



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

Pengaruh Keterampilan dan Pengetahuan Awak Kapal terhadap Kepatuhan Regulasi serta Implikasinya untuk Mencapai Zero Deficiency dalam Port State Control Inspection

Muhammad Rafly Ramdhani¹, Winarno², Markus Yando³, Marihot Simanjuntak⁴, Susi Herawati⁵, Riska Rahim⁶

¹Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, Indonesia, rafly.ramdhani98@gmail.com

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

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

⁴Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, Indonesia, marts1528@gmail.com

⁵Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta, Indonesia, christ.heraw@gmail.com

⁶Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara, Indonesia, riskarahim80@gmail.com

Corresponding Author: rafly.ramdhani98@gmail.com¹

Abstract: This study was motivated by the inconsistent achievement of Zero Deficiency in Port State Control (PSC) inspections at POS SM Co., Ltd. During the 2023–2026 period, 39 of 89 PSC inspections recorded deficiencies, representing 43.8%, with a total of 124 deficiency findings. This condition indicates gaps in crew skills and knowledge in supporting regulatory compliance. This study aims to analyze the effects of crew skills and crew knowledge on regulatory compliance and Zero Deficiency PSC, as well as to examine the mediating role of regulatory compliance. A quantitative approach with an explanatory research design was employed. The population consisted of 300 crew members from 13 vessels, with a sample of 172 respondents determined using the Slovin formula and selected through proportionate stratified random sampling. Data were collected using a Likert-scale questionnaire distributed through Google Forms and documentation studies involving PSC inspection reports, deficiency records, crew data, and Monthly SHEQ Meeting documents. Data were analyzed using Structural Equation Modeling based on Partial Least Squares (SEM-PLS) with SmartPLS, including outer model, inner model, bootstrapping with 5,000 subsamples, and Variance Accounted For (VAF) analysis for mediation. The results show that crew skills have a positive and significant effect on regulatory compliance ($\beta=0.388$; $t=5.485$; $p<0.001$) and Zero Deficiency PSC ($\beta=0.293$; $t=4.654$; $p<0.001$). Crew knowledge also has a positive and significant effect on regulatory compliance ($\beta=0.270$; $t=4.137$; $p<0.001$) and Zero Deficiency PSC ($\beta=0.164$; $t=2.444$; $p=0.015$). Regulatory compliance significantly affects Zero Deficiency PSC ($\beta=0.346$; $t=5.548$; $p<0.001$). Regulatory compliance partially mediates the effects of crew skills (VAF=31.4%) and crew knowledge (VAF=36.2%) on Zero Deficiency PSC. The findings indicate that improving crew competence and strengthening regulatory compliance are essential for enhancing PSC inspection performance. Therefore, the company should strengthen continuous skills training, regulatory knowledge of SOLAS, MARPOL, MLC 2006, and STCW, periodic evaluation, and vessel readiness monitoring.

Keyword: *Crew Skills, Crew Knowledge, Regulatory Compliance, Zero Deficiency, Port State Control.*

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi belum konsistennya pencapaian Zero Deficiency pada armada POS SM Co., Ltd, yang selama periode 2023–2026 mencatat 39 dari 89 inspeksi PSC berdeficiency atau 43,8%, dengan 124 temuan deficiency. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan keterampilan dan pengetahuan awak kapal dalam mendukung kepatuhan regulasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh keterampilan dan pengetahuan awak kapal terhadap kepatuhan regulasi dan Zero Deficiency PSC, serta menguji peran kepatuhan regulasi sebagai variabel mediasi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain explanatory research. Populasi berjumlah 300 awak kapal pada 13 kapal, sedangkan sampel sebanyak 172 responden ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan teknik proportionate stratified random sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner skala Likert menggunakan Google Forms dan studi dokumentasi berupa laporan PSC, data deficiency, data awak kapal, serta Monthly SHEQ Meeting. Analisis data menggunakan SEM-PLS dengan SmartPLS melalui pengujian outer model, inner model, bootstrapping 5.000 subsampel, dan VAF untuk analisis mediasi. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepatuhan regulasi ($\beta=0,388$; $t=5,485$; $p<0,001$) dan Zero Deficiency ($\beta=0,293$; $t=4,654$; $p<0,001$). Pengetahuan juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepatuhan regulasi ($\beta=0,270$; $t=4,137$; $p<0,001$) dan Zero Deficiency ($\beta=0,164$; $t=2,444$; $p=0,015$). Kepatuhan regulasi berpengaruh positif signifikan terhadap Zero Deficiency ($\beta=0,346$; $t=5,548$; $p<0,001$). Mediasi bersifat parsial untuk keterampilan (VAF 31,4%) dan pengetahuan (VAF 36,2%). R^2 kepatuhan regulasi sebesar 0,297 dan Zero Deficiency sebesar 0,410. Temuan menegaskan bahwa peningkatan kompetensi awak kapal dan pembudayaan kepatuhan regulasi diperlukan untuk meningkatkan kesiapan menghadapi PSC. Disarankan perusahaan memperkuat pelatihan keterampilan, pemahaman SOLAS, MARPOL, MLC 2006, dan STCW, evaluasi berkala, serta pemantauan kesiapan kapal.

Kata Kunci: Keterampilan Awak Kapal, Pengetahuan Awak Kapal, Kepatuhan Regulasi, Zero Deficiency, Port State Control.

PENDAHULUAN

Pelayaran merupakan sektor strategis dalam perdagangan internasional, dengan lebih dari 80% volume barang dunia diangkut melalui jalur laut. Total volume perdagangan maritim internasional mencapai 12,3 miliar ton pada tahun 2023 dan diproyeksikan tumbuh rata-rata 2,4% per tahun hingga 2029 (UNCTAD, 2024). Besarnya aktivitas perdagangan tersebut menjadikan keselamatan operasi kapal sebagai prioritas utama dari aspek bisnis, keselamatan manusia, maupun kelestarian lingkungan laut. Dalam konteks tersebut, peran awak kapal menjadi sangat sentral karena faktor manusia berkontribusi terhadap 65%–90% kecelakaan kapal secara global (Chowdhury et al., 2024), sedangkan 80,1% kecelakaan maritim yang diselidiki di Eropa selama periode 2014–2023 juga berkaitan dengan faktor manusia (EMSA, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kompetensi awak kapal, khususnya keterampilan dan pengetahuan, merupakan elemen penting dalam menjamin keselamatan dan kepatuhan terhadap standar operasional pelayaran.

Pencapaian Zero Deficiency dalam inspeksi Port State Control (PSC) tidak dapat dipisahkan dari kualitas kompetensi awak kapal yang bertugas. Kompetensi tersebut mencakup kecakapan teknis dalam mengoperasikan peralatan dan menjalankan prosedur keselamatan serta pemahaman terhadap regulasi dan konvensi internasional yang berlaku (Lyu et al., 2024). Dalam pelaksanaan inspeksi PSC, petugas tidak hanya memeriksa kondisi fisik kapal dan kelengkapan dokumen, tetapi juga menilai kemampuan awak kapal dalam melaksanakan

latihan darurat, seperti fire drill dan abandon ship drill (Paris MoU, 2024). Bahkan, kategori deficiency yang banyak ditemukan secara global, khususnya Fire Safety dan Life Saving Appliances, berkaitan dengan kemampuan awak kapal dalam mengoperasikan peralatan dan melaksanakan prosedur keselamatan (Dromon Bureau of Shipping, 2024). Dengan demikian, peningkatan keterampilan dan pengetahuan awak kapal menjadi salah satu faktor fundamental dalam mendukung pencapaian Zero Deficiency pada inspeksi PSC.

Permasalahan tersebut juga terlihat pada armada POS SM. CO., Ltd yang dikelola melalui PT. Jasindo Duta Segara. Data inspeksi PSC periode 2023–2026 menunjukkan bahwa dari 89 inspeksi yang dilakukan, sebanyak 39 inspeksi atau 43,8% masih menghasilkan deficiency, dengan total 124 temuan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kapal yang mampu mencapai Zero Deficiency dengan kapal yang masih memperoleh temuan deficiency meskipun berada dalam sistem manajemen perusahaan yang sama. Berdasarkan rekapitulasi kategori deficiency, lima kategori dengan jumlah temuan tertinggi adalah Fire Safety sebanyak 23 temuan (18,5%), MLC 2006 sebanyak 19 temuan (15,3%), Pollution Prevention sebanyak 15 temuan (12,1%), Life Saving Appliances sebanyak 14 temuan (11,3%), serta Emergency Systems/Drills sebanyak 12 temuan (9,7%). Kelima kategori tersebut secara keseluruhan mencapai 83 temuan atau 66,9% dari total deficiency, sehingga memberikan indikasi kuat bahwa kompetensi awak kapal menjadi salah satu aspek yang perlu mendapatkan perhatian.

Dominannya kategori deficiency yang berkaitan dengan kompetensi awak kapal semakin diperjelas melalui data. Kategori Fire Safety, Life Saving Appliances, Emergency Systems/Drills, Safety of Navigation, Alarms, dan Cargo Operations secara langsung berkaitan dengan keterampilan awak kapal dalam mengoperasikan peralatan, menjalankan prosedur keselamatan, dan merespons kondisi darurat. Sementara itu, kategori MLC 2006, Pollution Prevention, Certificate & Documentation, Radio Communication, dan ISM lebih banyak berkaitan dengan pengetahuan awak kapal terhadap regulasi, prosedur, dan dokumentasi. Dari 14 kategori deficiency yang tercatat, 11 kategori di antaranya memiliki keterkaitan langsung dengan keterampilan dan pengetahuan awak kapal. Pola tersebut memperlihatkan bahwa persoalan deficiency tidak hanya berkaitan dengan kondisi fisik kapal, tetapi juga dengan kemampuan sumber daya manusia dalam menjalankan sistem keselamatan dan memenuhi ketentuan internasional.

Bukti empiris mengenai adanya kesenjangan kompetensi awak kapal juga diperoleh melalui Shore Based SHEQ Meeting tahun 2026. Dalam forum tersebut ditemukan beberapa permasalahan, antara lain awak kapal tidak familiar dengan prosedur pengoperasian lifeboat, Oil Record Book yang diisi dengan cara tidak benar, serta penggunaan Ballast Water Management Plan (BWMP) dengan form yang tidak resmi. Temuan tersebut masing-masing berkaitan dengan kategori Life Saving Appliances, MLC 2006/Pollution Prevention, dan Pollution Prevention. Akar masalah yang diidentifikasi adalah kurangnya keterampilan awak kapal serta kurangnya pengetahuan terhadap prosedur dan regulasi yang berlaku. Menariknya, corrective action terhadap ketiga permasalahan tersebut adalah crew education dan drill. Hal ini memperkuat dugaan bahwa akar persoalan lebih banyak berkaitan dengan kompetensi awak kapal dibandingkan kerusakan fisik peralatan kapal. Temuan tersebut juga relevan dengan data PSC, khususnya kategori Life Saving Appliances, MLC 2006, dan Pollution Prevention yang termasuk dalam kategori dengan jumlah deficiency tertinggi.

Permasalahan selanjutnya berkaitan dengan keterampilan awak kapal (X1), yaitu kemampuan praktis awak dalam mengoperasikan peralatan keselamatan, melaksanakan prosedur keadaan darurat, dan menjalankan tugas sesuai standar internasional. Data PSC menunjukkan bahwa Fire Safety dengan 23 temuan, Life Saving Appliances dengan 14 temuan, dan Emergency Systems/Drills dengan 12 temuan merupakan kategori yang dominan dan memiliki hubungan langsung dengan keterampilan praktis awak kapal. Temuan awak kapal yang tidak familiar terhadap prosedur pengoperasian lifeboat semakin memperlihatkan adanya

kesenjangan dalam kemampuan praktis tersebut. Permasalahan berikutnya adalah pengetahuan awak kapal (X2), khususnya pemahaman terhadap regulasi internasional, konvensi maritim, dan prosedur dokumentasi. Tingginya temuan MLC 2006 sebanyak 19 kasus dan Pollution Prevention sebanyak 15 kasus, ditambah kesalahan pengisian Oil Record Book dan penggunaan form BWMP yang tidak resmi, menunjukkan bahwa pemahaman terhadap regulasi masih perlu diperkuat.

Selain keterampilan dan pengetahuan, kepatuhan regulasi (Y) menjadi aspek penting karena berfungsi sebagai variabel mediasi yang menghubungkan kompetensi awak kapal dengan pencapaian Zero Deficiency PSC (Z). Kepatuhan regulasi mencerminkan sejauh mana awak kapal dan perusahaan mampu memastikan seluruh sistem, prosedur, dokumentasi, dan aktivitas operasional berjalan sesuai standar internasional. Dari 89 inspeksi PSC pada armada POS SM. CO., Ltd, sebanyak 39 inspeksi atau 43,8% masih menghasilkan deficiency, sedangkan zero ratio keseluruhan baru mencapai 56,2%. Perbedaan pencapaian antara kapal yang mampu memperoleh Zero Deficiency secara konsisten dengan kapal yang masih memperoleh temuan menunjukkan bahwa kepatuhan regulasi belum terlaksana secara merata. Dengan demikian, Zero Deficiency menjadi indikator penting untuk melihat keberhasilan penerapan kompetensi dan kepatuhan regulasi di tingkat operasional kapal.

Kajian terdahulu menunjukkan bahwa penelitian PSC masih banyak berfokus pada prediksi risiko kapal dan analisis statistik deficiency. Sheriff et al. (2025), melalui tinjauan sistematis terhadap 117 penelitian PSC periode 2017–2024, menunjukkan bahwa penelitian lebih banyak berorientasi pada model seleksi kapal berisiko tinggi dan belum secara spesifik mengkaji hubungan kompetensi awak kapal dengan Zero Deficiency. Wang et al. (2025) juga menganalisis 191.667 data inspeksi Tokyo MoU menggunakan dynamic Bayesian network, tetapi kompetensi awak kapal belum menjadi variabel utama dalam model tersebut. Di Indonesia, Zaeni et al. (2025) menemukan pengaruh kompetensi maritim terhadap keselamatan pelayaran, Singgih et al. (2025) membuktikan pengaruh kompetensi awak terhadap kinerja operasional kapal tanker, sedangkan Latifah et al. (2025) menunjukkan pengaruh kompetensi kerja terhadap kelaiklautan kapal. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik menghubungkan keterampilan dan pengetahuan awak kapal dengan pencapaian Zero Deficiency melalui kepatuhan regulasi sebagai variabel mediasi. Oleh karena itu, terdapat research gap yang mendasari penelitian ini, yaitu perlunya model yang menjelaskan bagaimana keterampilan dan pengetahuan awak kapal memengaruhi pencapaian Zero Deficiency PSC, baik secara langsung maupun melalui kepatuhan regulasi, khususnya pada armada yang dikelola oleh perusahaan manajemen kapal seperti POS SM. CO., Ltd dan PT. Jasindo Duta Segara.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu pendekatan yang berlandaskan pada filsafat positivisme dan digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu melalui pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian serta analisis data secara statistik untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan mengukur dan membuktikan secara empiris pengaruh keterampilan awak kapal dan pengetahuan awak kapal terhadap kepatuhan regulasi serta implikasinya terhadap pencapaian Zero Deficiency dalam inspeksi PSC. Populasi penelitian adalah seluruh awak kapal yang aktif bertugas pada 13 kapal yang dikelola POS SM. CO., Ltd dengan jumlah 300 orang, yang terdiri atas 8 perwira, 13 rating, dan 2 cadet pada masing-masing kapal, dengan tingkat sertifikasi mulai dari ANT/ATT I hingga Basic Safety Training (BST) sesuai jabatan. Karena jumlah populasi telah diketahui, penentuan sampel menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%, sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 172 responden.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah proportionate stratified random sampling, yaitu pengambilan sampel secara acak dengan mempertimbangkan proporsi jumlah

awak kapal pada setiap kapal dalam armada POS SM. CO., Ltd (Sugiyono, 2019). Berdasarkan hasil perhitungan distribusi sampel, sebagian besar kapal memiliki jumlah awak sebanyak 23 orang dengan proporsi 7,67% dan memperoleh alokasi sampel sebanyak 13 responden per kapal, sedangkan PAN TRITON memiliki 24 awak dengan proporsi 8,00% dan memperoleh alokasi sampel sebanyak 16 responden. Dengan demikian, keseluruhan distribusi sampel dari 13 kapal berjumlah 172 responden atau 100% dari sampel penelitian. Data penelitian diperoleh melalui kuesioner persepsi awak kapal menggunakan skala Likert. Seluruh variabel penelitian, yaitu keterampilan awak kapal (X1), pengetahuan awak kapal (X2), kepatuhan regulasi (Y), dan Zero Deficiency PSC (Z), diukur menggunakan indikator yang bersifat reflektif sehingga dapat diproses secara seragam dalam analisis SEM-PLS.

Teknik pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini menggunakan Structural Equation Modeling berbasis Partial Least Square (SEM-PLS) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS versi terbaru. SEM-PLS dipilih karena mampu menganalisis hubungan antarvariabel laten secara simultan, baik pengaruh langsung maupun pengaruh tidak langsung melalui variabel mediasi, serta tidak mensyaratkan data harus berdistribusi normal sehingga sesuai untuk penelitian di bidang ilmu sosial dan manajemen maritim (Hair et al., 2019). Analisis dilakukan melalui evaluasi model pengukuran (outer model) untuk menguji validitas dan reliabilitas indikator serta evaluasi model struktural (inner model) untuk mengetahui hubungan antarvariabel laten. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui signifikansi pengaruh keterampilan awak kapal dan pengetahuan awak kapal terhadap kepatuhan regulasi dan Zero Deficiency PSC, termasuk pengaruh tidak langsung melalui kepatuhan regulasi sebagai variabel mediasi.

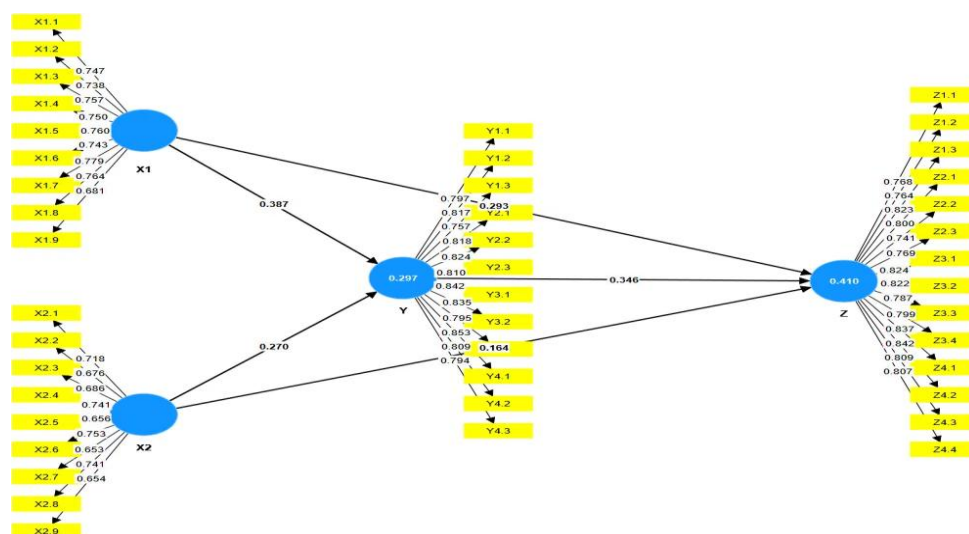
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Model Pengukuran (Outer Model)

Pengujian Validitas (Convergent Validity)

Evaluasi indikator reliability dilakukan melalui nilai outer loading untuk mengetahui kemampuan setiap indikator dalam merefleksikan konstruk yang diukur. Indikator dinyatakan memenuhi kriteria apabila memiliki nilai outer loading sesuai dengan batas yang direkomendasikan. Hasil evaluasi outer loading pada masing masing indikator disajikan pada model struktural outer model dari hasil pengolahan data penelitian ini.



Gambar 1. Model Struktural Outer Model

Berdasarkan gambar 1, hasil pengujian outer loading menunjukkan bahwa seluruh indikator pada masing masing konstruk memiliki nilai di atas 0,60. Dengan demikian, seluruh

indikator dinyatakan memenuhi kriteria *indicator reliability* sehingga valid dan layak digunakan pada tahap analisis selanjutnya.

Nilai AVE digunakan untuk menilai kemampuan konstruk dalam menjelaskan variasi indikator yang membentuknya. Hasil pengujian AVE pada masing masing variabel disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Pengujian Validitas Diskriman (Average Variance Extracted)

Variabel	Average Variance Extracted (AVE)
Keterampilan Awak Kapal (X1)	0,558
Pengetahuan Awak Kapal (X2)	0,488
Kepatuhan Regulasi (Y)	0,661
Zero Deficiency PSC (Z)	0,640

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengujian Average Variance Extracted (AVE) menunjukkan bahwa tiga dari empat variabel memiliki nilai AVE di atas 0,50, sehingga memenuhi kriteria convergent validity. Sementara itu, variabel Pengetahuan Awak Kapal (X2) memperoleh nilai AVE sebesar 0,488 atau sedikit di bawah nilai ambang yang direkomendasikan. Meskipun demikian, variabel tersebut tetap memiliki nilai composite reliability di atas 0,70, sehingga masih dapat dinyatakan memenuhi kriteria reliabilitas konstruk. Kondisi ini sejalan dengan kriteria yang dikemukakan oleh Fornell dan Larcker (1981) yang menyatakan bahwa konstruk dengan nilai AVE di bawah 0,50 masih dapat dipertahankan apabila memiliki composite reliability yang memadai. Dengan demikian, seluruh konstruk dalam penelitian ini dinyatakan layak untuk dilanjutkan pada pengujian discriminant validity.

Pengujian Validitas Diskriman (Discriminant Validity)

Hasil pengujian discriminant validity berdasarkan nilai HTMT disajikan pada Tabel 3

Tabel 2 Pengujian Validitas Diskriman (HTMT)

	Keterampilan Awak Kapal (X1)	Pengetahuan Awak Kapal (X2)	Kepatuhan Regulasi (Y)	Zero Deficiency PSC (Z)
Keterampilan Awak Kapal (X1)				
Pengetahuan Awak Kapal (X2)	0,393			
Kepatuhan Regulasi (Y)	0,511	0,421		
Zero Deficiency PSC (Z)	0,546	0,425	0,572	

Berdasarkan Tabel 2 seluruh nilai Heterotrait Monotrait Ratio (HTMT) berada pada rentang 0,393 hingga 0,572. Seluruh nilai tersebut berada di bawah ambang batas 0,85, sehingga setiap konstruk memenuhi kriteria discriminant validity. Nilai HTMT tertinggi terdapat pada hubungan antara variabel Kepatuhan Regulasi (Y) dan Zero Deficiency PSC (Z) sebesar 0,572, sedangkan nilai terendah terdapat pada hubungan antara Keterampilan Awak Kapal (X1) dan Pengetahuan Awak Kapal (X2) sebesar 0,393. Hasil ini menunjukkan bahwa masing masing konstruk memiliki tingkat perbedaan yang memadai dan mampu merepresentasikan konsep yang berbeda, sehingga tidak terdapat tumpang tindih pengukuran antarvariabel dalam model penelitian.

Pengujian Reliabilitas

Hasil pengujian reliabilitas disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 Pengujian Reliabilitas

	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Rule of Thumb	Evaluasi Model
Keterampilan Awak Kapal (X1)	0,901	0,919	> 0,70	Reliabel
Pengetahuan Awak Kapal (X2)	0,871	0,895		Reliabel
Kepatuhan Regulasi (Y)	0,953	0,959		Reliabel
Zero Deficiency PSC (Z)	0,957	0,961		Reliabel

Berdasarkan Tabel 3 seluruh konstruk memiliki nilai Cronbach's Alpha dan Composite Reliability di atas 0,70. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap konstruk memenuhi kriteria reliabilitas, sehingga indikator yang digunakan memiliki konsistensi internal yang baik dalam mengukur variabel penelitian. Dengan demikian, seluruh konstruk dinyatakan reliabel dan layak digunakan pada tahap pengujian model struktural (inner model).

Model Struktural (Inner Model)

R-square

Hasil estimasi nilai R-square menggunakan SmartPLS disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai R-square

	R-square	R-square Adjusted
Kepatuhan Regulasi (Y)	0,297	0,289
Zero Deficiency PSC (Z)	0,410	0,400

Berdasarkan Tabel 4., variabel Kepatuhan Regulasi (Y) memiliki nilai R-square sebesar 0,297. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa Keterampilan Awak Kapal (X1) dan Pengetahuan Awak Kapal (X2) secara bersama sama mampu menjelaskan sebesar 29,7% variasi Kepatuhan Regulasi. Adapun sebesar 70,3% sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian. Mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Hair et al. (2019), nilai R-square sebesar 0,297 termasuk dalam kategori weak. Dengan demikian, kemampuan variabel eksogen dalam menjelaskan variasi Kepatuhan Regulasi masih tergolong rendah.

Variabel Zero Deficiency PSC (Z) memiliki nilai R-square sebesar 0,410. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa Keterampilan Awak Kapal (X1), Pengetahuan Awak Kapal (X2), dan Kepatuhan Regulasi (Y) secara bersama sama mampu menjelaskan sebesar 41,0% variasi Zero Deficiency PSC, sedangkan 59,0% sisanya dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian. Mengacu pada kriteria Hair et al. (2019), nilai R-square tersebut masih termasuk dalam kategori weak. Meskipun demikian, nilai tersebut menunjukkan kemampuan penjelasan model yang lebih baik dibandingkan konstruk Kepatuhan Regulasi (Y), sehingga model memiliki daya jelas yang relatif lebih besar terhadap variabel Zero Deficiency PSC.

Hasil pengujian f-square disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Nilai F-square

	Kepatuhan Regulasi (Y)	Zero Deficiency PSC (Z)
Keterampilan Awak Kapal (X1)	0,187	0,107
Pengetahuan Awak Kapal (X2)	0,090	0,036
Kepatuhan Regulasi (Y)		0,143

Berdasarkan Tabel 5 hasil pengujian effect size (f-square) menunjukkan bahwa kontribusi Keterampilan Awak Kapal (X1) terhadap Kepatuhan Regulasi (Y) memiliki nilai sebesar 0,187, sehingga termasuk dalam kategori sedang berdasarkan kriteria Cohen (1988). Sementara itu,

Pengetahuan Awak Kapal (X2) memberikan kontribusi sebesar 0,090 terhadap Kepatuhan Regulasi (Y) yang termasuk dalam kategori kecil. Pada variabel Zero Deficiency PSC (Z), Keterampilan Awak Kapal (X1) memberikan nilai effect size sebesar 0,107, Pengetahuan Awak Kapal (X2) sebesar 0,036, dan Kepatuhan Regulasi (Y) sebesar 0,143. Ketiga hubungan tersebut masih berada dalam kategori kecil, meskipun kontribusi Kepatuhan Regulasi (Y) dan Keterampilan Awak Kapal (X1) relatif lebih besar dibandingkan Pengetahuan Awak Kapal (X2). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa Keterampilan Awak Kapal (X1) memberikan kontribusi yang relatif lebih besar dibandingkan Pengetahuan Awak Kapal (X2) baik terhadap Kepatuhan Regulasi maupun Zero Deficiency PSC, sementara Kepatuhan Regulasi (Y) juga memberikan kontribusi yang tidak kalah penting terhadap Zero Deficiency PSC.

Q-square (Predictive Relevance)

Hasil pengujian Predictive Relevance (Q-square) disajikan pada Tabel 6.

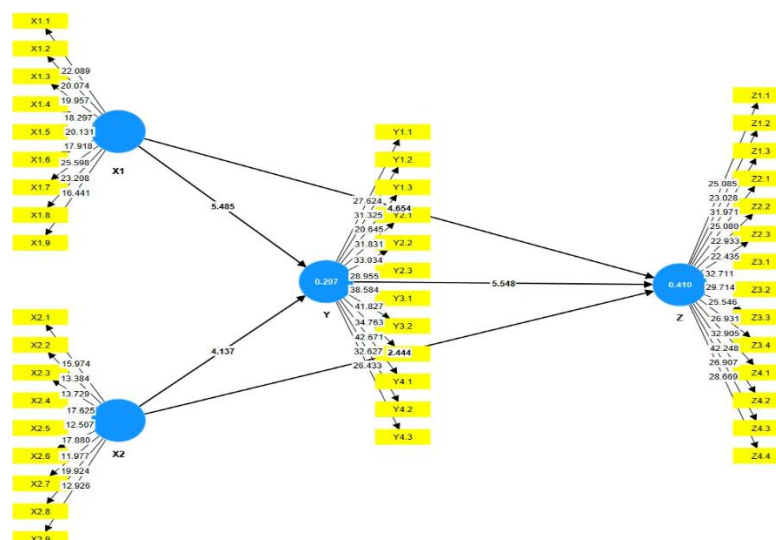
Tabel 6 Nilai Q-square

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
Kepatuhan Regulasi (Y)	2064,000	1668,455	0,192
Zero Deficiency PSC (Z)	2408,000	1804,970	0,250

Berdasarkan Tabel 6, variabel Kepatuhan Regulasi (Y) memperoleh nilai Q-square sebesar 0,192, sedangkan variabel Zero Deficiency PSC (Z) memiliki nilai Q-square sebesar 0,250. Seluruh nilai tersebut berada di atas nol, sehingga memenuhi kriteria predictive relevance sebagaimana dikemukakan oleh Hair et al. (2019). Hasil ini menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan prediksi yang memadai dalam menjelaskan variabel endogen yang diamati.

Path Coefficient

Berikut disajikan model struktural hasil pengujian bootstrapping yang menunjukkan nilai t-statistics pada setiap jalur struktural.



Gambar 2. Model Struktural Inner Model

Hasil estimasi path coefficient dari pengolahan data penelitian ini disajikan pada Tabel 7

Tabel 7 Nilai Path Coefficient

	Kepatuhan Regulasi (Y)	Zero Deficiency PSC (Z)
Keterampilan Awak Kapal (X1)	0,388	0,293
Pengetahuan Awak Kapal (X2)	0,270	0,164
Kepatuhan Regulasi (Y)		0,346

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 7 di atas, seluruh koefisien jalur dalam model penelitian memiliki nilai positif. Keterampilan Awak Kapal (X1) memiliki koefisien jalur sebesar 0,388 terhadap Kepatuhan Regulasi (Y) dan sebesar 0,293 terhadap Zero Deficiency PSC (Z). Pengetahuan Awak Kapal (X2) memiliki koefisien jalur sebesar 0,270 terhadap Kepatuhan Regulasi (Y) dan sebesar 0,164 terhadap Zero Deficiency PSC (Z). Sementara itu, Kepatuhan Regulasi (Y) memiliki koefisien jalur sebesar 0,346 terhadap Zero Deficiency PSC (Z). Nilai koefisien yang seluruhnya positif menunjukkan bahwa hubungan antarvariabel dalam model penelitian memiliki arah pengaruh yang positif.

Pengujian Hipotesis

Tabel 8 Hasil Pengujian Hipotesis Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung

Hipotesis	Pengaruh Langsung dan Pengaruh Tidak Langsung	Original Sample (O)	T Statistics (O/STDEV)	P Values	Hasil
H1	Keterampilan Awak Kapal (X1) -> Kepatuhan Regulasi (Y)	0,388	5,485	0,000	Diterima
H2	Pengetahuan Awak Kapal (X2) -> Kepatuhan Regulasi (Y)	0,270	4,137	0,000	Diterima
H3	Keterampilan Awak Kapal (X1) -> Zero Deficiency PSC (Z)	0,293	4,654	0,000	Diterima
H4	Pengetahuan Awak Kapal (X2) -> Zero Deficiency PSC (Z)	0,164	2,444	0,015	Diterima
H5	Kepatuhan Regulasi (Y) -> Zero Deficiency PSC (Z)	0,346	5,548	0,000	Diterima
H6	Keterampilan Awak Kapal (X1) -> Kepatuhan Regulasi (Y) -> Zero Deficiency PSC (Z)	0,134	3,884	0,000	Diterima
H7	Pengetahuan Awak Kapal (X2) -> Kepatuhan Regulasi (Y) -> Zero Deficiency PSC (Z)	0,093	3,180	0,001	Diterima

Pembahasan

Pengaruh Keterampilan Awak Kapal terhadap Kepatuhan Regulasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Keterampilan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepatuhan Regulasi di Perusahaan POS SM Co., Ltd., dengan koefisien sebesar 0,388. Temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan teknis, prosedural, dan nonteknis membantu awak kapal menjalankan pekerjaan sesuai standar yang berlaku. Hasil tersebut sejalan dengan Robbins dan Judge (2017) yang menjelaskan bahwa keterampilan merupakan kemampuan yang diperlukan individu untuk melaksanakan pekerjaan secara tepat, serta Suganjar et al. (2023) yang menunjukkan bahwa keterampilan yang diperoleh melalui pendidikan dan pelatihan berbasis STCW mendukung pemenuhan standar keselamatan dan operasional kapal.

Temuan ini juga sejalan dengan Potto et al. (2022) yang membuktikan bahwa keterampilan awak kapal berpengaruh positif terhadap kinerja operasional kapal karena awak mampu menjalankan tugas sesuai prosedur. Selain itu, Rumambi et al. (2025) menegaskan

pentingnya keterampilan crew dalam mendukung penerapan sistem keselamatan berdasarkan ISM Code dan SOLAS. Dengan demikian, peningkatan keterampilan melalui pelatihan terstruktur, emergency drill, evaluasi kompetensi, dan pelatihan berbasis STCW perlu dilakukan secara berkelanjutan untuk memperkuat kepatuhan regulasi di POS SM Co., Ltd.

Pengaruh Pengetahuan Awak Kapal terhadap Kepatuhan Regulasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengetahuan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepatuhan Regulasi dengan koefisien sebesar 0,270. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap regulasi, prosedur, dan standar internasional merupakan dasar penting bagi awak kapal dalam melaksanakan ketentuan secara tepat. Hal ini sejalan dengan Anderson dan Krathwohl (2001) yang menjelaskan bahwa pengetahuan mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif yang mendukung kemampuan seseorang dalam memahami serta menerapkan suatu ketentuan.

Temuan tersebut juga sejalan dengan Garjito et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pemahaman terhadap ISM Code berperan dalam meningkatkan mutu manajemen keselamatan pelayaran. Dewan et al. (2024) juga menegaskan pentingnya pengetahuan dan pemahaman pelaut dalam menerapkan prosedur operasional kapal sesuai standar IMO. Oleh karena itu, POS SM Co., Ltd. perlu memperkuat crew education, refresher training, dan regulatory awareness yang mencakup SOLAS, MARPOL, MLC 2006, STCW, ISM Code, serta prosedur operasional sesuai tugas awak kapal.

Pengaruh Keterampilan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Keterampilan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC dengan koefisien sebesar 0,293. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan awak dalam mengoperasikan peralatan keselamatan, menjalankan prosedur, melakukan drill, serta menangani kondisi darurat menjadi bagian penting dalam kesiapan menghadapi inspeksi PSC. Sheriff et al. (2025) menegaskan bahwa pemeriksaan PSC berkaitan dengan berbagai aspek teknis dan operasional kapal yang dapat mengidentifikasi ketidaksesuaian terhadap ketentuan yang berlaku. Temuan ini sejalan dengan Malik dan Widodo (2025) yang menunjukkan pentingnya faktor manusia dan keterampilan awak dalam keselamatan pelayaran. Shi et al. (2024) juga menunjukkan bahwa kompetensi pelaut, termasuk kemampuan pengambilan keputusan dan pelaksanaan prosedur operasional, berperan dalam mencegah risiko dan ketidaksesuaian. Dengan demikian, POS SM Co., Ltd. perlu meningkatkan pelatihan praktis, emergency drill, simulasi, familiarization, dan evaluasi kompetensi agar keterampilan awak dapat dibuktikan secara konsisten selama inspeksi PSC.

Pengaruh Pengetahuan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengetahuan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC dengan koefisien sebesar 0,164. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman awak kapal mengenai SOLAS, MARPOL, STCW, MLC 2006, ISM Code, dan prosedur keselamatan menjadi faktor penting dalam kesiapan menghadapi pemeriksaan PSC. IMO (2023) melalui prosedur PSC menjelaskan bahwa pemeriksaan dapat mencakup verifikasi terhadap kompetensi dan pelaksanaan tugas awak kapal, sehingga pengetahuan regulasi menjadi bagian penting dalam kesiapan inspeksi.

Temuan ini sejalan dengan Sulistyorini et al. (2024) yang menunjukkan pentingnya pengetahuan awak kapal dalam mendukung penerapan ketentuan dan pencegahan ketidaksesuaian. Selain itu, Dewan et al. (2024) menegaskan bahwa peningkatan pengetahuan dan pemahaman pelaut mendukung kemampuan menerapkan prosedur operasional secara benar. Oleh karena itu, POS SM Co., Ltd. perlu melaksanakan refresher training, case-based learning, regulatory awareness, dan evaluasi pemahaman regulasi secara berkala untuk meningkatkan peluang pencapaian Zero Deficiency PSC.

Pengaruh Kepatuhan Regulasi terhadap Zero Deficiency PSC

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kepatuhan Regulasi berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC dengan koefisien sebesar 0,346. Temuan ini menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap regulasi dalam aktivitas operasional sehari-hari menjadi dasar penting untuk menghasilkan kesiapan kapal ketika menghadapi pemeriksaan PSC. Penerapan SOLAS, MARPOL, STCW, MLC 2006, dan ISM Code secara konsisten akan mengurangi kemungkinan terjadinya ketidaksesuaian yang dapat ditemukan oleh PSCO.

Hasil tersebut sejalan dengan Kesuma et al. (2025) yang menekankan pentingnya kesiapan teknis, operasional, dan prosedural dalam menghadapi inspeksi PSC. Temuan ini juga didukung oleh Tsoulakos dan Pantouvakis (2026) yang menunjukkan hubungan antara kepatuhan operasional dan pengurangan deficiency dalam PSC. Dengan demikian, POS SM Co., Ltd. perlu membangun budaya kepatuhan yang bersifat preventif dan berkelanjutan, bukan hanya melakukan persiapan ketika inspeksi PSC akan berlangsung.

Pengaruh Keterampilan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC melalui Kepatuhan Regulasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Keterampilan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC melalui Kepatuhan Regulasi, dengan koefisien tidak langsung sebesar 0,134, t-statistics 3,884, p-value 0,000, dan VAF sebesar 31,4%. Hasil tersebut menunjukkan adanya mediasi parsial, sehingga keterampilan awak kapal memengaruhi Zero Deficiency baik secara langsung maupun melalui peningkatan kepatuhan regulasi. Keterampilan yang baik membantu awak melaksanakan prosedur keselamatan dan operasional secara tepat sehingga mendorong perilaku yang lebih patuh terhadap regulasi.

Temuan ini sejalan dengan Potto et al. (2022) yang menunjukkan bahwa keterampilan awak kapal berkontribusi terhadap pelaksanaan tugas dan kinerja operasional. Suprapti (2024) juga menunjukkan bahwa pelatihan berbasis kompetensi dapat meningkatkan kesiapan taruna menghadapi kebutuhan industri maritim. Dengan demikian, Kepatuhan Regulasi terbukti menjadi mediator parsial dalam hubungan Keterampilan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC. Peningkatan keterampilan perlu disertai penguatan kepatuhan agar dampaknya terhadap kesiapan PSC menjadi lebih optimal.

Pengaruh Pengetahuan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC melalui Kepatuhan Regulasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengetahuan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC melalui Kepatuhan Regulasi, dengan koefisien tidak langsung sebesar 0,093, t-statistics 3,180, p-value 0,001, dan VAF sebesar 36,2%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Kepatuhan Regulasi berperan sebagai mediator parsial. Pengetahuan mengenai regulasi dan prosedur membantu awak memahami ketentuan yang harus diterapkan, sedangkan kepatuhan memastikan pengetahuan tersebut diwujudkan dalam tindakan operasional sehari-hari.

Temuan ini sejalan dengan Garjito et al. (2025) yang menunjukkan pentingnya pemahaman awak terhadap ISM Code dalam mendukung manajemen keselamatan dan kepatuhan regulasi. Wahid et al. (2024) juga menegaskan bahwa faktor kompetensi dan kemampuan awak merupakan bagian penting dalam keberhasilan implementasi Safety Management System. Dengan demikian, POS SM Co., Ltd. perlu mengintegrasikan peningkatan pengetahuan dengan penerapan regulasi melalui refresher training, simulasi, studi kasus PSC, dan evaluasi berkala agar pengetahuan awak dapat berkontribusi secara optimal terhadap pencapaian Zero Deficiency.

KESIMPULAN

Keterampilan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepatuhan Regulasi di Perusahaan POS SM Co., Ltd, dengan koefisien parameter sebesar 0,388 (t-statistics = 5,485; p-value = 0,000). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi keterampilan yang dimiliki awak kapal, baik dalam aspek teknis, prosedural, maupun nonteknis, maka semakin tinggi pula kepatuhan terhadap regulasi yang dapat diterapkan di atas kapal. Pengetahuan Awak Kapal juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap Kepatuhan Regulasi, dengan koefisien parameter sebesar 0,270 (t-statistics = 4,137; p-value = 0,000). Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin baik pengetahuan awak kapal mengenai regulasi dan konvensi internasional yang berlaku, maka semakin tinggi tingkat kepatuhan regulasi yang terbentuk dalam pelaksanaan operasional kapal.

Keterampilan Awak Kapal berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC, dengan koefisien parameter sebesar 0,293 (t-statistics = 4,654; p-value = 0,000), yang menunjukkan bahwa keterampilan awak kapal secara langsung meningkatkan peluang kapal mencapai kondisi zero deficiency dalam inspeksi PSC. Selanjutnya, Pengetahuan Awak Kapal juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC dengan koefisien parameter sebesar 0,164 (t-statistics = 2,444; p-value = 0,015). Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan awak kapal mengenai regulasi, prosedur, dan standar internasional memberikan kontribusi langsung terhadap pencapaian zero deficiency. Kepatuhan Regulasi juga terbukti berpengaruh positif dan signifikan terhadap Zero Deficiency PSC, dengan koefisien parameter sebesar 0,346 (t-statistics = 5,548; p-value = 0,000), sehingga kepatuhan regulasi dapat dipandang sebagai salah satu faktor penting yang menentukan tercapainya zero deficiency dalam inspeksi PSC.

Kepatuhan Regulasi terbukti memediasi secara positif dan signifikan pengaruh Keterampilan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC, dengan koefisien pengaruh tidak langsung sebesar 0,134 (t-statistics = 3,884; p-value = 0,000) dan nilai VAF sebesar 31,4%, sehingga termasuk dalam kategori mediasi parsial. Demikian pula, Kepatuhan Regulasi memediasi pengaruh Pengetahuan Awak Kapal terhadap Zero Deficiency PSC dengan koefisien pengaruh tidak langsung sebesar 0,093 (t-statistics = 3,180; p-value = 0,001) dan nilai VAF sebesar 36,2%, yang juga tergolong mediasi parsial. Temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan dan pengetahuan awak kapal tidak hanya memberikan pengaruh langsung terhadap pencapaian zero deficiency, tetapi juga memberikan pengaruh melalui peningkatan kepatuhan terhadap regulasi. Dengan demikian, peningkatan kompetensi awak kapal perlu diikuti dengan penguatan kepatuhan regulasi agar pencapaian Zero Deficiency PSC dapat dilakukan secara lebih konsisten.

REFERENSI

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
- Bhatia, B. S., Baumler, R., Carrera-Arce, M., & De Klerk, Y. (2026). Context matters: Weaknesses in Port State Control enforcement of work/rest hours regulations. *Marine Policy*, 186, 107004.
- Chowdhury, M. N., Shafi, S., Mohd Arzaman, A. F., Kadhim, K. A., Salamun, H., Abdul Kadir, F. K., & Jusoh, M. H. (2024). Navigating human factors in maritime safety: A review of risks and improvements in engine rooms of ocean-going vessels. *International Journal of Safety & Security Engineering*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.18280/ijssse.140101>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dewan, M. H., Mustafi, M. A. A., Matos, F., & Godina, R. (2024). Exploring seafarers' knowledge, understanding, and proficiency in SEEMP: A strategic training framework

- for enhancing seafarers' competence in energy-efficient ship operations. *Heliyon*, 10(17), 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36505>
- Dromon Bureau of Shipping. (2024). Annual PSC report 2024. Dromon Bureau of Shipping. <https://www.dromon.com/2025/07/25/annual-psc-report-2024/>
- EMSA. (2024). Annual overview of marine casualties and incidents 2024. European Maritime Safety Agency.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Garjito, A., Kristiawan, D., & Srianthini, A. (2025). Pengaruh internal audit berbasis ISM Code terhadap peningkatan mutu manajemen keselamatan pelayaran. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 6(2), 155–162. <https://doi.org/10.17509/ijom.v6i2.88672>
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- IMO. (2023). Procedures for Port State Control, 2023 (Resolution A.1185(33)). International Maritime Organization.
- Kesuma, O. S., Malik, D., & Anggraeny, E. F. (2025). Efforts of MV. Vantage crew in preparation for PSC inspection by USCG at Port Everglades Miami, USA. *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, 16(1), 1–6. <https://doi.org/10.30649/japk.v8i1.161>
- Kesuma, O. S., Malik, D., & Anggraeny, E. F. (2025). Efforts of MV. Vantage crew in preparation for PSC inspection by USCG at Port Everglades Miami, USA. *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, 16(1), 1–6. <https://doi.org/10.30649/japk.v8i1.161>
- Kuzu, A. C. (2026). Analysis of seafarers' non-technical skills: Cause-and-effect relationships. *Cognition, Technology & Work*, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10111-026-00862-9>
- Latifah, A., Sitorus, M. R., Thamrin, M., Agusinta, L., & Sugiyanto, S. (2025). Kompetensi kerja dan kinerja pemeriksaan kapal: Bukti empiris kelaiklautan kapal di Indonesia. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, 10(1), 58–71. <https://doi.org/10.54324/j.mbt.v10i1.1470>
- Lyu, P., Carrera-Arce, M., & Baumler, R. (2024). Safety learning culture with Port State Control in China: A qualitative analysis. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 18(1), 83–98. <https://doi.org/10.1080/18366503.2024.2396186>
- Malik, D., & Widodo, W. (2025). Analisis pengaruh human faktor terhadap keselamatan pelayaran di kapal penumpang perusahaan Surabaya. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, 25(2), 215–228. <https://doi.org/10.33556/jstm.v25i2.457>
- Malik, D., Mudiyanto, & Widodo, W. (2025). Analisis pengaruh human faktor terhadap keselamatan pelayaran di kapal penumpang perusahaan Surabaya. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, 25(2), 215–228. <https://doi.org/10.33556/jstm.v25i2.457>
- Paris MoU. (2024). Guidance on procedures for operational controls during PSC inspections. Paris Memorandum of Understanding on Port State Control. <https://parismou.org/sites/default/files/Guidance%20on%20Procedures%20for%20operational%20controls.pdf>
- Potto, I., Sudarmo, S. T., Handayani, S., Tatiana, Y., & Ricardianto, P. (2022). Analisis sertifikasi pelaut, keterampilan, dan kesejahteraan awak kapal sebagai variabel mediasi terhadap kinerja operasional kapal. *Jurnal Penelitian Transportasi Laut*, 24, 33–40. <https://doi.org/10.25104/transla.v24i1.2059>
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Organizational behavior* (17th ed.). Pearson Education.
- Rumambi, F. J., Tangkudung, A. G. D., & Rudianto, R. (2025). Peran manajemen keselamatan kapal, keterampilan crew dan kemampuan berkomunikasi dalam meningkatkan keselamatan pelayaran pada Kapal Persada Utama 9. *Ranah Research: Journal of*

- Multidisciplinary Research and Development, 8(1), 228–235. <https://doi.org/10.38035/rj.v8i1.1849>
- Sheriff, A. M., Anantharaman, M., Islam, R., & Nguyen, H. O. (2025). A review of Port State Control inspections: Critical issues and emerging trends in maritime oversight. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/18366503.2025.2554348>
- Sheriff, A. M., Anantharaman, M., Islam, R., & Nguyen, H. O. (2025). An in-depth analysis of Port State Control inspections: A bibliometric analysis and systematic review. *Journal of International Maritime Safety, Environmental Affairs, and Shipping*, 9(1), 2454754. <https://doi.org/10.1080/25725084.2025.2454754>
- Shi, K., Fan, S., Weng, J., & Yang, Z. (2024). Seafarer competency analysis: Data-driven model in restricted waters using Bayesian networks. *Ocean Engineering*, 311, 119001. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2024.119001>
- Singgih, J. A., Sulistyono, M. B., Malau, A. G., & Simanjuntak, M. B. (2025). Pengaruh strategi rekrutmen dan kompetensi kerja awak kapal terhadap kinerja operasional kapal tanker. *Journal Marine Inside*, 7(2), 148–162. <https://doi.org/10.62391/ejmi.v7i2.134>
- Suganjar, S., Astriawati, N., Khairi, A., Dekanawati, V., & Setiyantara, Y. (2023). Analisis pengaruh implementasi Standard of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) 1978 amendments 2010 terhadap kinerja operasional. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim*, 24(1), 39–48. <https://doi.org/10.33556/jstm.v24i1.370>
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Sulistyorini, E. D., Djuliyanto, Sumali, B., Manurung, E. F., & Simanjuntak, M. (2024). Pengaruh pengetahuan awak kapal, pengawasan dan fasilitas pengelolaan sampah terhadap kinerja awak kapal melalui mitigasi pencegahan pencemaran laut di Pelabuhan Tanjung Priok. *Alignment: Journal of Administration and Educational Management*, 7(2), 808–828. <https://doi.org/10.31539/alignment.v7i2.12110>
- Suprpti, F. (2024). The influence of competency-based training on the readiness of nautical cadets in the maritime industry. *Journal of Education Research*, 5(4), 6122–6130. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1941>
- Tsoulakos, N., & Pantouvakis, A. (2026). Maritime digitalization and PSC compliance: Evidence from Greece. *Journal of Shipping and Trade*, 11, 7. <https://doi.org/10.1186/s41072-026-00227-5>
- UNCTAD. (2024). Review of maritime transport 2024: Navigating maritime chokepoints. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2024>
- Wahid, A., Jinca, M. Y., Rachman, T., & Malisan, J. (2024). Influencing factors of Safety Management System implementation on traditional shipping. *Sustainability*, 16(3), 1152. <https://doi.org/10.3390/su16031152>
- Wang, X., Fan, L., Yin, J., & Yang, Z. (2025). Dynamic effects of Port State Control on ship risk profiles. *ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part A: Civil Engineering*, 11(4), 04025079. <https://doi.org/10.1061/AJRUA6.RUENG-1632>
- Zaeni, N., Komala, N. S., Lestari, U. I., & Suryobuwono, A. A. (2025). Determination of maritime safety in Indonesia: Analysis of maritime competence, maritime safety management and maritime regulation. *International Journal of Economics and Management Sciences*, 3(1), 190–197. <https://doi.org/10.61132/ijems.v3i1.1149>