Determinan Kelaiklautan Kapal Dimoderasi Komitmen Organisasional dan Budaya Keselamatan Pelaut di Lintasan Penyeberangan Transportasi Laut Indonesia

Suganjar*, [1], HM Thamrin[2], Edhie Budi Setiawan[3], Fausta Ari Barata[3], Edi Abdurachman[2], Yulianti Keke[3], Akhmad Ndori[3]

[1]Program Studi Manajemen Transportasi, Fakultas Manajemen dan Bisnis, ITL Trisakti, Jakarta Indonesia
Jl. IPN No. 2, Cipinang Besar Selatan, Jatinegara, Jakarta Timur, 13410, Indonesia
[2]Fakultas Ilmu Manajemen, ITL Trisakti, Jakarta Indonesia
Jl. IPN No. 2, Cipinang Besar Selatan, Jatinegara, Jakarta Timur, 13410, Indonesia
[3]Fakultas Manajemen dan Bisnis, ITL Trisakti, Jakarta Indonesia
Jl. IPN No. 2, Cipinang Besar Selatan, Jatinegara, Jakarta Timur, 13410, Indonesia

*E-mail: suganjar@kemenhub.go.id

Diterima: 29 Januari 2026, direvisi: 14 April 2026, disetujui: 30 April 2026,
tersedia daring: 26 Juni 2026, diterbitkan: 30 Juni 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal terhadap kelaiklautan kapal pada lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia, dengan komitmen organisasional dan budaya keselamatan sebagai variabel moderasi. Tingginya angka kecelakaan kapal laut di Indonesia menunjukkan bahwa kelaiklautan tidak hanya dipengaruhi faktor teknis, tetapi juga aspek perilaku dan manajerial. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei eksplanatori. Populasi berjumlah 1.253 pelaut pada lintasan Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar. Penelitian melibatkan 619 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, dengan jumlah tersebut telah melampaui kebutuhan minimum sampel berdasarkan pendekatan Hair et al. Data dikumpulkan melalui kuesioner skala Likert dan dianalisis menggunakan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan SmartPLS 4. Hasil menunjukkan bahwa *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal berpengaruh signifikan terhadap kelaiklautan kapal. Komitmen organisasional memperkuat pengaruh *safety management* dan eksistensi kapal, tetapi tidak memoderasi *ship maintenance* dan *human behaviour*. Budaya keselamatan memperkuat pengaruh *safety management* dan *ship maintenance*, namun tidak memoderasi *human behaviour* dan eksistensi kapal. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan model integratif kelaiklautan kapal yang menguji secara simultan faktor teknis, perilaku, dan manajerial dengan moderasi ganda dalam konteks penyeberangan laut Indonesia, yang sebelumnya cenderung dikaji secara parsial. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur keselamatan pelayaran melalui pengujian empiris model multidimensional kelaiklautan. Secara praktis, temuan ini menjadi dasar perumusan kebijakan keselamatan yang menekankan sinergi antara manajemen, pemeliharaan, serta penguatan komitmen dan budaya keselamatan organisasi.

Kata kunci: Budaya keselamatan pelaut, *human behaviour,* kelaiklautan kapal, komitmen organisasional, *safety management*.

Abstract

Determinants of Ship Seaworthiness Moderated by Organizational Commitment and Seafarers' Safety Culture in Indonesia's Maritime Ferry Transportation Routes**:** *This study aims to analyze the effect of safety management, ship maintenance, human behaviour, and ship existence on ship seaworthiness in Indonesia's ferry transportation routes, with organizational commitment and safety culture as moderating variables. The high rate of maritime accidents in Indonesia indicates that seaworthiness is influenced not only by technical factors but also by behavioral and managerial aspects. This research employs a quantitative approach with an explanatory survey design. The population consisted of 1,253 seafarers working on the Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, and Padangbai–Lembar routes. The study involved 619 respondents selected through purposive sampling, exceeding the minimum sample size requirement determined using the approach proposed by Hair et al. Data were collected using a Likert-scale questionnaire and analyzed through Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) using SmartPLS 4. The results show that safety management, ship maintenance, human behaviour, and ship existence significantly influence ship seaworthiness. Organizational commitment strengthens the effects of safety management and ship existence but does not moderate the effects of ship maintenance and human behaviour. Safety culture strengthens the effects of safety management and ship maintenance; however, it does not moderate the effects of human behaviour and ship existence. The novelty of this study lies in the development of an integrative seaworthiness model that simultaneously examines technical, behavioral, and managerial factors with dual moderation within the context of Indonesian ferry transportation, which has previously been studied in a more partial manner. Theoretically, this study enriches maritime safety literature through empirical testing of a multidimensional seaworthiness model. Practically, the findings provide a foundation for formulating comprehensive safety policies emphasizing synergy between management practices, maintenance systems, and the strengthening of organizational commitment and safety culture.*

Keywords**:** *Human behaviour, organizational commitment, safety culture of seafarers, safety management, ship seaworthiness*.

http://dx.doi.org/10.25104/warlit.v38i1.2998
0852-1824/ 2580-1082 ©2026 Badan Kebijakan Transportasi, diterbitkan oleh Sekretariat Badan Kebijakan Transportasi.
Artikel ini *open access* dibawah lisensi CC BY-NC-SA (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)
Jurnal Warta Penelitian Perhubungan telah terakreditasi Sinta 2.

1. Pendahuluan

Transportasi laut telah lama menjadi tulang punggung bagi pergerakan manusia dan barang di seluruh dunia, terutama bagi negara-negara kepulauan seperti Indonesia yang memiliki ribuan pulau tersebar di seluruh Nusantara [1]. Keberadaan transportasi laut memungkinkan interaksi ekonomi antar pulau dan antar negara, mempercepat distribusi logistik, serta meningkatkan mobilitas sosial [2]. Di Indonesia, pentingnya transportasi laut bahkan semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan mobilitas antar pulau, mendorong pemerintah dan operator jasa penyeberangan untuk meningkatkan infrastruktur, pelayanan, serta aspek keselamatan bagi masyarakat [3]. Faktor seperti perawatan kapal yang tidak memadai, kondisi peralatan keselamatan yang buruk, dan kurangnya pelatihan awak kapal sering menjadi pemicu kecelakaan laut [4].

Pada tahun 2023 tercatat 93 kecelakaan kapal. Penyebab utama adalah faktor alam (54,8%), diikuti teknis (33,3%) dan manusia (11,8%). Jenis kecelakaan didominasi kapal tenggelam (37,6%), tabrakan (23,6%), kandas (21,5%), dan kebakaran (17,2%). Meskipun faktor alam dominan, faktor teknis tetap signifikan sehingga aspek pemeliharaan kapal perlu perhatian serius. Periode Januari–September 2024 mencatat 98 kecelakaan. Faktor alam (48,97%) dan teknis (44,89%) hampir seimbang, sementara faktor manusia (6,12%). Kapal kandas meningkat menjadi 33,32%, sedangkan tenggelam menurun menjadi 28,42%. Hal ini menunjukkan pentingnya peningkatan kesiapan teknis dan operasional. Data 2018–2024 menunjukkan fluktuasi: 121 kejadian (2018), turun menjadi 82 (2019), lalu meningkat kembali hingga 108 (2022), turun menjadi 93 (2023), dan 98 kejadian pada 2024 (Jan–Sept). Fluktuasi ini menegaskan perlunya penguatan kebijakan keselamatan secara konsisten.

Total kecelakaan pada tiga lintasan tersebut periode 2020–Agustus 2025 berjumlah 32 kejadian, dengan Merak–Bakauheni tertinggi (24 kejadian). Beberapa insiden penting meliputi kebocoran KMP Dharma Rucitra III (2020), tergulingnya KMP Reni II akibat gelombang tinggi (2022), dan kebakaran KMP Royce 1 (2023). Data ini menegaskan bahwa faktor alam, teknis, dan manusia saling berkontribusi terhadap kecelakaan. Oleh karena itu, penerapan sistem manajemen keselamatan yang terdokumentasi, pelatihan kru, serta pemeliharaan rutin kapal menjadi krusial untuk meminimalkan risiko kecelakaan [5].

Selain peran operator, pemerintah juga memiliki tanggung jawab penting dalam menciptakan regulasi yang mendukung peningkatan standar keselamatan di sektor maritim. Latar belakang mengenai regulasi kelaiklautan kapal di Indonesia berakar kuat pada prinsip dasar keselamatan pelayaran dan perlindungan lingkungan maritim. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia sangat bergantung pada sektor pelayaran untuk menghubungkan ribuan pulau yang tersebar di seluruh wilayahnya. Sektor ini juga memainkan peran vital dalam mendukung perekonomian negara dan melayani mobilitas jutaan jiwa. Pentingnya aspek kelaiklautan kapal tidak hanya didorong oleh kebutuhan nasional akan transportasi laut yang aman dan efisien, tetapi juga oleh komitmen Indonesia sebagai anggota aktif dari Organisasi Maritim Internasional (IMO) untuk menjaga keselamatan pelayaran dan keberlanjutan lingkungan maritim. Dalam hal ini, jaminan bahwa setiap kapal yang beroperasi dalam kondisi layak laut (*seaworthy*) menjadi suatu keharusan yang mutlak [6].

Budaya keselamatan terbukti menjadi faktor dominan dalam peningkatan keselamatan pelayaran di banyak penelitian [7][8][9]. Penelitian di Indonesia juga menemukan bahwa budaya keselamatan pelaut dapat mengurangi insiden maritim secara signifikan, meskipun demikian hubungan antara budaya keselamatan dan kelaiklautan kapal belum banyak dieksplorasi. Sebagian besar penelitian menilai budaya keselamatan pada aspek awareness, perilaku selamat, atau kinerja keselamatan, bukan pada pemeriksaan kelaiklautan, pemenuhan standar teknis, atau kelengkapan dokumen. Dengan demikian, muncul *gap* riset mengenai bagaimana budaya keselamatan mempengaruhi aspek teknis kelayakan laut kapal penyeberangan**.**

Komitmen organisasional telah diuji sebagai variabel moderasi dalam hubungan keselamatan pelayaran dan traffic safety, namun belum banyak digunakan dalam model yang melibatkan *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal [10]. Selain itu, penelitian moderasi sebelumnya juga dilakukan pada hal pelayaran umum, bukan pada kapal penyeberangan antar pulau yang memiliki karakteristik risiko dan operasional berbeda. Belum ada studi yang menguji apakah

komitmen organisasi dapat memperkuat pengaruh empat faktor tersebut terhadap kelaiklautan kapal, sehingga menciptakan *gap* teoretis dan empiris yang penting untuk diisi.

Budaya keselamatan telah terbukti memoderasi atau mempengaruhi hubungan antara kepemimpinan, SMS, maupun perilaku keselamatan, belum ada penelitian yang memposisikan budaya keselamatan sebagai moderator antara *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal terhadap kelaiklautan kapal [11][12]**.** Selain itu, penelitian tentang budaya keselamatan pada kapal di Indonesia masih terbatas, sehingga hal operasional penyeberangan yang sangat padat belum terwakili dalam literatur. Hal ini menciptakan *gap* riset penting bahwa moderasi budaya keselamatan belum diuji dalam kaitannya dengan aspek teknis kelayakan laut kapal penyeberangan di Indonesia.

State of the art penelitian ini menunjukkan bahwa berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji pengaruh *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, maupun faktor organisasi terhadap keselamatan pelayaran atau *safety performance*. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih menempatkan variabel-variabel tersebut secara terpisah atau hanya menghubungkannya dengan kinerja keselamatan, kepatuhan terhadap regulasi, dan pencegahan kecelakaan, sedangkan kajian yang menjadikan kelaiklautan kapal (*ship seaworthiness***)** sebagai variabel dependen masih sangat terbatas, khususnya pada konteks kapal penyeberangan domestik di Indonesia. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya belum menguji secara simultan peran komitmen organisasional dan budaya keselamatan pelaut sebagai variabel moderasi yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan antara *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal terhadap kelaiklautan kapal. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini tidak terletak pada penggunaan variabel yang sepenuhnya baru, melainkan pada pengembangan model konseptual yang mengintegrasikan faktor teknis, faktor manusia, dan faktor organisasi dalam konteks operasional tiga lintasan penyeberangan utama Indonesia (Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar), sehingga diharapkan mampu memberikan pemahaman empiris yang lebih komprehensif mengenai determinan kelaiklautan kapal sebagai dasar penyusunan kebijakan peningkatan keselamatan pelayaran.

Judul penelitian ini dipilih karena kelaiklautan kapal pada rute penyeberangan domestik di Indonesia masih menjadi isu krusial dalam industri maritim. Faktor seperti *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal berperan penting dalam menjamin kelaiklautan, namun kecelakaan tetap terjadi akibat kelalaian manusia, pengelolaan kapal yang kurang optimal, serta lemahnya budaya keselamatan. Oleh karena itu, evaluasi kelaiklautan tidak cukup hanya menilai pengaruh langsung faktor-faktor tersebut, tetapi juga perlu mempertimbangkan peran *komitmen organisasional* dan *budaya keselamatan pelaut* sebagai variabel moderasi yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan terhadap kelaiklautan kapal. Pendekatan ini menawarkan perspektif yang lebih komprehensif dalam meningkatkan keselamatan operasional kapal penyeberangan.

Komitmen organisasional mencerminkan tingkat keterikatan manajemen dan awak kapal terhadap nilai serta tujuan keselamatan organisasi, yang memengaruhi kepatuhan terhadap prosedur operasional dan pemeliharaan. Sementara itu, *budaya keselamatan pelaut* membentuk kesadaran dan tanggung jawab kolektif terhadap praktik keselamatan, sehingga mendukung efektivitas implementasi *safety management* dan *ship maintenance*. Pemilihan lintasan Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar didasarkan pada tingginya intensitas pelayaran, jumlah penumpang, serta risiko operasional yang besar. Ketiga lintasan ini merepresentasikan kondisi nyata operasional penyeberangan di Indonesia, sehingga hasil penelitian diharapkan memberikan rekomendasi yang tepat sasaran untuk meningkatkan kelaiklautan kapal dan keselamatan pelayaran domestik.

2. Metodologi

Populasi penelitian berjumlah 1.253 responden yang terdiri dari 1.200 perwira kapal dan 53 *Designated Person Ashore* (DPA) dari perusahaan pelayaran yang beroperasi pada lintasan Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar. Sampel penelitian sebanyak 619 responden dipilih menggunakan teknik purposive sampling, dengan kriteria perwira kapal dan DPA yang terlibat langsung dalam penerapan sistem manajemen keselamatan, pemeliharaan kapal, pemeriksaan kelaiklautan, serta pengambilan keputusan operasional. Penentuan ukuran sampel mengacu pada Hair *et al*. (2022) untuk analisis PLS-SEM. Dengan asumsi *effect size* moderat ($f^2 = 0{,}15$), tingkat signifikansi α

= 0,05, dan *statistical power* (1−β) = 0,80, kebutuhan minimum sampel adalah sekitar 155 responden, sehingga jumlah sampel sebanyak 619 responden dinilai lebih dari memadai untuk menguji model struktural yang melibatkan variabel moderasi. Meskipun responden merupakan perwira kapal yang dalam pendidikan dan pelatihan kepelautannya telah memperoleh pembekalan mengenai budaya keselamatan (*safety culture*), penelitian ini tidak mengukur tingkat pengetahuan normatif mereka terhadap keselamatan pelayaran.

Instrumen penelitian dirancang untuk menggali kondisi aktual, pengalaman operasional, serta perilaku yang terjadi di lapangan, termasuk praktik yang belum sepenuhnya sesuai dengan budaya keselamatan pelayaran, kondisi pemeliharaan kapal, implementasi sistem manajemen keselamatan, dan faktor-faktor yang memengaruhi kelaiklautan kapal. Dengan demikian, jawaban responden diharapkan mencerminkan kondisi empiris yang dihadapi selama menjalankan tugas, sehingga dapat meminimalkan kecenderungan memberikan jawaban yang bersifat ideal (*social desirability bias*). Selain itu, penelitian ini dikembangkan dengan pendekatan yang berorientasi pada studi kasus operasional pada tiga lintasan penyeberangan utama di Indonesia, sehingga hasil analisis diharapkan mampu mengidentifikasi akar permasalahan serta menghasilkan rekomendasi perbaikan yang relevan bagi peningkatan kelaiklautan kapal dan keselamatan pelayaran.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dan dokumentasi. Kuesioner disebarkan kepada 619 responden pada tiga lintasan penelitian menggunakan Google Form dengan sistem tertutup. Skala pengukuran menggunakan skala Likert 1–5 (1 = sangat tidak setuju hingga 5 = sangat setuju). Data primer diperoleh dari persepsi responden mengenai variabel *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, eksistensi kapal, *komitmen organisasional*, *budaya keselamatan pelaut*, dan *kelaiklautan kapal*. Data sekunder diperoleh dari laporan Kementerian Perhubungan, Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), Kesatuan Pengawasan Laut dan Pelayaran (KPLP), Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP), jurnal ilmiah nasional dan internasional, serta dokumen perusahaan pelayaran. Teknik dokumentasi digunakan untuk melengkapi data empiris terkait kecelakaan dan implementasi sistem keselamatan kapal.

2.2. Pengolahan Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 4. Metode ini dipilih karena mampu menguji hubungan antar variabel laten yang kompleks secara simultan, termasuk model dengan variabel moderasi, serta lebih fleksibel terhadap asumsi distribusi data. PLS-SEM tidak mensyaratkan data berdistribusi normal dan tetap dapat digunakan pada ukuran sampel menengah, sehingga sesuai dengan karakteristik data penelitian ini. Selain itu, pendekatan ini efektif dalam mengembangkan model prediktif dan menjelaskan hubungan kausal antar konstruk dalam konteks penelitian keselamatan maritim.

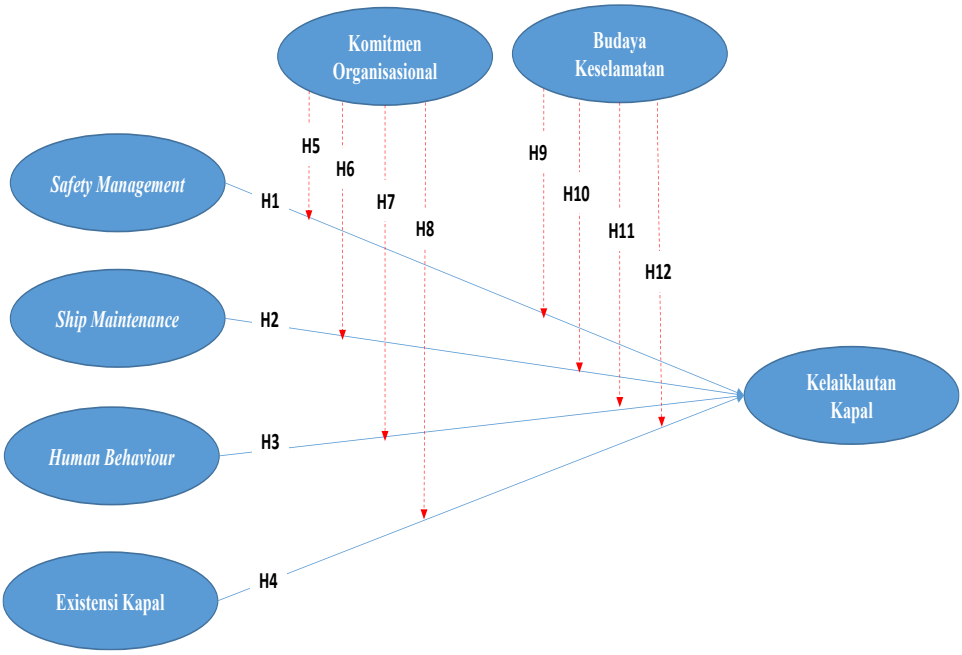
Evaluasi model dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu pengujian *outer model* (model pengukuran) dan *inner model* (model struktural). Pada *outer model*, validitas konvergen diuji melalui nilai *outer loading* ≥ 0,70 dan Average Variance Extracted (AVE) ≥ 0,50, sedangkan reliabilitas konstruk dinilai menggunakan Composite Reliability dan Cronbach's Alpha ≥ 0,70. Validitas diskriminan dievaluasi melalui Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) < 0,90 serta uji multikolinearitas indikator dengan VIF < 5. Pada *inner model*, evaluasi dilakukan dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2), effect size (f^2), predictive relevance (Q^2), serta signifikansi koefisien jalur melalui prosedur bootstrapping dengan kriteria t-value > 1,96 pada tingkat signifikansi 5 persen [13].

2.3. Analisis Data

Variabel penelitian dijabarkan dalam indikator-indikator yang menjadi dasar penyusunan instrumen penelitian menggunakan skala Likert 1–5. Model struktural dibangun dari empat variabel eksogen utama yaitu *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal yang memengaruhi variabel endogen kelaiklautan kapal. Dua variabel moderasi, yaitu komitmen

organisasional dan budaya keselamatan pelaut, diuji untuk melihat apakah keduanya memperkuat atau memperlemah pengaruh langsung variabel eksogen terhadap kelaiklautan kapal.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kerangka pikir penelitian ini menempatkan kelaiklautan kapal sebagai outcome utama yang dipengaruhi secara langsung oleh *safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, dan eksistensi kapal, sementara komitmen organisasional dan budaya keselamatan pelaut berperan sebagai variabel moderasi yang dapat memperkuat atau memperlemah hubungan tersebut. Dalam konteks lintasan penyeberangan padat seperti Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar, kelaiklautan kapal tidak hanya ditentukan oleh kesiapan teknis dan legal kapal, tetapi juga oleh efektivitas sistem manajemen keselamatan, konsistensi pemeliharaan, serta perilaku awak dalam menerapkan prosedur keselamatan di lingkungan operasional yang berisiko tinggi. *Safety management* dan *ship maintenance* memastikan pengendalian risiko secara sistematis, *human behaviour* menjembatani sistem dengan praktik nyata di lapangan, sedangkan eksistensi kapal menjadi fondasi struktural–regulatif yang memungkinkan kapal beroperasi secara sah dan aman. Pada level organisasi, komitmen organisasional menentukan konsistensi implementasi kebijakan keselamatan, sementara budaya keselamatan pelaut memastikan internalisasi nilai keselamatan dalam perilaku sehari-hari awak kapal. Dengan demikian, kelaiklautan kapal dipahami sebagai hasil interaksi *socio-technical system* yang mengintegrasikan aspek teknis, manusia, dan organisasi secara simultan, sebagaimana ditegaskan dalam kajian sistem manajemen keselamatan maritim dan budaya keselamatan pelayaran [14][15].



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian.

Hipotesis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H1: *Safety management* berpengaruh positif terhadap kelaiklautan kapal di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H2: *ship maintenance* berpengaruh positif terhadap kelaiklautan kapal di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H3: *Human behaviour* berpengaruh positif terhadap kelaiklautan kapal di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H4: Eksistensi kapal berpengaruh positif terhadap kelaiklautan kapal di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H5: *Safety management* berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh komitmen organisasional di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H6: *ship maintenance* berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh komitmen organisasional di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.

H7: *Human behaviour* berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh komitmen organisasional di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H8: Eksistensi kapal berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh komitmen organisasional di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H9: *Safety management* berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh budaya keselamatan pelaut di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H10: *ship maintenance* berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh budaya keselamatan pelaut di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H11: *Human behaviour* berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh budaya keselamatan pelaut di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.
H12: Eksistensi kapal berpengaruh terhadap kelaiklautan kapal yang dimoderasi oleh budaya keselamatan pelaut di lintasan penyeberangan transportasi laut Indonesia.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur masing-masing variabel disusun berdasarkan definisi konseptual, indikator utama, dan referensi penelitian terdahulu sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrumen penelitian.

No	Nama Variabel	Definisi Konseptual/Operasional	Indikator Utama	Referensi Utama
1	Kelaiklautan kapal	Kondisi fisik, teknis, operasional, dan administratif kapal yang memenuhi standar keselamatan pelayaran sehingga kapal dinyatakan layak beroperasi secara aman dalam berbagai kondisi. Diukur melalui kesiapan teknis, perlindungan kru, legalitas, dan keamanan operasional kapal.	(a) standar & struktur keselamatan kapal, (b) fungsi mesin & peralatan, (c) perlindungan & pelatihan kru, (d) sertifikasi & kepatuhan hukum, (e) keamanan operasional & efektivitas sistem keselamatan	Ofurumazi *et al*. (2024) [16]; Wiweko *et al*. (2015) [17]; Wu *et al*. (2023) [18]
2	*Safety management*	Sistem terstruktur untuk mengidentifikasi, menilai, mengendalikan, dan mengevaluasi risiko keselamatan dalam operasional kapal sesuai regulasi nasional dan internasional.	*(a) safety policy, (b) safety risk management, (c) safety assurance, (d) safety promotion*	Todingan *et al*. (2025) [19]; Goerlandt *et al*. (2022) [14]
3	*Ship maintenance*	Proses pemeliharaan preventif, korektif, dan prediktif untuk menjaga kondisi teknis kapal agar tetap laik laut dan siap beroperasi secara optimal.	*(a) preventive maintenance, (b) cross-training skills, (c) task prioritization, (d) collaborative problem-solving, (e) digital maintenance system*	Simanjuntak (2024) [20]; Ginting *et al*. (2025) [4]
4	*Human behaviour*	Tindakan, sikap, dan keputusan awak kapal dalam operasional yang memengaruhi keselamatan dan kelaiklautan kapal, termasuk kepatuhan, komunikasi, kewaspadaan, serta manajemen stres dan kelelahan.	*(a) compliance with safety procedures, (b) situational awareness, (c) communication & coordination, (d) stress & fatigue management, (e) safety participation*	Subramanyam & Dhankher (2022) [21]; Albert (2024) [22]; Jung (2021) [7]
5	Eksistensi kapal	Status keberadaan kapal yang mencakup kondisi teknis, legalitas, kesiapan teknologi, kompetensi kru, dan ketahanan operasional sehingga kapal dapat beroperasi secara sah dan aman.	*(a) technical condition & maintenance, (b) compliance with safety regulations, (c) technological readiness & cybersecurity, (d) crew competence, (e) environmental & operational resilience*	Gotman *et al*. (2024) [23]
6	Komitmen organisasional	Tingkat keterikatan, loyalitas, dan kesediaan organisasi serta manajemen dalam mendukung kebijakan dan praktik keselamatan operasional kapal secara konsisten dan berkelanjutan.	*(a) affective commitment, (b) normative commitment, (c) continuance commitment*	Hakimi (2025) [24]; Wijaya *et al*. (2021) [25]
7	Budaya keselamatan pelaut	Nilai, norma, dan keyakinan yang dianut awak kapal terkait keselamatan, yang tercermin dalam perilaku kerja dan prioritas terhadap keselamatan operasional kapal.	*(a) safety material culture, (b) safety system culture, (c) safety management culture, (d) safety value fit*	Xi *et al*. (2025) [26];

2.4. Formula Matematis

2.4.1. Pengujian Model Pengukuran (Outer Model)

Validitas konvergen diuji melalui nilai *outer loading* dan AVE dengan kriteria ≥ 0,70 dan ≥ 0,50. Reliabilitas konstruk dinilai menggunakan Composite Reliability dan Cronbach's Alpha ≥ 0,70. Validitas diskriminan diuji menggunakan HTMT < 0,90 dan VIF < 5 untuk memastikan tidak terjadi

multikolinearitas. Kecocokan model dievaluasi menggunakan SRMR, d_ULS, d_G, dan NFI. Hubungan antar konstruk diuji melalui path coefficient dengan bootstrapping 5.000 resamples, serta dianalisis menggunakan ukuran efek f^2 dan Q^2 untuk menilai kekuatan dan relevansi prediktif model.

2.4.2. Uji Moderasi

Uji moderasi dilakukan dengan membentuk interaction term antara variabel eksogen (*safety management*, *ship maintenance*, *human behaviour*, eksistensi kapal) dengan variabel moderator (komitmen organisasional *dan* budaya keselamatan pelaut). Efek moderasi dinyatakan signifikan apabila nilai t-statistic > 1,96 dan interval kepercayaan (CI) 95% tidak melewati nol pada hasil bootstrapping. Model ini menguji apakah komitmen organisasional dan budaya keselamatan pelaut memperkuat atau memperlemah pengaruh langsung determinan terhadap kelaiklautan kapal.

2.5. Uji *Common Method Bias* (CMB)

Dalam penelitian ini, pengujian *common method bias* (CMB) dilakukan untuk memastikan bahwa tidak terjadi bias yang disebabkan oleh penggunaan sumber data tunggal (*self-reported questionnaire*). Uji CMB dilakukan menggunakan pendekatan *Harman's Single Factor Test*, di mana seluruh indikator variabel dianalisis melalui *exploratory factor analysis*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat satu faktor tunggal yang mendominasi varians data (nilai *total variance explained* < 50%), sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bebas dari masalah *common method bias*. Selain itu, untuk memperkuat hasil pengujian, dilakukan pula evaluasi melalui nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) pada model PLS, dengan kriteria VIF < 3,3. Hasil menunjukkan bahwa seluruh konstruk berada di bawah ambang batas tersebut, sehingga mengindikasikan tidak adanya bias metode umum yang signifikan dalam model penelitian.

2.6. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Januari hingga Maret 2026. Tahapan penelitian dimulai dari penyusunan instrumen dan uji validitas awal pada bulan Januari 2026, dilanjutkan dengan proses pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner pada bulan Februari 2026, serta tahap pengolahan dan analisis data menggunakan SmartPLS 4 pada bulan Maret 2026.

Rentang waktu ini dipilih untuk memastikan bahwa data yang diperoleh merepresentasikan kondisi operasional terkini pada lintasan penyeberangan Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar, yang memiliki aktivitas pelayaran tinggi secara konsisten sepanjang periode penelitian.

2.7. Etika Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian yang meliputi kerahasiaan, persetujuan responden, dan integritas data. Seluruh responden diberikan penjelasan terkait tujuan penelitian, serta menyatakan persetujuan (*informed consent*) sebelum mengisi kuesioner.

Identitas responden dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan analisis akademik. Data yang diperoleh tidak disebarluaskan kepada pihak lain tanpa izin, serta disajikan dalam bentuk agregat untuk menghindari identifikasi individu maupun organisasi tertentu.

Selain itu, penelitian ini juga menjunjung tinggi prinsip kejujuran ilmiah, dengan memastikan bahwa seluruh proses pengumpulan, pengolahan, dan pelaporan data dilakukan secara objektif, transparan, dan bebas dari manipulasi. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan memiliki validitas dan kredibilitas yang tinggi serta dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Analisis Deskriptif

Penelitian mengenai determinan kelaiklautan kapal pada lintasan penyeberangan domestik Indonesia dilakukan pada tiga jalur utama, yaitu Ketapang–Gilimanuk, Merak–Bakauheni, dan Padangbai–Lembar, dengan jumlah responden sebanyak 619 orang. Lintasan-lintasan tersebut dipilih karena memiliki intensitas pelayaran tinggi dan peran strategis dalam konektivitas antarpulau.

Distribusi responden menunjukkan bahwa mayoritas merupakan laki-laki (99%), dengan rentang usia dominan 20–40 tahun (53,2%). Dari sisi jabatan, responden didominasi oleh Mualim (32,6%) dan Masinis (26,0%), yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden merupakan awak kapal operasional yang terlibat langsung dalam aktivitas pelayaran. Berdasarkan pengalaman kerja, 56,4% responden memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun, yang mengindikasikan tingkat pengalaman dan pemahaman operasional yang memadai.

Hasil analisis deskriptif terhadap variabel penelitian menunjukkan bahwa seluruh konstruk memiliki nilai rata-rata di atas 4,30 (skala 1–5), yang termasuk kategori sangat baik. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel dengan nilai tertinggi adalah Kelaiklautan Kapal (4.501), yang menunjukkan bahwa secara umum responden menilai kondisi teknis dan kelayakan operasional kapal telah memenuhi standar. Sementara itu, variabel dengan nilai terendah adalah Komitmen Organisasi (4.340), meskipun tetap berada dalam kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan adanya *gap* antara aspek teknis dan aspek manajerial, di mana dimensi teknis-operasional dinilai lebih kuat dibandingkan dukungan organisasi.

Tabel 2. Statistik deskriptif variabel penelitian.

No	Variabel	Mean	Kategori
1	Kelaiklautan Kapal	4.501	Sangat baik
2	*Safety management*	4.476	Sangat baik
3	*Human behaviour*	4.468	Sangat baik
4	Budaya Keselamatan	4.440	Sangat baik
5	Eksistensi kapal	4.421	Sangat baik
6	*Ship maintenance*	4.414	Sangat baik
7	Komitmen Organisasi	4.340	Baik – sangat baik

3.2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas menunjukkan sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur konstruk yang dimaksud secara akurat, sedangkan reliabilitas mengukur konsistensi instrumen dalam menghasilkan jawaban yang stabil.

3.2.1. Uji Validitas Konvergen

Hasil pengujian menunjukkan seluruh indikator memiliki loading factor di atas 0,70 (beberapa mendekati 0,69 namun masih dapat diterima karena AVE terpenuhi). Seluruh konstruk memiliki nilai AVE > 0,50, sehingga dinyatakan valid. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability berada di atas 0,70, sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan konsisten secara internal.

Tabel 3. *Construct reliability and validity*.

Variabel	*Cronbach's Alpha*	*Composite Reliability*	AVE
Budaya keselamatan	0.893	0.893	0.571
Eksistensi kapal	0.886	0.887	0.556
Human behaviour	0.883	0.884	0.550
Kelaiklautan kapal	0.914	0.916	0.595
Komitmen organisasi	0.877	0.877	0.619
Safety management	0.922	0.923	0.589

3.2.2. Uji Validitas Diskriminan

Validitas diskriminan diuji menggunakan metode Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) dengan batas < 0,90. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh nilai HTMT < 0,90, sehingga setiap konstruk memiliki perbedaan empiris yang jelas dan tidak terjadi tumpang tindih pengukuran.

Tabel 4. Nilai HTMT.

Variabel	BK	EK	HB	KK	KO	SAF	SM
Budaya keselamatan	-						
Eksistensi kapal	0.897	-					
Human behaviour	0.757	0.643	-				
Kelaiklautan kapal	0.794	0.810	0.759	-			
Komitmen organisasi	0.825	0.782	0.761	0.621	-		
Safety	0.774	0.754	0.793	0.818	0.634	-	
Ship maintenance	0.777	0.713	0.800	0.848	0.613	0.859	-

3.2.3. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas menggunakan nilai VIF dengan batas < 5. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh nilai VIF berada di bawah 5, sehingga model bebas dari masalah multikolinearitas.

Tabel 5. *Variance inflation factor* (VIF).

Hubungan	VIF
Safety → kelaiklautan	3.500
Ship maintenance → kelaiklautan	3.756
Human behaviour → kelaiklautan	3.089
Eksistensi kapal → kelaiklautan	3.826

3.3. Pengujian Hipotesis

Berikut disajikan tabel pengujian hipotesis secara terintegrasi (*direct & moderating effects*) (*bootstrapping* 5.000; one-tailed, α = 5%, kriteria signifikan T > 1,645 dan p < 0,05). Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil *bootstrapping* menunjukkan bahwa seluruh pengaruh langsung (H1–H4) signifikan, dengan pengaruh terbesar berasal dari eksistensi kapal (β = 0,465) sehingga menjadi determinan dominan kelaiklautan kapal.

Tabel 6. *Direct & moderating effects (bootstrapping 5.000; one-tailed)*.

Hipotesis	Hubungan	Koefisien (STD)	*T-statistic*	*P-value*	Kesimpulan
H1	*Safety management* → kelaiklautan kapal	0,102	1,693	0,045	Signifikan (lemah)
H2	*Ship maintenance* → kelaiklautan kapal	0,285	4,337	0,000	Signifikan (sedang)
H3	*Human behaviour* → kelaiklautan kapal	0,126	2,019	0,022	Signifikan (lemah)
H4	Eksistensi kapal → kelaiklautan kapal	0,465	6,467	0,000	Signifikan kuat (dominan)
H5	Komitmen org × *safety management* → kelaiklautan	-0,170	2,427	0,008	Signifikan (moderasi negatif)
H6	Komitmen org × *ship maintenance* → kelaiklautan	-0,108	1,162	0,123	Tidak signifikan
H7	Komitmen org × *human behaviour* → kelaiklautan	0,081	1,184	0,118	Tidak signifikan
H8	Komitmen org × eksistensi kapal → kelaiklautan	0,182	3,674	0,000	Signifikan (moderasi positif)
H9	Budaya keselamatan × *safety management* → kelaiklautan	0,183	2,054	0,020	Signifikan (moderasi positif)
H10	Budaya Keselamatan × *ship maintenance* → kelaiklautan	-0,172	1,791	0,037	Signifikan (moderasi negatif)
H11	Budaya Keselamatan × *human behaviour* → kelaiklautan	-0,080	1,064	0,144	Tidak signifikan
H12	Budaya Keselamatan × eksistensi kapal → kelaiklautan	0,024	0,393	0,347	Tidak signifikan

Pada efek moderasi, ditemukan moderasi parsial, di mana komitmen organisasional memoderasi *safety management* (negatif) dan eksistensi kapal (positif), sedangkan budaya keselamatan memoderasi *safety management* (positif) dan *ship maintenance* (negatif). Beberapa interaksi lainnya tidak signifikan. Secara keseluruhan, model menunjukkan bahwa faktor teknis merupakan determinan utama, sementara faktor organisasi dan budaya berperan sebagai variabel kontekstual yang dapat memperkuat atau

memperlemah hubungan antar variabel dalam sistem keselamatan kapal penyeberangan. Nilai R^2 sebesar 0.798 menunjukkan bahwa 79,8% variasi kelaiklautan kapal dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model.

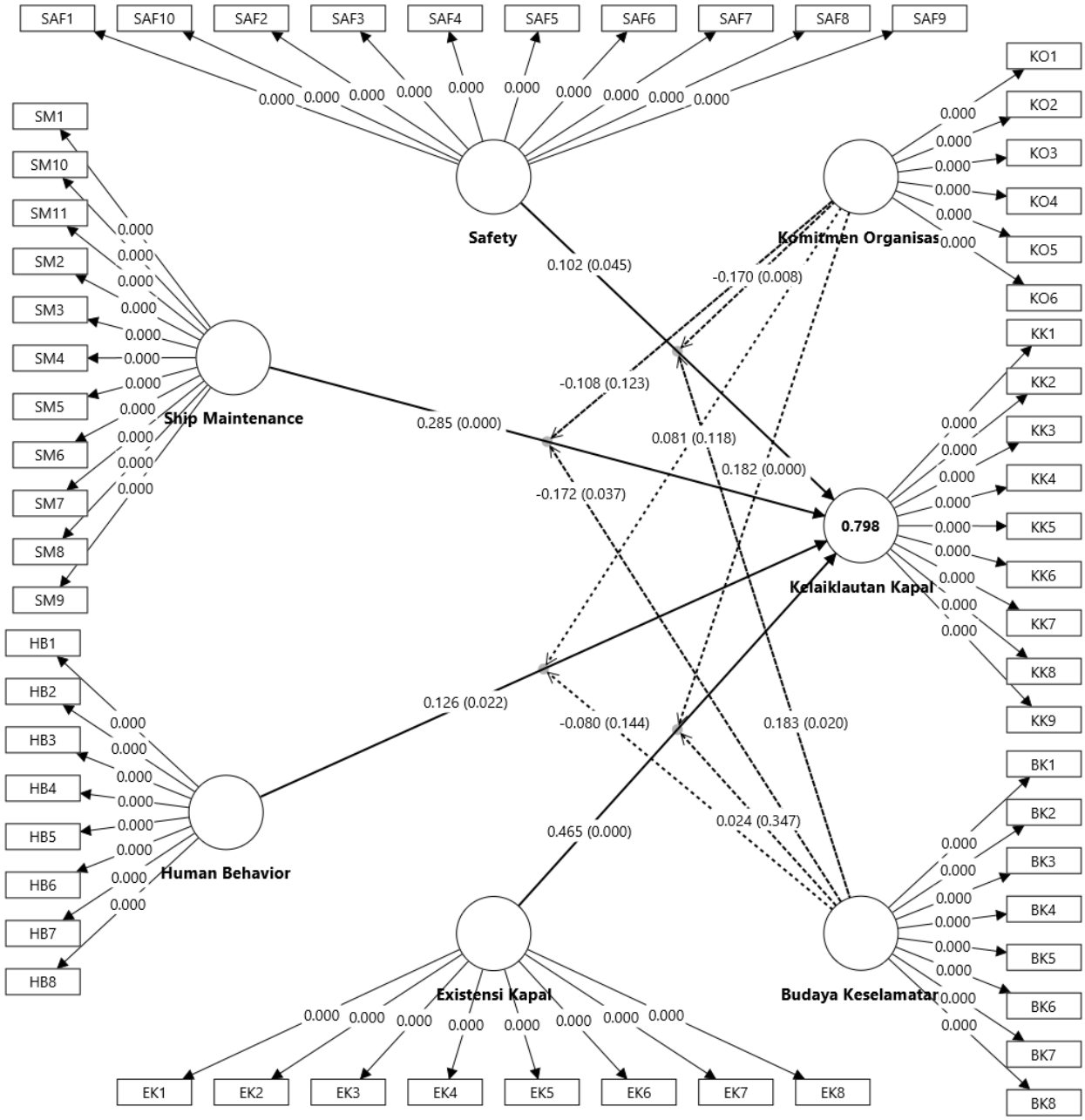
3.4. Uji Kualitas Model

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa seluruh variabel signifikan, hanya eksistensi kapal yang memiliki efek substantif kategori sedang. Variabel lainnya berperan sebagai faktor pendukung.

Tabel 7. E*ffect size* (f^2).

Variabel	f^2	Evaluasi
Safety	0.02	Lemah
Ship maintenance	0.11	Lemah
Human behaviour	0.03	Lemah
Eksistensi kapal	0.28	Sedang

Hasil analisis *inner model bootstrapping* dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. *Inner Model Bootstrapping*.

3.5. Implikasi Hasil Penelitian

Implikasi hasil penelitian ini menegaskan bahwa peningkatan kelaiklautan kapal penyeberangan harus dilakukan melalui pendekatan terintegrasi yang menempatkan kesiapan fisik dan legal kapal sebagai fondasi utama, didukung oleh *ship maintenance* yang konsisten dan berbasis kondisi aktual, serta *safety management* yang adaptif dan berorientasi pada risiko nyata di lapangan. Temuan bahwa eksistensi kapal menjadi determinan paling dominan menunjukkan pentingnya penguatan inspeksi teknis, dokumentasi legal, dan keandalan struktur kapal sebelum aspek lainnya bekerja secara optimal. Di sisi lain, dinamika moderasi *komitmen organisasional* dan *budaya keselamatan* mengindikasikan bahwa organisasi tidak cukup hanya menekankan kepatuhan prosedural, tetapi perlu membangun budaya keselamatan yang reflektif tanpa mengabaikan disiplin teknis. Oleh karena itu, perusahaan pelayaran, operator kapal, dan regulator perlu mengembangkan model *integrated safety governance* yang menyinergikan aspek teknis, perilaku, dan manajerial secara seimbang agar kelaiklautan kapal dapat terjaga secara berkelanjutan dan responsif terhadap risiko operasional di lintasan penyeberangan berintensitas tinggi.

Implikasi hasil penelitian untuk hipotesis H1 dan H2 menegaskan bahwa perusahaan pelayaran *penyeberangan* perlu memperkuat integrasi antara *safety management* dan *ship maintenance* sebagai fondasi utama kelaiklautan kapal. Meskipun pengaruh *safety management* relatif lebih kecil dibandingkan *ship maintenance*, keduanya terbukti signifikan sehingga kebijakan keselamatan tidak boleh berhenti pada kepatuhan administratif, tetapi harus diterjemahkan ke dalam praktik operasional yang konsisten. Implementasi ISM Code, audit internal, serta penguatan sistem pemeliharaan berbasis kondisi (*condition-based maintenance*) menjadi strategi krusial dalam meningkatkan kesiapan kapal pada lintasan padat dan berisiko tinggi. Secara praktis, perusahaan perlu memastikan bahwa manajemen keselamatan dan pemeliharaan berjalan simultan sebagai satu sistem pengendalian risiko terpadu. Temuan ini sejalan dengan rujukan Ndori dan tim yang menegaskan pentingnya implementasi ISM Code dalam meningkatkan kesiapan operasional kapal, serta Wu dan tim yang menyatakan bahwa efektivitas pemeliharaan teknis merupakan determinan utama kelaiklautan kapal [27][18].

Implikasi untuk H3 dan H4 menunjukkan bahwa *human behaviour* dan eksistensi kapal memiliki peran strategis dalam menjaga kelaiklautan kapal, dengan eksistensi kapal sebagai determinan paling dominan. Hal ini mengharuskan perusahaan pelayaran memprioritaskan dua pendekatan simultan, yaitu penguatan kompetensi dan disiplin awak kapal serta pembaruan dan pengawasan kondisi fisik kapal secara berkelanjutan. Program pelatihan keselamatan, manajemen kelelahan, dan kepemimpinan keselamatan di atas kapal perlu diperkuat agar perilaku aman terbentuk secara konsisten. Di sisi lain, pengawasan usia kapal, kelengkapan sertifikasi, dan inspeksi struktural harus menjadi prioritas kebijakan armada. Implikasi ini sejalan dengan rujukan Chen dan tim yang menekankan dominasi faktor manusia dalam keselamatan maritim, serta Albert yang menegaskan bahwa pemeriksaan teknis rutin merupakan prasyarat utama kelaiklautan kapal [28][22].

Implikasi untuk H5 hingga H8 menegaskan bahwa komitmen organisasional memiliki peran kontekstual yang bersifat selektif. Komitmen organisasi terbukti memperlemah pengaruh *safety management* namun memperkuat pengaruh eksistensi kapal terhadap kelaiklautan kapal. Hal ini menunjukkan bahwa komitmen yang bersifat formalistik berpotensi menciptakan compliance trap apabila tidak disertai evaluasi kritis terhadap risiko aktual. Oleh karena itu, organisasi perlu mengarahkan komitmen pada penguatan pengawasan struktural, konsistensi inspeksi kapal, dan pengambilan keputusan berbasis risiko, bukan sekadar kepatuhan prosedural. Komitmen organisasi harus bersifat reflektif dan adaptif agar mampu mendukung sistem keselamatan secara efektif. Implikasi ini didukung oleh Setiawan dan Lasse yang menyatakan bahwa komitmen formalistik dapat menurunkan efektivitas manajemen keselamatan, serta Rahman dan Syafrudin yang menemukan bahwa komitmen organisasi memperkuat keselamatan ketika diikuti pengawasan aktif [29][30].

Implikasi untuk H9 hingga H12 menunjukkan bahwa budaya keselamatan berperan sebagai faktor penguat *safety management*, namun tidak selalu memperkuat faktor teknis dan bahkan dapat melemahkan pengaruh *ship maintenance*. Hal ini menandakan bahwa budaya keselamatan menggeser paradigma keselamatan dari pendekatan teknis menuju pendekatan holistik berbasis kesadaran kolektif

[23]. Perusahaan pelayaran perlu membangun budaya keselamatan yang hidup melalui komunikasi terbuka, pelaporan insiden tanpa sanksi *(just culture*), dan pelibatan awak kapal dalam evaluasi risiko. Namun demikian, budaya keselamatan tidak dapat menggantikan peran inspeksi teknis dan pemenuhan regulasi kapal. Oleh karena itu, pendekatan integrated *safety governance* menjadi penting agar aspek teknis dan nilai budaya berjalan seimbang. Integrasi budaya dalam *safety management* system meningkatkan performa keselamatan, budaya keselamatan memengaruhi kinerja keselamatan secara kontekstual, bukan universal [31].

Keterbatasan penelitian ini adalah seluruh responden merupakan perwira kapal dan *Designated Person Ashore* (DPA) yang telah memiliki kompetensi serta pemahaman yang baik mengenai budaya keselamatan pelayaran, sehingga persepsi yang diberikan cenderung homogen. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan *social desirability bias*, yaitu kecenderungan responden memberikan jawaban yang sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku dibandingkan kondisi aktual di lapangan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan responden yang lebih beragam serta mengombinasikan survei dengan observasi lapangan, audit keselamatan, dan analisis kasus kecelakaan untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa kelaiklautan kapal penyeberangan di Indonesia terutama ditentukan oleh faktor teknis, dengan pengaruh langsung terbesar berasal dari eksistensi kapal (β = 0,465), diikuti *ship maintenance* (β = 0,285), *human behaviour* (β = 0,126), dan *safety management* (β = 0,102). Nilai R^2 sebesar 0,798 menegaskan bahwa model mampu menjelaskan 79,8% variasi kelaiklautan kapal, menunjukkan kekuatan eksplanatori yang tinggi. Efek moderasi memperlihatkan dinamika yang tidak linier: *komitmen organisasional* memperkuat pengaruh eksistensi kapal namun melemahkan *safety management*, sementara *budaya keselamatan* memperkuat *safety management* tetapi melemahkan *ship maintenance*. Nilai f^2 menegaskan bahwa hanya eksistensi kapal yang memiliki efek substantif kategori sedang (0,28), sedangkan variabel lain berperan sebagai penguat sistemik. Seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas (AVE > 0,50; CR > 0,70; VIF < 5), sehingga hasil penelitian ini menegaskan bahwa kelaiklautan kapal merupakan hasil interaksi sistem teknis, perilaku, dan organisasi dalam kerangka *socio-technical maritime safety system*. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa data kecelakaan kapal pada lintasan Merak–Bakauheni, Ketapang–Gilimanuk, dan Padangbai–Lembar masih didominasi oleh penyebab faktor alam, faktor teknis, dan faktor manusia yang saling berinteraksi dalam memengaruhi kelaiklautan kapal. Beberapa kasus seperti kapal tenggelam, kandas, tabrakan, dan kebakaran mengindikasikan bahwa kelemahan dalam implementasi *safety management*, pemeliharaan kapal, kepatuhan terhadap prosedur operasional, serta perilaku awak kapal masih menjadi faktor yang perlu mendapatkan perhatian. Oleh karena itu, upaya peningkatan kelaiklautan kapal perlu dilakukan secara komprehensif melalui penguatan sistem manajemen keselamatan, pemeliharaan kapal yang berkelanjutan, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, serta pembentukan budaya keselamatan dan komitmen organisasional yang kuat guna menekan angka kecelakaan pelayaran. Secara strategis, perusahaan pelayaran perlu memprioritaskan kesiapan fisik dan legal kapal sebagai fondasi utama keselamatan, memperkuat *preventive maintenance* berbasis kondisi aktual, serta mengembangkan *safety management* yang adaptif dan berbasis risiko agar tidak terjebak pada kepatuhan administratif semata. Penguatan budaya keselamatan harus dilakukan tanpa mengurangi disiplin teknis pemeliharaan, sementara regulator perlu mendorong pendekatan *integrated safety governance* yang menyinergikan aspek teknis, perilaku, dan organisasi. Penelitian ini dibatasi pada tiga lintasan penyeberangan utama dan menggunakan data persepsi berbasis *cross-sectional*, sehingga generalisasi perlu dilakukan secara hati-hati. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas objek pada jenis kapal dan wilayah berbeda, menggunakan pendekatan longitudinal, serta mengintegrasikan data objektif kecelakaan dan inspeksi teknis guna memperkuat model kelaiklautan kapal secara empiris.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Perhubungan, khususnya kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, dan Badan Kebijakan Transportasi yang telah memberikan kemudahan dalam penyelesaian penelitian ini.

Deklarasi

Kontribusi Penulis

Seluruh penulis berkontribusi secara setara sebagai kontributor utama dalam artikel ini. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir artikel.

Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pendanaan di sektor publik, komersial, maupun nirlaba.

Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat kepentingan finansial maupun hubungan pribadi yang diketahui yang dapat dianggap memengaruhi penelitian yang dilaporkan dalam artikel ini.

Penggunaan Kecerdasan Artifisial atau Teknologi Berbantuan Kecerdasan Artifisial

Dalam proses penyusunan karya ini, penulis tidak menggunakan alat, layanan, atau teknologi berbantuan kecerdasan artifisial. Seluruh isi karya disusun, ditelaah, dan dipertanggungjawabkan sepenuhnya oleh penulis.

Daftar Pustaka

[1] R. Fitriani and N. Imtiyaz, "Pengaruh transportasi laut dalam mendorong pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan," *Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, vol. 6, no. 1, pp. 30–33, May 2023, doi: 10.62012/sensistek.v6i1.24241

[2] C. Hutanjalay and A. Hadianti, "Peran transportasi laut dalam mendukung mobilitas masyarakat di Kabupaten Kepulauan Aru," *Urban and Regional Studies Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 244–250, Jun. 2025, doi: 10.35965/ursj.v7i2.6277.

[3] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, *Laporan Tahunan Transportasi Laut Indonesia*, Jakarta: Kemenhub RI, 2022.

[4] P. R. Ginting, D. D. Kania, R. Indrawan, and E. B. Setiawan, "Pengaruh kualitas sumber daya manusia dan manajemen perawatan kapal terhadap sistem manajemen keselamatan kapal dimediasi oleh kinerja staf galangan kapal pada PT. Dok Pantai Lamongan," *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 8, no. 1, pp. 471–490, 2025, doi: 10.38035/rrj.v8i1.1904.

[5] D. C. Nugroho, R. Rudianto, J. Z. Rante, and M. Pakpahan, "Implementation of International Maritime Organization standards in seaworthiness supervision of Indonesian-flagged vessels at the Tanjung Priok Main Port Authority Office," *International Journal of Education, Vocational and Social Science*, vol. 5, no. 4, pp. 2723–2744, 2026, doi: 10.63922/ijevss.v5i04.6857.

[6] A. Latifah, M. R. Sitorus, M. Thamrin, L. Agusinta, and Sugiyanto, "Work competence and ship inspection performance on ship seaworthiness in Indonesia," *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi & Logistik*, vol. 10, no. 1, pp. 58–72, 2024, doi: 10.54324/j.mbtl.v10i1.1470

[7] M. Jung, "Examining perceptual differences in maritime safety climate: A case study of Korean seafarers," *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 9, no. 4, Art. no. 381, 2021, doi: 10.3390/jmse9040381.

[8] M. Z. Baig, K. Lagdami, and K. M. J. Iqbal, "Maritime governance analysis for domestic ferry safety and sustainability by employing principles, criteria and indicators (PCIs) framework," *Sustainability*, vol. 17, no. 21, Art. no. 9426, 2025, doi: 10.3390/su17219426.

[9] F. E. Adikwu, A. E. Esiri, A. T. Aderamo, O. A. Akano, and O. V. Erhueh, "Evaluating safety culture and its HR implications in maritime operations: Current state and future directions," *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, vol. 6, no. 11, pp. 3755–3777, 2024, doi: 10.51594/ijmer.v6i11.1718.

[10] L. Immanuel, Y. Pahala, D. A. Lasse, D. P. Saputra, and Z. Abidin, "The effect of safety shipping at sea on ship traffic safety mediated organizational commitment," *Journal of World Science*, vol. 1, no. 6, pp. 359–371, 2022, doi: 10.58344/jws.v1i6.50.

[11] F. A. Ramadhan, A. Setyawati, Y. Pahala, C. Pahrudin, and M. Thamrin, "Dampak transformational safety leadership dan safety culture terhadap safety behavior melalui safety motivation awak kapal pada PT. Pelayaran Karana Line Cabang Pulau Batam*," Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 8, no. 1, pp. 531–544, 2025, doi: 10.38035/rrj.v8i1.1911.

[12] M. Koharudin, P. Ricardianto, E. Saribanon, and S. Rafi, "The influence of the safety management system (SMS) and the role of organizations on aviation safety through safety culture at XYZ Airport," *Dinasti International Journal of Education Management and Social Science*, vol. 6, no. 2, pp. 1583–1592, 2025, doi: 10.38035/dijemss.v6i2.3925.

[13] J. F. Hair, P. N. Sharma, M. Sarstedt, C. M. Ringle, and B. D. Liengaard, "The shortcomings of equal weights estimation and the composite equivalence index in PLS-SEM," *European Journal of Marketing*, vol. 58, no. 13, pp. 30–55, 2024, doi: 10.1108/EJM-04-2023-0307

[14] F. Goerlandt, J. Li, and G. Reniers, "The landscape of safety management systems research: A scientometric analysis," *Journal of Safety Science and Resilience*, vol. 3, no. 3, pp. 189–208, 2022, doi: 10.1016/j.jnlssr.2022.02.003.

[15] A. S. Kalafatelis, N. Nomikos, A. Giannopoulos, G. Alexandridis, A. Karditsa, and P. Trakadas, "Towards predictive maintenance in the maritime industry: A component-based overview," *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 13, no. 3, Art. no. 425, 2025, doi: 10.3390/jmse13030425.

[16] R. P. Ofurumazi, I. I. Okonko, B. B. Nbakpora, and J. K. Otta, "An analysis of the impact of condition surveys in determining the

seaworthiness of vessel before purchase," *Greener Journal of Business and Management Studies*, vol. 12, no. 1, pp. 73–82, 2024, doi: 10.15580/gjbms.2024.1.122024205.
[17] A. Wiweko, M. Thamrin, and D. W. Edi, "The effect of vessel seaworthiness and crew's competence on marine safety," *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, vol. 2, no. 3, pp. 287–296, 2015, doi: 10.54324/j.mtl.v2i3.110.
[18] J. Wu, X. Meng, P. Zhang, and Z. Hou, "Seaworthiness management of bulk carriers during the transportation process from the perspective of bauxite performance," *Journal of Marine Science and Engineering*, vol. 11, no. 2, Art. no. 303, 2023, doi: 10.3390/jmse11020303.
[19] O. Y. Todingan, K. P. S. Hadiningrat, and V. A. J. M. Silalahi, "Implementation of safety management system in improving ship crew work safety," *JIPOWER: Journal of Intellectual Power*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2025, doi: 10.63786/jipower.v2i1.31
[20] P. D. Simanjuntak, "Ship maintenance management practices: Insights from internships in shipping engineering," *Green Inflation: International Journal of Management and Strategic Business Leadership*, vol. 1, no. 3, pp. 67–79, 2024, doi: 10.61132/greeninflation.v1i3.47.
[21] S. S. Subramanyam and D. Dhankher, "The impact of behavioral-based safety among the seafarers," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, vol. 10, no. 12, pp. 1297–1313, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.48189.
[22] E. C. Albert, "Analysing the impact of human factors on marine accidents," *International Journal of Research and Innovation in Applied Science*, vol. 9, no. 11, pp. 272–279, 2024, doi: 10.51584/IJRIAS.2024.911024.
[23] D. Gotman, D. S. Kanto, and N. Bross, "The impact of ship engine maintenance management, work competence, and ship seaworthiness on ship operations and its effect on crew performance at Vbunker Tankers: A conceptual model," *Global Scientific Journals*, vol. 12, no. 8, pp. 936–944, 2024. https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/THE_IMPACT_OF_SHIP_ENGINE_MAINTENANCE_MANAGEMENT_WORK_COMPETENCE_AND_SHIP_SEAWORTHINESS_ON_SHIP_OPERATIONS_AND_ITS_EFFECT_ON_CREW_PERFORMANCE_AT_VBUNKER_TANKERS_A_CONCEPTUAL_MODEL.pdf
[24] H. Hakimi, "Ethical leadership and its role in organizational commitment," *Business Ethics and Leadership*, vol. 9, no. 2, pp. 65–82, 2025, doi: 10.61093/bel.9(2).65-82.2025.
[25] H. G. Wijaya, A. N. Prasetyo, and A. Ndori, "Manajemen pencegahan ancaman pembajakan di laut," *Jurnal 7 Samudra*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.54992/7samudra.v7i1.77.
[26] Y. Xi, Z. Wang, S. Hu, B. Han, and J. Yin, "The effect of safety culture on the safety behavior of ship deck officers: Empirical evidence from shipping industry," *Frontiers in Marine Science*, vol. 12, Art. no. 1599455, 2025, doi: 10.3389/fmars.2025.1599455.
[27] A. Ndori, F. Sutajaya, and A. Widiatmaja, "Implementation of ISM Code (International Safety Management) Code for the safety of crew and passengers on KM Sinabung," *RSF Conference Series: Engineering and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 88–96, 2023, doi: 10.31098/cset.v3i1.738.
[28] I. Fasoulis, "Advancing aspects of social sustainability dimension in shipping: Exploring the role of corporate social responsibility in supporting the Seafarer Human Sustainability Declaration framework," *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, vol. 15, no. 4, pp. 518–538, 2023, doi: 10.1080/18366503.2022.2164411.
[29] A. M. Putra, M. C. Arce, and R. Baumler, "Insights on just culture from seafarers and shipping companies in Indonesia: An exploratory study," *WORK*, vol. 77, no. 1, pp. 161–170, 2024, doi: 10.3233/WOR-220555.
[30] S.-Y. Chen, C.-S. Lu, K.-D. Ye, K.-C. Shang, J.-L. Guo, and J.-M. Pan, "Enablers of safety citizenship behaviors of seafarers: Leader-member exchange, team-member exchange, and safety climate," *Maritime Policy & Management*, vol. 50, no. 1, pp. 81–96, 2023, doi: 10.1080/03088839.2021.1959077.
[31] P. Zhang, Q. Chen, T. Macdonald, and X. Wang, "A critical examination of safety culture in the superyacht industry," *The Journal of Navigation*, vol. 77, no. 1, pp. 100–115, 2024, doi: 10.1017/S0373463324000195.