan variasi keselamatan kerja operasional di atas kapal.

Berdasarkan Tabel 2 variabel Efektivitas Performa Kapal (Y) memiliki nilai Q² sebesar 0,303. Nilai tersebut berada pada rentang 0,25–0,50 sehingga termasuk dalam kategori moderate predictive relevance. Hasil ini menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan prediksi yang cukup baik terhadap Efektivitas Performa Kapal. Dengan demikian, hubungan antara Optimalisasi Trayek Kapal dan Kinerja Operator Kapal dengan Efektivitas Performa Kapal memiliki relevansi prediktif yang memadai. Sementara itu, variabel Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal (Z) memiliki nilai Q² sebesar 0,397. Nilai tersebut juga berada pada rentang 0,25–0,50 sehingga termasuk dalam kategori moderate predictive relevance. Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediktif yang cukup baik dalam menjelaskan Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal berdasarkan Optimalisasi Trayek Kapal, Kinerja Operator Kapal, dan Efektivitas Performa Kapal.

Hipotesis Penelitian

Tabel 3. Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung

Hipotesis	Pengaruh	Original sample (O)	T statistics (O/STDEV)	P values	Keterangan
H1	Optimalisasi _Trayek Kapal (X1) -> Efektivitas Performa _Kapal (Y)	0.293	2.572	0.005	Didukung
H2	Kinerja _Operator Kapal (X2) -> Efektivitas Performa _Kapal (Y)	0.497	4.483	0.000	Didukung
H3	Optimalisasi _Trayek Kapal (X1) -> Keselamatan _Kerja (Z)	0.423	2.705	0.003	Didukung
H4	Kinerja _Operator Kapal (X2) -> Keselamatan _Kerja (Z)	0.294	2.964	0.002	Didukung

H5	Efektivitas Performa _Kapal (Y) -> Keselamatan _Kerja (Z)	0.268	1.978	0.024	Didukung
H6	Optimalisasi _Trayek Kapal (X1) -> Efektivitas Performa _Kapal (Y) -> Keselamatan _Kerja (Z)	0.078	1.768	0.039	Didukung
H7	Kinerja _Operator Kapal (X2) -> Efektivitas Performa _Kapal (Y) -> Keselamatan _Kerja (Z)	0.133	1.743	0.041	Didukung

Pembahasan

Pengaruh Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Efektivitas Performa Kapal

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, Optimalisasi Trayek Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Efektivitas Performa Kapal. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai original sample sebesar 0,293, T-statistics sebesar 2,572, dan P-values sebesar 0,005. Nilai T-statistics lebih besar dari T-table 1,64 dan P-values lebih kecil dari 0,05, sehingga H1 dinyatakan didukung. Koefisien jalur yang positif menunjukkan bahwa semakin baik optimalisasi trayek kapal, maka semakin tinggi pula efektivitas performa kapal. Temuan ini menunjukkan bahwa pengaturan rute, ketepatan jadwal pelayaran, efisiensi pelabuhan singgah, pemanfaatan kapasitas, serta pengelolaan waktu perjalanan yang baik dapat menciptakan kegiatan operasional kapal yang lebih teratur dan efisien.

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa optimalisasi trayek tidak hanya berkaitan dengan penentuan jalur pelayaran, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan perusahaan atau operator dalam mengatur pola operasi kapal secara efektif. Trayek yang disusun dengan mempertimbangkan karakteristik muatan, kebutuhan pelabuhan, waktu tempuh, frekuensi pelayaran, dan kapasitas kapal dapat mengurangi perjalanan yang tidak produktif serta meningkatkan utilisasi kapal. Temuan ini sejalan dengan Verdifauzi (2018) yang menunjukkan bahwa penyesuaian pola operasi dan rute dapat meningkatkan frekuensi dan efektivitas pelayaran Tol Laut. Dengan demikian, semakin tepat perencanaan dan pengelolaan trayek, semakin besar peluang terciptanya performa kapal yang efektif dalam mendukung kegiatan pelayaran.

Pengaruh Kinerja Operator Kapal terhadap Efektivitas Performa Kapal

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Kinerja Operator Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Efektivitas Performa Kapal. Nilai original sample sebesar 0,497, T-statistics sebesar 4,483, dan P-values sebesar 0,000 menunjukkan bahwa H2 didukung. Koefisien jalur sebesar 0,497 juga merupakan pengaruh langsung yang lebih besar dibandingkan pengaruh Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Efektivitas Performa Kapal yang sebesar 0,293. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan operator dalam melaksanakan pekerjaan, mengendalikan kegiatan operasional, mengambil keputusan, menjaga ketepatan waktu, serta mematuhi prosedur memiliki kontribusi yang kuat terhadap efektivitas performa kapal.

Temuan ini menegaskan bahwa sumber daya manusia merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan operasional kapal. Perencanaan trayek yang baik tidak akan menghasilkan performa yang optimal apabila tidak didukung oleh operator yang memiliki kompetensi dan kinerja yang baik. Operator yang mampu melaksanakan tugas secara tepat, disiplin, dan sesuai prosedur akan membantu menjaga kelancaran operasional serta meminimalkan gangguan selama pelayaran. Temuan ini sejalan dengan Sonny et al. (2024) yang menunjukkan pentingnya kompetensi serta pendidikan dan pelatihan dalam mendukung keselamatan pelayaran. Hasil penelitian Sitorus et al. (2024) juga memperlihatkan adanya keterkaitan antara aspek keselamatan dan kinerja awak kapal dalam kegiatan offshore marine.

Dengan demikian, peningkatan kualitas kinerja operator merupakan bagian penting dalam meningkatkan efektivitas performa kapal.

Pengaruh Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Keselamatan Kerja

Berdasarkan hasil pengujian, Optimalisasi Trayek Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Keselamatan Kerja. Nilai original sample sebesar 0,423, T-statistics sebesar 2,705, dan P-values sebesar 0,003 menunjukkan bahwa H3 didukung. Nilai T-statistics lebih besar dari 1,64 dan P-values lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin baik optimalisasi trayek kapal, semakin baik pula keselamatan kerja operasional di atas kapal. Koefisien positif menunjukkan bahwa pengaturan trayek yang mempertimbangkan aspek waktu, jarak, kondisi pelabuhan, kemampuan kapal, dan karakteristik perjalanan dapat membantu menciptakan kondisi operasional yang lebih aman.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa optimalisasi trayek memiliki dimensi keselamatan selain dimensi efisiensi. Trayek yang direncanakan dengan baik dapat mengurangi perjalanan yang tidak diperlukan, menghindari tekanan operasional yang berlebihan, serta membantu mengatur waktu kerja dan istirahat awak kapal. Sebaliknya, trayek yang kurang optimal berpotensi meningkatkan beban operasional dan kelelahan awak sehingga dapat meningkatkan risiko kesalahan manusia. Hasil ini sejalan dengan Larasati et al. (2025) yang menunjukkan pentingnya penerapan prinsip HSSE dalam mengurangi unsafe action, unsafe condition, dan nearmiss di kapal. Dahlan et al. (2025), Baharuddin et al. (2024), dan Wulandari (2017) juga menekankan pentingnya identifikasi dan pengendalian risiko dalam aktivitas perkapalan. Dengan demikian, optimalisasi trayek dapat dipandang sebagai salah satu bentuk pengendalian risiko sejak tahap perencanaan operasional.

Pengaruh Kinerja Operator Kapal terhadap Keselamatan Kerja

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Kinerja Operator Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Keselamatan Kerja. Nilai original sample sebesar 0,294, T-statistics sebesar 2,964, dan P-values sebesar 0,002 menunjukkan bahwa H4 didukung. Koefisien jalur yang positif menunjukkan bahwa peningkatan kinerja operator akan diikuti oleh peningkatan keselamatan kerja. Operator yang mampu menjalankan tugas secara disiplin, mematuhi SOP, melakukan pengawasan, berkomunikasi secara efektif, serta mengambil keputusan operasional dengan tepat akan lebih mampu menciptakan kondisi kerja yang aman dan terkendali.

Temuan ini memperlihatkan bahwa keselamatan kerja di atas kapal sangat berkaitan dengan kualitas sumber daya manusia yang menjalankan kegiatan operasional. Kinerja operator yang baik dapat membantu mencegah tindakan tidak aman, meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, serta mempercepat respons terhadap kondisi yang berpotensi menimbulkan bahaya. Hasil tersebut sejalan dengan Sonny et al. (2024) yang menemukan pentingnya kompetensi serta pendidikan dan pelatihan terhadap keselamatan pelayaran. Jamil et al. (2023) dan Mamangkay et al. (2025) juga menunjukkan adanya hubungan antara unsafe action dengan kecelakaan kerja awak kapal. Sementara itu, Yunus et al. (2022) menunjukkan bahwa karakteristik sumber daya manusia berkaitan dengan unsafe action pada pekerja industri kapal. Dengan demikian, peningkatan kinerja operator melalui kompetensi, pelatihan, pengawasan, dan kepatuhan terhadap SOP merupakan bagian penting dari upaya meningkatkan keselamatan kerja.

Pengaruh Efektivitas Performa Kapal terhadap Keselamatan Kerja

Berdasarkan hasil pengujian, Efektivitas Performa Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Keselamatan Kerja. Nilai original sample sebesar 0,268, T-statistics sebesar 1,978, dan P-values sebesar 0,024 menunjukkan bahwa H5 didukung. Nilai T-statistics telah melewati nilai kritis 1,64 dan P-values lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, semakin efektif performa kapal dalam melaksanakan kegiatan operasional, semakin baik pula keselamatan kerja

yang dapat diwujudkan. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas operasional tidak hanya berkaitan dengan pencapaian target perjalanan, tetapi juga dengan kemampuan mempertahankan kegiatan pelayaran agar berjalan secara teratur, terkendali, dan aman.

Temuan tersebut menegaskan bahwa keselamatan kerja merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari efektivitas performa kapal. Performa kapal yang efektif tercermin dari keteraturan operasi, koordinasi awak, ketepatan waktu, kepatuhan terhadap prosedur, serta kemampuan mengendalikan risiko selama pelayaran. Kapal yang mampu mencapai target operasional tetapi mengabaikan aspek keselamatan belum dapat dikatakan memiliki performa yang optimal. Hasil ini sejalan dengan Sitorus et al. (2024), Larasati et al. (2025), Dahlan et al. (2025), dan Baharuddin et al. (2024) yang menekankan pentingnya pengelolaan keselamatan, identifikasi bahaya, dan pengendalian risiko dalam mendukung kinerja operasional kapal. Dengan demikian, peningkatan efektivitas performa kapal perlu dilaksanakan secara seimbang dengan penerapan prinsip keselamatan kerja.

Pengaruh Tidak Langsung Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal

Hasil pengujian pengaruh tidak langsung menunjukkan bahwa Optimalisasi Trayek Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal. Nilai original sample sebesar 0,078, T-statistics sebesar 1,768, dan P-values sebesar 0,039 menunjukkan bahwa H6 didukung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Optimalisasi Trayek Kapal tidak hanya mampu meningkatkan Keselamatan Kerja secara langsung, tetapi juga melalui peningkatan Efektivitas Performa Kapal. Meskipun nilai pengaruh tidak langsung sebesar 0,078 lebih kecil dibandingkan pengaruh langsung Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Keselamatan Kerja sebesar 0,423, jalur mediasi tersebut tetap signifikan.

Temuan ini menunjukkan bahwa Efektivitas Performa Kapal berperan sebagai variabel mediasi dalam hubungan antara Optimalisasi Trayek Kapal dan Keselamatan Kerja. Trayek yang dirancang secara optimal dapat menciptakan kegiatan operasional yang lebih teratur, efisien, dan terkendali, yang selanjutnya dapat mendukung terciptanya kondisi kerja yang lebih aman. Mekanisme tersebut dapat terjadi melalui peningkatan keteraturan jadwal, pengurangan perjalanan yang tidak produktif, penggunaan kapal yang sesuai dengan karakteristik trayek, serta pengendalian tekanan operasional. Hasil ini memiliki keterkaitan dengan Verdifauzi (2018) mengenai pentingnya penyesuaian pola operasi dan rute, serta penelitian Larasati et al. (2025), Dahlan et al. (2025), dan Wulandari (2017) yang menekankan pentingnya pengendalian risiko dalam aktivitas pelayaran. Dengan demikian, efektivitas performa kapal menjadi salah satu mekanisme yang menjembatani pengaruh optimalisasi trayek terhadap keselamatan kerja.

Pengaruh Tidak Langsung Kinerja Operator Kapal terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal

Berdasarkan hasil pengujian, Kinerja Operator Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal. Nilai original sample sebesar 0,133, T-statistics sebesar 1,743, dan P-values sebesar 0,041 menunjukkan bahwa H7 didukung. Dengan demikian, peningkatan kinerja operator tidak hanya memberikan pengaruh langsung terhadap keselamatan kerja, tetapi juga memberikan pengaruh melalui peningkatan efektivitas performa kapal. Nilai pengaruh tidak langsung sebesar 0,133 juga lebih besar dibandingkan pengaruh tidak langsung Optimalisasi Trayek Kapal melalui Efektivitas Performa Kapal sebesar 0,078, sehingga jalur mediasi Kinerja Operator Kapal relatif lebih kuat.

Temuan ini menunjukkan bahwa Efektivitas Performa Kapal menjadi mekanisme penting yang menghubungkan kualitas kinerja operator dengan keselamatan kerja. Operator yang memiliki kinerja tinggi akan lebih mampu memastikan kegiatan pelayaran berjalan sesuai rencana, menjaga koordinasi antarawak, melaksanakan prosedur kerja, dan mengendalikan kondisi operasional. Kondisi tersebut selanjutnya menciptakan performa kapal yang lebih

efektif dan pada akhirnya meningkatkan keselamatan kerja. Temuan ini didukung oleh Sonny et al. (2024) mengenai pentingnya kompetensi, pendidikan, dan pelatihan terhadap keselamatan pelayaran serta Sitorus et al. (2024) mengenai keterkaitan keselamatan dan kinerja awak kapal. Hasil Jamil et al. (2023), Mamangkay et al. (2025), dan Yunus et al. (2022) juga memperkuat bahwa perilaku dan kualitas sumber daya manusia merupakan faktor penting dalam mencegah tindakan tidak aman dan kecelakaan kerja. Dengan demikian, peningkatan kinerja operator melalui terciptanya performa kapal yang efektif merupakan salah satu mekanisme penting dalam meningkatkan keselamatan kerja operasional di atas kapal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian tujuh hipotesis, Optimalisasi Trayek Kapal dan Kinerja Operator Kapal terbukti berpengaruh signifikan terhadap Efektivitas Performa Kapal maupun Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal. Optimalisasi Trayek Kapal terhadap Efektivitas Performa Kapal menunjukkan nilai t-statistik 2,572, sedangkan Kinerja Operator Kapal terhadap Efektivitas Performa Kapal memiliki nilai t-statistik 4,483. Pada variabel Optimalisasi Trayek Kapal, dimensi Efisiensi Pelabuhan Singgah memberikan kontribusi tertinggi dengan loading factor 0,943 dan indikator X1.11 sebesar 0,960. Sementara itu, pada Kinerja Operator Kapal, dimensi Kompetensi Teknis menjadi kontribusi tertinggi dengan loading factor 0,951 dan indikator X2.1 sebesar 0,913. Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan trayek yang efisien serta kemampuan teknis operator yang baik mampu meningkatkan efektivitas operasional KM. Kendhaga Nusantara 13 melalui pengaturan waktu, rute, kapasitas, kegiatan pelabuhan, serta pelaksanaan tugas operasional secara tepat.

Selanjutnya, Optimalisasi Trayek Kapal dan Kinerja Operator Kapal juga terbukti berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja Operasional di Atas Kapal, masing-masing dengan nilai t-statistik 2,705 dan 2,964. Selain itu, Efektivitas Performa Kapal berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja dengan nilai t-statistik 1,978. Dimensi Utilisasi Kapasitas merupakan kontribusi tertinggi pada Efektivitas Performa Kapal dengan loading factor 0,969, sedangkan indikator Y4 memiliki nilai 0,922. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keselamatan kerja tidak hanya dipengaruhi oleh kepatuhan terhadap prosedur, tetapi juga oleh bagaimana kegiatan operasional kapal direncanakan dan dilaksanakan secara efektif. Trayek yang optimal dapat mengurangi waktu tunggu dan tekanan operasional, sedangkan operator yang kompeten mampu menjalankan pekerjaan sesuai SOP, mengoperasikan peralatan dengan benar, serta mengambil keputusan secara tepat sehingga potensi kesalahan dan risiko kecelakaan dapat diminimalkan.

Sementara itu, hasil pengujian pengaruh tidak langsung menunjukkan bahwa Optimalisasi Trayek Kapal berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal dengan nilai t-statistik 1,768, sedangkan Kinerja Operator Kapal berpengaruh signifikan terhadap Keselamatan Kerja melalui Efektivitas Performa Kapal dengan nilai t-statistik 1,743. Dengan demikian, Efektivitas Performa Kapal terbukti berperan sebagai variabel mediasi dalam kedua hubungan tersebut. Optimalisasi trayek yang baik dapat meningkatkan efektivitas pemanfaatan waktu, kapasitas, dan kegiatan pelabuhan yang kemudian menciptakan operasi yang lebih teratur dan aman. Demikian pula, kinerja operator yang baik dapat menghasilkan performa kapal yang lebih efektif dan terkendali sehingga mendukung keselamatan kerja. Secara keseluruhan, ketujuh hipotesis penelitian terbukti didukung, sehingga peningkatan keselamatan kerja operasional KM. Kendhaga Nusantara 13 perlu dilakukan secara terpadu melalui optimalisasi trayek, peningkatan kinerja operator, dan penguatan efektivitas performa kapal.

REFERENSI

Baharuddin, H., Rivai, H., Sitepu, A. H., & Purba, T. B. (2024). Analisa risiko dengan Job Safety Analysis (JSA) pada pekerjaan reparasi kapal di PT Afta Teknik Mandiri Shipyard

- Makassar. Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman. <https://doi.org/10.25042/jrt2k.062023.01>
- Bappenas. (2015). *Gagasan Tol Laut dan pembangunan maritim Indonesia*.
- Barasa, L., Malau, A. G., Hidayat, A., & Purnamasita, L. (2018). Pengaruh penggunaan peralatan bongkar muat terhadap produktifitas bongkar muat di PT. Pelindo II Cabang Pontianak. *METEOR STIP Marunda*, 11(2).
- Barasa, L., Sumali, B., Nancy, P., & Cardiana. (2021). The effect of compensation on ship's crew performance of floating crane Ratu Giok-2. *Proceedings of the 1st International Conference on Management, Business, Applied Science, Engineering and Sustainability Development (ICMASES 2019)*. <https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.3-8-2019.2290751>
- Dahlan, I. S., Mandagi, C. K. F., & Mantjoro, E. M. (2025). Gambaran penerapan Job Safety Analysis untuk mencegah kecelakaan kerja pada Engineering Room di Kapal Negara (KN) Miangas. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 14(1).
- European Maritime Safety Agency. (2017). *Annual overview of marine casualties and incidents*.
- Fan, S., Yan, X., Zhang, J., & Wang, J. (2017). A review on human factors in maritime transportation using seafarers' physiological data. *2017 4th International Conference on Transportation Information and Safety*, 104–110. <https://doi.org/10.1109/ICTIS.2017.8047751>
- Ghozali, I., & Latan, H. (2015). *Partial least squares: Konsep, teknik dan aplikasi menggunakan program SmartPLS 3.0 untuk penelitian empiris*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (3rd ed.)*. SAGE Publications.
- Jamil, J., Mallapiang, F., & Multazam, A. M. (2023). Analisis unsafe action dan unsafe condition dengan kecelakaan kerja pada awak kapal penyeberangan Bira-Pamatata. *Journal of Muslim Community Health*, 4(1), 251–264. <https://doi.org/10.52103/jmch.v4i1.1285>
- KNKT. (2021). *Laporan data kecelakaan pelayaran Indonesia (2018–2021)*.
- Larasati, I. A., Amrullah, R. A., Kristanto, V. H., & Nugraha, B. (2025). Evaluasi penurunan kecelakaan kerja di kapal melalui penerapan aturan emas HSSE secara efektif. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(1), 214–227. <https://doi.org/10.57214/jka.v9i1.839>
- Malau, A. G. (2023). The Effect of Work-Life Balance on Higher Education Employee Performance: Moderation of Organizational Support and Job Satisfaction Level. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 4(2), 254–263. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v4i2.681>
- Malau, A. G. (2023). The effect of work-life balance on higher education employee performance: Moderation of organizational support and job satisfaction level. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 4(2), 254–263. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v4i2.681>
- Malau, A. G., Barasa, L., & Sumali, B. (2019). Effect of competence and ship crew discipline on performance PT. Myclin Express Offshore. *International Review of Management and Marketing*, 9(5), 39–46.
- Malau, A. G., Barasa, L., & Utami, A. P. (2021). Pengaruh kompetensi dan kompensasi terhadap kepuasan kerja awak kapal PT Amas Iscindo Utama. *International Review of Management and Marketing*, 11(3), 56–63.
- Malau, A. G., Togatorop, A. L., & Sabpatari, F. (2021). Pengaruh kompetensi dan motivasi karyawan terhadap kinerja pelayanan penerbitan sertifikat kapal di Kantor KSOP Khusus Batam. *Management Science & Marketing*, 14(2), 123–130.
- Meilinasari, N. H., Febriansyah, C., & Syahdana, R. (2021). Optimalisasi penerapan ISPS Code untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan di atas kapal MV. CK Bluebell.

- METEOR STIP Marunda, 11(2).
<https://ejournal.stipjakarta.ac.id/index.php/meteor/article/download/196/163/>
- O'Connor, P., & Long, W. (2011). Non-technical skills for bridge officers. *Journal of Navigation*.
- Palapa, A., Saifudin, I., Jamaan, A., & Kalmareuro, V. U. (2024). Pengaruh fungsi manajemen terhadap kompetensi peserta didik dimediasi sistem informasi terintegrasi pada diklat kemaritiman. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 8(2).
- Rahmawati, J., Suroto, & Setyaningsih, Y. (2022). Apakah unsafe action dan unsafe condition berpengaruh terhadap kecelakaan nelayan? *Jurnal Keperawatan*, 14(1), 301–312. <https://doi.org/10.32583/keperawatan.v14i1.146>
- Riyanti, I., & Diwanti, D. P. (2023). Analisis kualitatif pengaruh kompetensi karyawan terhadap kinerja karyawan. *Target: Jurnal Manajemen Bisnis*, 5(2).
- Saeed, F., Bury, A., Bonsall, S., & Riahi, R. (2016). A cost benefit analysis approach to identify improvements in Merchant Navy deck officers' HELM (Human Element Leadership and Management) training. *TransNav*, 10(4), 551–560. <https://doi.org/10.12716/1001.10.04.02>
- Saputra, A. D. (2021). Studi kecelakaan kapal di Indonesia dari tahun 2003–2019 berdasarkan data investigasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi. *Warta Penelitian Perhubungan*, 33(2). <https://doi.org/10.25104/warlit.v33i2.1502>
- Selasdini, V., Barasa, L., & Wartono. (2018). Pengaruh ketersediaan utilisasi alat bongkar muat pelabuhan terhadap kinerja produktifitas di Pelabuhan Batu Ampar Batam. *METEOR STIP Marunda*, 11(2).
- Simanjuntak, M. B., Winarno, W., Purnama, C., Simanjuntak, M., Wibowo, T. A., Palapa, A., & Simanjuntak, P. D. (2025). Professional perspectives on smart port cities: Integration of urban agriculture and maritime energy networks for sustainable coastal development (Transformative maritime education paradigms). *BIO Web of Conferences*, 199, 03009. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202519903009>
- Simanjuntak, M., Herawati, S., & Pangestu Gusti, A. (2024). The analysis of interpersonal communication and basic safety training with organizational policy as an intervening variable. *International Journal of Maritime Studies*, 5(1), 45–53. <https://ejurnal.pip-semarang.ac.id/jdb/article/view/574>
- Siregar, V. Selasdini., Haryati, S., & Rizq, M. D. (2021). Pengaruh kebijakan perusahaan mengenai penempatan pelaut berijazah kompetensi kelas III sebagai juru mudi dan juru minyak terhadap pengembangan karir pelaut di atas kapal milik PT Tanto Intim Line. *Jurnal Ilmu Pelayaran*, 3(1), 25-32.
- Sitorus, R. B., Tamba, W., Setyobudi, D., & Sumali, B. (2024). Peran keselamatan awak kapal memediasi perawatan peralatan keselamatan terhadap kinerja awak kapal SK Offshore Marine di Pelabuhan Labuan–Malaysia. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 8(2), 726–752. <https://doi.org/10.31955/mea.v8i2.4071>
- Sonny, I., Ardhina, D., Thamrin, M., Pahala, Y., & Sugiyanto. (2024). Peningkatan kompetensi kerja pejabat pemeriksa keselamatan kapal melalui pendidikan dan pelatihan terhadap keselamatan pelayaran. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, 10(1), 72–82. <https://doi.org/10.54324/j.mbt.v10i1.1487>
- Sumali, B., Barasa, L., & Gunawan, A. (2021). The influence of ship's seaworthiness and compensation system towards ship's crew job satisfaction at PT. Humpuss Bulk Transportation Jakarta. *International Review of Management and Marketing*, 11(4), 27–34.
- Sumantri, S., & Susilawati. (2023). Program keselamatan dan kesehatan kerja di atas kapal (meningkatkan keamanan awak kapal). *Nanggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia*, 2(3), 359–366.
- Tempo. (2020). Data jumlah perusahaan pelayaran di Indonesia.

- Verdifauzi, A. (2018). Analisis dampak implementasi program Tol Laut terhadap disparitas harga.
- Wulandari, D. (2017). Risk assessment pada pekerja pengelasan perkapalan dengan pendekatan Job Safety Analysis. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i1.2017.1-15>
- Yunus, A. A., Ikhtiar, M., Hamzah, W., Hardi, I., & Yuliati. (2022). Faktor yang berhubungan dengan tindakan tidak aman (unsafe action) pada pekerja bagian produksi di PT Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 3(3), 575–586. <https://doi.org/10.33096/woph.v3i3.564>.