



Penerapan Failure Mode Effect Analysis Dalam Evaluasi Efektivitas Sistem Manajemen Keselamatan (ISM Code) di KM. Bunga Melati 51

Hyan Arga Thohir Putra

Universitas Hang Tuah, Indonesia

Email: hyanarga4@gmail.com

Abstract

Keywords

failure mode effect analysis (fmea); procedures; ism code.

The Safety Management System (SMS) based on the International Safety Management (ISM) Code is an international standard aimed at ensuring the safety of ships, crews, and the protection of the marine environment. However, in its implementation, there are still potential failures that may affect the effectiveness of the system, particularly on general cargo vessels. This study aims to identify potential failure modes, determine the risk priority of each failure mode, and provide improvement recommendations to enhance the effectiveness of the system. The research employed a descriptive qualitative method through direct observation on board, interviews with several crews, and analysis of safety-related documents from the past five years. The Failure Mode and Effect Analysis method was applied to assess the level of risk associated with each failure based on severity, occurrence, and detection ratings, resulting in the calculation of the Risk Priority Number (RPN). The results identified seven potential failure modes. The two highest ranked failure modes were (1) crew members failing to comply with safety SOP, with an RPN value of 280, and (2) navigation systems not functioning optimally, with an RPN value of 225. Through corrective, preventive, and predictive maintenance approaches, the recommended improvements include strengthening safety culture awareness among all crew members and shipping company personnel in accordance with the requirements of the ISM Code.

Abstrack	
Kata Kunci	Sistem Manajemen Keselamatan (<i>Safety Management System/SMS</i>) yang mengacu pada <i>ISM Code</i> merupakan standar internasional yang bertujuan untuk memastikan keselamatan kapal, awak kapal, dan perlindungan lingkungan maritim. Namun dalam penerapannya masih terdapat kemungkinan terjadi kegagalan yang dapat mempengaruhi efektivitas sistem, khususnya pada kapal <i>general cargo</i> . Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi mode kegagalan yang dapat terjadi, menentukan prioritas risiko pada setiap mode kegagalan, dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas sistem. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif melalui pengamatan langsung di kapal, wawancara dengan beberapa awak kapal, serta analisis dokumen keselamatan dalam lima tahun terakhir. Metode FMEA diterapkan untuk menilai tingkat risiko pada setiap kegagalan berdasarkan nilai <i>severity</i> , <i>occurrence</i> , dan <i>detection</i> sehingga menghasilkan <i>risk priority number</i> (RPN). Hasil penelitian memperoleh 7 <i>potential failure mode</i> dengan dua mode kegagalan tertinggi yaitu <i>ranking</i> 1 awak kapal tidak mematuhi SOP keselamatan dengan nilai RPN 280 dan <i>ranking</i> 2 sistem navigasi tidak berfungsi optimal dengan nilai RPN 225. Melalui pendekatan <i>corrective</i> , <i>preventive</i> , dan <i>predictive maintenance</i> diketahui rekomendasi perbaikan berupa peningkatan kesadaran akan budaya keselamatan kepada seluruh awak kapal dan perusahaan pelayaran sesuai sistem manajemen keselamatan (<i>ISM Code</i>).

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar memanfaatkan transportasi laut untuk menunjang kelangsungan sosial dan ekonomi penduduknya, baik untuk kepentingan antarpulau maupun antarbenua (Buntoro, 2023; Hutanjalay & Hadiani, 2025; Naufal, 2024; Rumatora et al., 2025). Dengan berkembangnya perekonomian suatu wilayah maka meningkat pula aktivitas transportasi laut sesuai kebutuhan Masyarakat (Firdausi, 2026; Fitriani & Imtiyaz, 2023; Jinca & Humang, 2023; Putra et al., 2022; Razak et al., 2022; Syaputra, 2024). Akibatnya, armada kapal dalam lalu lintas pelayaran menjadi semakin ramai sehingga menjaga keselamatan

menjadi salah satu faktor yang harus diutamakan dalam pelayaran. Beberapa jenis kapal niaga yang umumnya beroperasi di perairan Indonesia di antaranya *general cargo*, kapal *tanker*, kapal penumpang, dan kapal tunda yang masing-masing dirancang sesuai jenis muatan dan fungsinya.

Keselamatan kerja merupakan aktivitas yang dilakukan sesuai aturan prosedur untuk menghasilkan lingkungan kerja yang aman dan dapat menghindari segala bentuk kecelakaan (Astari & Suidarma, 2022; Astheny & Pattipeilohy, 2022; Kurnia & Nasarudin, 2023; Ramadhani et al., 2024; Zebua et al., 2024). Seluruh perusahaan pelayaran harus memastikan bahwa awak kapal yang bekerja di atas kapal telah memahami dan menjalankan prosedur yang telah ditetapkan agar kapal dapat beroperasi dengan baik dan aman dari pelabuhan keberangkatan hingga tiba di pelabuhan tujuan. Kecelakaan kerja atau keadaan darurat dapat memberikan dampak buruk baik secara material maupun non material sehingga perlu dilakukan pencegahan. Berdasarkan data Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), kecelakaan pelayaran di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh faktor *human error*, kegagalan sistem, serta kurangnya efektivitas penerapan prosedur keselamatan di atas kapal. Salah satu contohnya tercantum pada Laporan Investigasi Kecelakaan Pelayaran terkait tenggelamnya Tunu Pratama Jaya di Selat Bali pada 2 Juli 2025 yang disebabkan kelebihan muatan sehingga stabilitas kapal terganggu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem manajemen keselamatan belum sepenuhnya diimplementasikan secara optimal di atas kapal (Nawawi et al., 2022; Rahman et al., 2025).

Peraturan keselamatan pelayaran dibuat untuk menghindari atau mengurangi penyebab keadaan darurat di atas kapal. Budaya keselamatan maritim global berawal dari terbitnya SOLAS (*Safety of Life at Sea*) 1914, dilanjutkan COLREG (*Collision Regulation*) 1972, MARPOL (*Marine Pollution*) 73/78, SOLAS amandemen 1974, hingga *International Safety Management Code* (ISM Code) yang diberlakukan mulai 1 Juli 1998 melalui SOLAS Chapter IX tentang *Management for the Safe Operation of Ships*.

ISM Code adalah peraturan standar internasional yang disahkan oleh IMO (*International Maritime Organization*) melalui resolusi *assembly* A.741(18) dan konvensi SOLAS 1974 *chapter IX* yang mengatur manajemen keselamatan pelayaran serta pencegahan pencemaran di laut. Salah satu produk ISM Code yaitu *Safety Management System* (SMS) yang menuntut

perusahaan pelayaran mengimplementasikan prosedur manajemen keselamatan di atas kapal yang terdokumentasi dan terukur. Namun dalam praktiknya, terdapat banyak kapal yang memiliki kendala dalam implementasi SMS terutama pada aspek kepatuhan terhadap prosedur. Akibatnya, sistem ini tidak berfungsi maksimal sebagai upaya pencegahan kecelakaan dan hanya menjadi persyaratan dokumentasi semata.

Berdasarkan hasil observasi awal di KM. Bunga Melati 51, ditemukan beberapa indikasi kegagalan dalam penerapan *ISM Code* seperti kurangnya penggunaan alat pelindung diri, *lifeboat* mengalami macet saat akan diembarkasi, serta tidak optimalnya pelaksanaan *safety meeting*. Kondisi ini menunjukkan bahwa elemen *ISM Code* pada bagian kesiapsiagaan darurat belum berjalan dengan baik. Salah satu metode evaluasi yang dapat digunakan agar sistem manajemen keselamatan terukur secara sistematis adalah *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), yaitu metode analisis risiko untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, menilai dampaknya, dan menentukan tingkat prioritas perbaikan. Metode ini menghasilkan *Risk Priority Number* (RPN) yang menggabungkan tiga parameter utama, yaitu *severity* (tingkat keparahan), *occurrence* (frekuensi kejadian), dan *detection* (kemampuan deteksi).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi elemen-elemen Sistem Manajemen Keselamatan (*ISM Code*) yang gagal dilaksanakan di KM. Bunga Melati 51; (2) menganalisis tingkat risiko dari setiap mode kegagalan dengan metode FMEA; dan (3) menentukan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas Sistem Manajemen Keselamatan di KM. Bunga Melati 51.

Hidayah (2023) dalam penelitian berjudul “Penerapan *ISM Code* Dalam Menunjang Keselamatan Kerja Kapal di KM. Sabuk Nusantara 115” menjelaskan bahwa penerapan *ISM Code* dalam menunjang keselamatan kerja masih kurang maksimal karena rendahnya pengetahuan dan kesadaran awak kapal, yang dapat diatasi melalui latihan dan pengenalan pentingnya *ISM Code*. Nurwijdan dkk. (2025) melalui penelitian di MT. Palu Sipat menyimpulkan bahwa rendahnya penerapan *ISM Code* disebabkan kurangnya kepedulian dan sikap acuh terhadap regulasi, sehingga peningkatan dapat dilakukan melalui pelatihan, edukasi, dan *safety meeting* berkala.

Erlangga (2024) menerapkan FMEA untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja di PT. Sermani Steel Corporation dengan mengumpulkan data melalui kuesioner, observasi, dan wawancara untuk menghitung RPN, serta menekankan pentingnya pelatihan K3 dan pemasangan tanda peringatan; rekomendasi yang diberikan diharapkan mengurangi risiko kecelakaan kerja sebesar 38% di area produksi. Daryanto (2024) menggunakan FMEA pada industri pelayaran untuk mengidentifikasi potensi kegagalan komponen mesin induk seperti kebocoran pipa bahan bakar dan kerusakan *turbocharger*, dengan rekomendasi berupa inspeksi visual rutin, pembersihan, dan pelumasan berkala. Keempat penelitian tersebut memiliki kesamaan dalam membahas keselamatan dan/atau penggunaan metode FMEA, namun penelitian ini berfokus pada efektivitas penerapan *ISM Code* yang mencakup aspek manajemen keselamatan dan perilaku awak kapal.

Sistem manajemen keselamatan merupakan sistem yang disusun secara komprehensif untuk mewujudkan keselamatan dalam suatu pekerjaan. Dalam bidang pelayaran diterapkan *ISM Code* yang merupakan produk IMO dan diadopsi oleh SOLAS *Chapter IX*. *ISM Code* bertujuan menjamin keselamatan jiwa di laut, mencegah kecelakaan, dan menghindari kerusakan lingkungan laut. Berdasarkan data kecelakaan maritim yang dianalisis IMO, sekitar 62% kecelakaan kapal disebabkan *human error*, 22% disebabkan faktor teknis, dan 16% disebabkan kondisi lingkungan seperti cuaca buruk.

Dalam penerapannya, manajemen keselamatan pelayaran memerlukan kelengkapan administrasi seperti buku Sistem Manajemen Keselamatan, *Document of Compliance (DOC)*, dan *Safety Management Certificate (SMC)* yang berlaku selama lima tahun dan wajib diverifikasi setiap tahun. Terdapat 13 elemen dalam Sistem Manajemen Keselamatan, yaitu umum; kebijakan keselamatan dan perlindungan lingkungan; tanggung jawab dan wewenang perusahaan; *Designated Person Ashore (DPA)*; tanggung jawab dan wewenang Nakhoda; sumber daya dan tenaga kerja; pengembangan rencana operasi kapal; kesiapan menghadapi keadaan darurat; pelaporan dan analisa *non conformity*, kecelakaan dan kejadian berbahaya; pemeliharaan kapal dan perlengkapannya; dokumentasi; verifikasi, tinjauan ulang dan evaluasi perusahaan; serta sertifikasi, verifikasi dan pengawasan.

Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan melibatkan tanggung jawab berbagai pihak. Perusahaan bertanggung jawab menjamin Nakhoda dan

awak kapal memenuhi syarat sesuai ketentuan, memahami sistem keselamatan pelayaran, menetapkan dan mempertahankan prosedur perusahaan yang berlaku, serta menyusun prosedur dengan bahasa yang mudah dipahami seluruh personel. DPA bertanggung jawab mengawasi aspek keselamatan dan pencegahan pencemaran, menjamin tersedianya sumber daya dan dukungan perusahaan, serta menghubungkan komunikasi antara kapal dengan pimpinan tertinggi perusahaan. Nakhoda bertanggung jawab melaksanakan kebijakan perusahaan, memimpin awak kapal dalam menerapkan kebijakan, memberikan perintah dan instruksi yang jelas, memeriksa kelengkapan dokumen kapal dan awak kapal, serta memimpin *safety meeting* secara berkala.

Kapal *general cargo* merupakan jenis kapal komersil yang dirancang untuk mengangkut berbagai jenis muatan dalam berbagai bentuk seperti kotak *non-container*, palet, karung, *jumbo bag*, peti, atau drum, sehingga memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengiriman muatan. Secara teknis, kapal ini umumnya dilengkapi *cargo hold* yang luas, peralatan bongkar muat seperti derek atau *crane* kapal, sistem pengamanan muatan seperti *lashing* atau *dunnage*, serta sistem keselamatan navigasi yang memenuhi standar SOLAS dan *ISM Code*. Karakteristik operasional berupa rencana pelayaran yang beragam dan frekuensi bongkar muat yang tinggi menjadikan tingkat risiko keselamatan tergolong tinggi sehingga mengharuskan penerapan sistem manajemen keselamatan yang konsisten.

Untuk menjamin keselamatan jiwa di laut, kapal wajib dilengkapi alat pelindung diri (APD) bagi awak kapal seperti pakaian pelindung (*coverall*), helm, *safety shoes*, sarung tangan, *goggles*, *ear plug*, *safety harness*, masker, dan perisai las. Selain itu, sesuai konvensi SOLAS terdapat alat keselamatan yang wajib tersedia di atas kapal, di antaranya *life boat* (sekoci) baik dengan sistem *davits* maupun *free fall*, *inflatable life raft* (ILR), *life jacket*, *life buoy*, *line throwing apparatus*, *portable fire extinguisher* (APAR), *hydrant* dan *hose box*, *pyrotechnic*, isyarat bendera, serta EPIRB (*Emergency Position Indicating Radio Beacon*). Alat-alat tersebut wajib dilakukan pemeriksaan dan uji fungsi secara berkala untuk memastikan kelayakan penggunaannya saat terjadi keadaan darurat seperti tubrukan (*collision*), kebakaran (*fire*), kandas (*grounded*), kebocoran (*flooding*), orang jatuh ke laut (*man overboard*), dan pencemaran (*oil pollution*).

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan di atas kapal didasarkan pada regulasi internasional dan nasional. *ISM Code* diadopsi IMO pada tahun 1993 melalui Resolusi A.741(18) dan diberlakukan sejak 1 Juli 1998 dengan tujuan meningkatkan keterampilan awak kapal menghadapi keadaan darurat, menciptakan sistem pengoperasian kapal yang aman dan ramah lingkungan, menjamin keselamatan jiwa di laut, serta meningkatkan budaya keselamatan (*safety culture*). SOLAS 1974 merupakan konvensi internasional yang menetapkan standar keselamatan konstruksi, perlengkapan, dan pengoperasian kapal, dengan penerapan SMS diatur khusus dalam SOLAS *Chapter IX* tentang *Management for the Safe Operation of Ships*.

STCW 1978 beserta Amandemen Manila 2010 menetapkan standar internasional terkait pendidikan dan pelatihan pelaut, penerbitan sertifikat kompetensi, serta pengaturan dinas jaga. Amandemen 2010 menekankan pembatasan jam kerja dan jam istirahat, *fatigue management*, peningkatan standar pelatihan keselamatan, serta penguatan kompetensi penggunaan teknologi navigasi modern. Pada tingkat nasional, regulasi yang berlaku meliputi Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Keputusan Presiden Nomor 65 Tahun 1980 tentang Pengesahan SOLAS 1974, Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 1999 tentang Angkutan di Perairan, dan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2000 tentang Kepelautan.

FMEA merupakan teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dan menentukan prioritas risiko pada suatu proses. Metode ini bertujuan menentukan risiko yang mungkin terjadi sehingga langkah perbaikan dapat segera diambil sebelum kerusakan yang lebih besar terjadi. Elemen kunci FMEA meliputi *failure mode* (mengidentifikasi potensi kegagalan), *failure causes* (mengidentifikasi penyebab kegagalan), dan *failure effect* (mengidentifikasi dampak kegagalan). FMEA menilai tingkat kegagalan berdasarkan tiga parameter, yaitu *severity*, *occurrence*, dan *detection*, yang dinilai menggunakan skala 1 hingga 10 dan menghasilkan nilai RPN melalui perkalian ketiga parameter tersebut ($RPN = S \times O \times D$). Selanjutnya dihitung persentase RPN dengan membagi nilai RPN setiap proses dengan total RPN dikalikan 100%. Semakin tinggi nilai RPN, semakin kritis kegagalan yang terjadi sehingga membutuhkan prioritas perbaikan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengidentifikasi elemen-elemen Sistem Manajemen Keselamatan (ISM Code) yang gagal dilaksanakan di KM.

Bunga Melati 51; (2) menganalisis tingkat risiko dari setiap mode kegagalan dengan metode FMEA; dan (3) menentukan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan efektivitas Sistem Manajemen Keselamatan di KM. Bunga Melati 51. Kontribusi penelitian ini mencakup penyediaan instrumen evaluasi berbasis risiko bagi perusahaan pelayaran, rekomendasi perbaikan yang terukur untuk meningkatkan efektivitas ISM Code, serta sumbangan bagi pengembangan literatur tentang penerapan FMEA dalam manajemen keselamatan pelayaran. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi perusahaan pelayaran dalam mengidentifikasi dan memprioritaskan perbaikan sistem manajemen keselamatan, serta mendukung upaya penurunan angka kecelakaan pelayaran di Indonesia melalui penguatan implementasi ISM Code.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian dilaksanakan di KM. Bunga Melati 51, kapal *general cargo*, saat kapal sandar di Dermaga Celukan Bawang, Bali, selama lima bulan menyesuaikan jadwal sandar kapal. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa kapal tidak dalam kondisi berlayar sehingga kegiatan observasi, pengumpulan dokumen, dan wawancara dapat dilakukan secara optimal tanpa mengganggu operasional kapal.

Sumber data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi langsung penerapan ISM *Code*, wawancara dengan awak kapal, dan studi dokumentasi mengenai potensi kegagalan di atas kapal. Data sekunder berupa jurnal, artikel, dokumen Sistem Manajemen Keselamatan kapal, catatan *internal audit*, laporan kecelakaan, dan peraturan internasional yang relevan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi.

Wawancara dilakukan secara semi terstruktur kepada Nakhoda sebagai penanggung jawab utama, Chief Officer yang bertanggung jawab terhadap perawatan dan kegiatan bongkar muat, serta Kepala Kamar Mesin (KKM) yang bertanggung jawab terhadap permesinan kapal. Teknik analisis data dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Analisis FMEA dilakukan dengan mengidentifikasi proses dan aktivitas keselamatan, mengidentifikasi elemen *ISM Code* yang gagal dilaksanakan, mengidentifikasi penyebab (*potential failure causes*) dan dampak (*potential failure effect*), serta menilai *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) menggunakan skala 1 sampai 10. Nilai RPN dihitung dengan rumus $RPN = S \times O \times D$. Semakin tinggi nilai RPN, semakin tinggi prioritas risiko yang harus dievaluasi. Tahap akhir adalah menentukan rekomendasi perbaikan berdasarkan nilai RPN yang dapat berupa koreksi pada sistem manajemen keselamatan perusahaan, peningkatan familiarisasi terhadap awak kapal, serta peningkatan kesadaran akan pentingnya keselamatan dalam bekerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pada penelitian ini dikumpulkan dari hasil observasi lapangan, wawancara dengan sebagian awak kapal, dan data historis kapal dalam lima tahun terakhir agar tetap relevan dengan kondisi kapal saat ini. Pembahasan diawali dengan deskripsi objek penelitian, dilanjutkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian identifikasi mode kegagalan beserta analisis FMEA untuk menentukan prioritas risiko, serta diakhiri rekomendasi perbaikan.

Deskripsi Objek Penelitian

KM. Bunga Melati 51 merupakan kapal *general cargo* berbendera Indonesia yang dibangun oleh Kegoya Dock Co. Ltd di Jepang pada tahun 1996 dengan nama awal MV. Nisan Maru, kemudian beralih menjadi kapal berbendera Indonesia pada tahun 2020. Kapal memiliki 2 palka yang dilengkapi 2 unit *crane* dengan SWL 10 ton dan melayari seluruh perairan Indonesia dengan muatan seperti semen, jagung, pupuk, *kernel*, hingga barang campuran. Kapal dioperasikan oleh 19 awak kapal yang terdiri dari Nakhoda, 3 *Deck Officer*, 3 *Engine Officer*, 1 *Boatswain*, 3 *Able Bodied Seaman*, 3 *Oiler*, 2 *Crane Operator*, 1 *Chief Cook*, dan 2 *Cadet Officer*. Tanggung jawab penuh di atas kapal termasuk kondisi muatan, awak kapal, dan kondisi kapal berada pada Nakhoda. Data teknis kapal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Ship's Particular KM. Bunga Melati 51

Item	Keterangan
Ship's Name	KM. Bunga Melati 51

Item	Keterangan
Call Sign	YBGS2
Flag	Indonesia
Type	General Cargo Ship
Classification	BKI Class
Port of Registry	Batam
Ship's Owner	PT. Sari Ampenan
Gross Tonnage	3654
Deadweight Tonnage	5954
Netto Tonnage	1709
LOA	108 m
LBP	99,8 m
Breadth	16 m
Depth	8,25 m
Draft	6,82 m
Ship's Crane	2 unit / SWL 10 ton
Main Engine / HP	Hanshin / 4500 HP
Auxiliary Engine / HP	2 × Yanmar / 480 HP

Sumber: Dokumen Kapal

Hasil Observasi

Sebelum dilakukan latihan peran keadaan darurat, Nakhoda memimpin kegiatan *safety meeting* yang wajib dihadiri seluruh awak kapal termasuk perwira *deck* dan perwira mesin. Kegiatan ini bertujuan melakukan evaluasi dan familiarisasi kepada seluruh awak kapal akan pentingnya budaya keselamatan, sekaligus mengevaluasi koordinasi antardepartemen untuk mengurangi kegagalan atau *near miss*. Seluruh awak kapal wajib membaca, memahami, dan melaksanakan peraturan pada buku Sistem Manajemen Keselamatan perusahaan yang dibuktikan dengan tanda tangan *checklist* pemahaman keselamatan kapal.

Kegiatan bongkar muat KM. Bunga Melati 51 umumnya menggunakan *crane* darat atau *crane* kapal dengan rata-rata waktu lima hari dan total muatan sekitar 6.000 ton. Pada bulan April 2026 dilakukan pengoperasian dan perawatan alat keselamatan serta latihan peran keadaan darurat meninggalkan

kapal (*abandon ship*) dan kebakaran (*fire fighting*) yang dipimpin oleh perwira jaga di bawah tanggung jawab Nakhoda. Sebelum latihan, dilaksanakan *safety meeting* yang wajib dihadiri seluruh awak kapal untuk meningkatkan budaya keselamatan dan koordinasi antardepartemen.

Namun, ditemukan bahwa pelaksanaan *safety meeting* dan *drill* keadaan darurat belum sepenuhnya optimal karena tingginya aktivitas operasional kapal. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi elemen kesiapan menghadapi keadaan darurat (*emergency preparedness*) belum terlaksana secara konsisten. Pada pelaksanaan latihan peran, seluruh awak kapal yang berpartisipasi wajib menggunakan APD secara lengkap termasuk *life jacket* untuk mengetahui kondisi kelayakan alat keselamatan. Penggunaan APD tidak hanya digunakan saat latihan, tetapi juga oleh petugas jaga pelabuhan saat berada di palka, awak kapal yang melakukan perawatan akomodasi, dan awak kapal saat melakukan pekerjaan mesin. Meskipun demikian, ditemukan indikasi penggunaan APD yang belum sesuai oleh sebagian awak kapal, yang menunjukkan budaya keselamatan belum tertanam secara optimal. Prosedur keadaan darurat dipasang pada lokasi strategis seperti lorong akomodasi, anjungan, dan salon ABK agar mudah dibaca dan dipahami. Perawatan *crane* dilakukan setiap satu hingga tiga bulan sekali, sementara perawatan alat navigasi dan alat keselamatan dilakukan secara berkala setiap bulan.

Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan kepada Nakhoda, Chief Officer, dan KKM untuk mengetahui kegagalan yang pernah dialami selama lima tahun terakhir. Nakhoda, Capt. Yusuf Catur, memimpin *safety meeting* setiap bulan dan memberikan familiarisasi kepada awak kapal, meskipun terkadang belum maksimal karena keterbatasan waktu operasional. Chief Officer menyatakan bahwa tingginya aktivitas operasional menjadi penyebab kurang optimalnya prosedur keselamatan akibat kelelahan, ditambah tantangan saat bongkar muat dilakukan oleh Pekerja Bongkar Muat (PBM) yang kurang memahami budaya keselamatan.

KKM menjelaskan bahwa perawatan permesinan dan alat keselamatan telah dilakukan sesuai jadwal, namun terdapat kendala keterbatasan suku cadang yang menyebabkan keterlambatan penggantian alat atau material. Hasil wawancara menunjukkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi

efektivitas penerapan ISM *Code* adalah tingginya aktivitas operasional kapal, keterbatasan waktu pelaksanaan *safety meeting*, serta kelelahan awak kapal akibat *shift* jaga yang kurang efektif.

Hasil Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung agar hasil observasi dan wawancara menjadi lebih aktual. Data diperoleh dari dokumen kapal, *log book*, *checklist* keselamatan, laporan inspeksi, serta dokumentasi kegiatan operasional. Prosedur keadaan darurat di KM. Bunga Melati 51 mencakup prosedur *bunker*, kemudi darurat, penanganan kebakaran, meninggalkan kapal (*abandon ship*), *man overboard*, serta kandas dan tubrukan. Buku *Safety Management System* (SMS) milik perusahaan digunakan sebagai pedoman pelaksanaan keselamatan kerja, dan setiap awak kapal yang telah memahami isinya wajib membubuhkan tanda tangan pada halaman familiarisasi.

Master's Standing Order merupakan instruksi tetap yang dibuat Nakhoda sebagai pedoman bagi perwira jaga saat melaksanakan tugas jaga anjungan. Pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dievaluasi secara berkala melalui *internal audit* setiap tahun yang dilaksanakan setidaknya tiga bulan sebelum *external audit*. Melalui *internal audit*, perusahaan dapat mengidentifikasi ketidaksesuaian, potensi risiko, serta kelemahan sistem. Perawatan *crane* dilakukan setiap satu hingga tiga bulan sekali meliputi pemeriksaan sistem hidrolik, pelumas, *wire ropes*, rem, dan panel *crane*, sedangkan perawatan alat navigasi meliputi pemeriksaan RADAR, GPS, AIS, *echosounder*, *magnetic compass*, *gyro compass*, dan radio komunikasi.

Identifikasi FMEA

Identifikasi berfokus pada komponen yang berkaitan dengan efektivitas penerapan sistem manajemen keselamatan, yaitu standar operasional prosedur (SOP), latihan keselamatan, peralatan keselamatan, sistem navigasi dan komunikasi, dokumentasi ISM *Code*, *internal audit*, dan manajemen sumber daya manusia. Hasil identifikasi *potential failure mode*, penyebab, dan dampaknya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Identifikasi Potential Failure Mode, Causes, dan Effect

Komponen	Potential Failure Mode	Potential Failure Causes	Potential Failure Effect
SOP	Awak kapal tidak mematuhi SOP keselamatan	Kurang disiplin, budaya keselamatan rendah	Meningkatnya risiko pelanggaran keselamatan
Latihan keselamatan	Latihan peran keadaan darurat tidak rutin	Jadwal latihan bersamaan dengan bongkar muat	Awak kapal tidak siap menghadapi keadaan darurat
Peralatan keselamatan	Alat keselamatan tidak siap digunakan	Pemeriksaan tidak rutin, perawatan kurang	Meningkatnya risiko korban jiwa saat darurat
Sistem navigasi & komunikasi	Alat navigasi & komunikasi tidak optimal	Pengetesan tidak rutin, perawatan kurang	Keterlambatan penanganan kondisi darurat
Dokumentasi ISM Code	Dokumen tidak diperbarui	Sistem administrasi lemah	Ketidaksesuaian prosedur dengan kondisi aktual
Internal Audit	Audit tidak berjalan maksimal	Audit tidak berjalan secara berkala	Ketidaksesuaian dapat terjadi berulang
Manajemen SDM	Awak kapal mengalami kelelahan (<i>fatigue</i>)	Manajemen shift jam jaga tidak efektif	Penurunan kinerja dan meningkatnya human error

Sumber: Hasil Pengolahan Data Observasi dan Wawancara dengan Awak Kapal KM. Bunga Melati 51

Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 7 komponen yang mempengaruhi efektivitas penerapan *ISM Code*. Penyebab dominan dari beberapa mode kegagalan berasal dari faktor manusia (*human error*) seperti kurangnya disiplin dan rendahnya budaya keselamatan, di samping faktor perawatan dan administrasi yang kurang optimal.

Pada komponen SOP ditemukan mode kegagalan berupa awak kapal tidak mematuhi prosedur keselamatan, seperti tidak memakai helm, baju kerja, dan sepatu kerja, yang disebabkan kurangnya disiplin dan rendahnya budaya keselamatan. Pada latihan keselamatan, latihan peran keadaan darurat belum dilaksanakan rutin karena berbenturan dengan kegiatan bongkar muat. Peralatan keselamatan berpotensi tidak siap digunakan karena pemeriksaan dan perawatan kurang rutin, kondisi serupa juga ditemukan pada sistem navigasi dan komunikasi akibat uji fungsi yang tidak berkala.

Pada komponen dokumentasi *ISM Code* ditemukan potensi kegagalan berupa dokumen yang tidak diperbarui akibat lemahnya sistem administrasi, sedangkan pada *internal audit* pelaksanaan belum maksimal karena tidak dilakukan secara berkala. Komponen manajemen SDM memiliki potensi kegagalan berupa kelelahan (*fatigue*) akibat pengaturan *shift* jaga yang kurang

efektif. Dampak yang ditimbulkan dari mode kegagalan tersebut mencakup peningkatan risiko pelanggaran keselamatan dan korban jiwa, keterlambatan penanganan keadaan darurat, ketidaksesuaian prosedur, serta penurunan kinerja awak kapal yang meningkatkan kemungkinan *human error*.

Analisis FMEA

Setelah mengetahui mode kegagalan beserta penyebab dan dampaknya, dilakukan penilaian *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D) yang diperoleh dari hasil wawancara dengan Nakhoda, Chief Officer, dan KKM.

Penilaian *severity* yang diperoleh dari wawancara dengan Nakhoda menunjukkan komponen SOP yang dilanggar awak kapal memperoleh nilai 8 karena meningkatkan risiko keselamatan, sama dengan latihan keselamatan yang tidak rutin (nilai 8) yang berakibat awak kapal tidak siap menghadapi keadaan darurat. Peralatan keselamatan dan sistem navigasi memperoleh nilai 9 karena berdampak pada meningkatnya risiko korban jiwa dan keterlambatan penanganan darurat. Dokumentasi *ISM Code* dan *internal audit* masing-masing memperoleh nilai 6, sedangkan manajemen SDM yang mengalami kelelahan memperoleh nilai 7.

Penilaian *occurrence* dari wawancara dengan Chief Officer menunjukkan komponen SOP memperoleh nilai 7 dengan frekuensi kegagalan satu kali per bulan akibat kurangnya disiplin awak kapal. Latihan keselamatan, peralatan keselamatan, *internal audit*, dan manajemen SDM masing-masing memperoleh nilai 5 dengan frekuensi sekitar satu kali per tahun, sedangkan sistem navigasi dan komunikasi memperoleh nilai 4 dengan frekuensi satu kali per tiga tahun. Dokumentasi *ISM Code* memperoleh nilai 4 dengan frekuensi satu kali per tiga tahun.

Penilaian *detection* dari wawancara dengan KKM menunjukkan kegagalan kepatuhan SOP, latihan keselamatan, dan sistem navigasi masing-masing memperoleh nilai 5 karena dapat dideteksi melalui pemeriksaan rutin. Peralatan keselamatan dan dokumentasi *ISM Code* memperoleh nilai 4 karena dapat dideteksi melalui inspeksi manual, *internal audit* memperoleh nilai 3 karena relatif mudah dideteksi oleh sistem, sedangkan kelelahan awak kapal memperoleh nilai 6 karena hanya dapat dideteksi dengan kontrol atau prosedur tertentu.

Nilai S, O, dan D kemudian dikalikan untuk memperoleh nilai RPN. Rekapitulasi perhitungan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 3 Perhitungan Nilai Risk Priority Number (RPN)

Potential Failure Mode	Failure Effect	S	O	D	RPN
Awak kapal tidak mematuhi SOP keselamatan	Meningkatnya risiko pelanggaran keselamatan	8	7	5	280
Latihan peran keadaan darurat tidak rutin	Awak kapal tidak siap menghadapi darurat	8	5	5	200
Alat keselamatan tidak siap digunakan	Meningkatnya risiko korban jiwa	9	5	4	180
Alat navigasi & komunikasi tidak optimal	Keterlambatan penanganan darurat	9	5	5	225
Dokumen tidak diperbarui	Ketidaksesuaian prosedur dengan kondisi aktual	6	4	4	96
Audit tidak berjalan maksimal	Ketidaksesuaian dapat terjadi berulang	6	5	3	90
Awak kapal mengalami kelelahan (fatigue)	Penurunan kinerja dan human error	7	5	6	210

Sumber: Hasil Pengolahan Data Nilai Severity, Occurrence, dan Detection

Untuk mengetahui prioritas risiko, nilai RPN diurutkan dari tertinggi hingga terendah disertai persentase kegagalan. Persentase dihitung dengan membagi nilai RPN setiap mode kegagalan dengan total nilai RPN seluruh komponen dikalikan 100%. Hasil pemeringkatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Ranking Risk Priority Number (RPN)

Rank	Potential Failure Mode	S	O	D	RPN	Persentase
1	Awak kapal tidak mematuhi SOP keselamatan	8	7	5	280	21,85%
2	Alat navigasi & komunikasi tidak optimal	9	5	5	225	17,56%
3	Awak kapal mengalami kelelahan (fatigue)	7	5	6	210	16,39%
4	Latihan peran keadaan darurat tidak rutin	8	5	5	200	15,61%
5	Alat keselamatan tidak siap digunakan	9	5	4	180	14,05%
6	Dokumen tidak diperbarui	6	4	4	96	7,50%
7	Audit tidak berjalan maksimal	6	5	3	90	7,30%

Sumber: Hasil Pengolahan Data Risk Priority Number (RPN)

Berdasarkan Tabel 4, mode kegagalan dengan prioritas risiko paling utama adalah awak kapal tidak mematuhi SOP keselamatan dengan nilai RPN 280 dan persentase 21,85%. Nilai *severity* 8 menunjukkan dampak yang serius terhadap keselamatan, *occurrence* 7 mengindikasikan pelanggaran SOP cukup sering ditemukan, sedangkan *detection* 5 menunjukkan pelanggaran umumnya baru diketahui melalui pengawasan rutin. Kondisi ini menandakan budaya keselamatan belum berjalan optimal. *Ranking* 2 adalah alat navigasi tidak berfungsi optimal dengan RPN 225 dan persentase 17,56%, yang mengindikasikan perlunya peningkatan program pemeliharaan dan pengujian peralatan navigasi dan komunikasi sesuai standar *ISM Code*.

Ranking 3 yaitu kelelahan awak kapal dengan RPN 210 (16,39%) memperlihatkan pentingnya pengaturan jam kerja dan jam istirahat sesuai ketentuan STCW dan *ISM Code*. *Ranking* 4 adalah latihan peran keadaan darurat yang tidak rutin dengan RPN 200 (15,61%), menunjukkan elemen *emergency preparedness* belum maksimal. *Ranking* 5 yaitu alat keselamatan tidak siap digunakan dengan RPN 180 (14,05%) perlu menjadi prioritas perbaikan karena berpotensi menimbulkan korban jiwa. *Ranking* 6 dan 7, yaitu dokumen tidak diperbarui (RPN 96) dan audit tidak berjalan maksimal (RPN 90), berada pada tingkat risiko sedang hingga rendah namun tetap penting untuk menjamin keberlanjutan sistem manajemen keselamatan.

Berdasarkan interpretasi nilai RPN, risiko paling dominan berasal dari faktor manusia (*human error*), yaitu ketidakpatuhan terhadap SOP keselamatan dan kelelahan awak kapal. Temuan ini memperkuat teori *ISM Code* yang menyatakan bahwa keberhasilan sistem manajemen keselamatan sangat dipengaruhi oleh kompetensi, disiplin, dan budaya keselamatan seluruh awak kapal.

Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan didasarkan pada hasil analisis FMEA berupa *corrective maintenance* (tindakan perbaikan), *preventive maintenance* (tindakan pencegahan), dan *predictive maintenance* (strategi pemeliharaan). Rekomendasi untuk setiap mode kegagalan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Rekomendasi Perbaikan

Potential Failure Mode	Corrective Maintenance	Preventive Maintenance	Predictive Maintenance
Awak kapal tidak mematuhi SOP keselamatan	Memberikan teguran dan tindakan disiplin terhadap pelanggar SOP	Diadakan safety meeting dan pengawasan rutin oleh perwira	Monitoring kondite awak kapal melalui laporan pelanggaran
Alat navigasi & komunikasi tidak optimal	Perbaikan atau penggantian unit yang rusak	Uji fungsi dan perawatan rutin RADAR, AIS, GPS, kompas, dan radio	Monitoring fungsi peralatan melalui logbook dan analisis kerusakan berulang
Awak kapal mengalami kelelahan (fatigue)	Penyesuaian jadwal jaga dan koordinasi sesama awak kapal	Pengaturan jam jaga dan istirahat sesuai ketentuan STCW	Monitoring work rest hour dan evaluasi beban kerja
Latihan peran keadaan darurat tidak rutin	Melakukan drill dan pelatihan ulang terhadap awak kapal	Menyusun jadwal drill tahunan dan memastikan pelaksanaan SMK	Monitoring pelaksanaan drill melalui checklist form ISM Code
Alat keselamatan tidak siap digunakan	Perbaikan atau penggantian komponen yang rusak	Pemeriksaan berkala APAR, lifeboat, liferaft, lifebuoy, dan hydrant	Monitoring masa berlaku sertifikat dan kondisi fisik
Dokumen tidak diperbarui	Mendistribusikan dokumen terbaru dan diarsipkan	Melakukan jadwal review dokumen	Monitoring masa berlaku dokumen
Audit tidak berjalan maksimal	Melakukan internal audit dan menutup ketidaksesuaian	Menyusun program audit setiap tahun	Monitoring pelaksanaan internal audit

Sumber: Hasil Analisis FMEA

Corrective maintenance merupakan tindakan perbaikan yang diterapkan secara langsung terhadap faktor penyebab mode kegagalan, *preventive maintenance* merupakan tindakan pencegahan agar mode kegagalan tidak berulang, sedangkan *predictive maintenance* merupakan sistem kontrol atau *monitoring* terhadap tindakan perbaikan yang telah dilakukan. Penerapan *preventive* dan *predictive maintenance* lebih efektif untuk menurunkan nilai *occurrence* dan *detection* sehingga nilai RPN menurun dan risiko dapat diminimalisir.

Temuan bahwa ketidakpatuhan awak kapal terhadap SOP keselamatan menjadi risiko tertinggi sejalan dengan penelitian Hidayah (2023) dan Nurwijdan dkk. (2025) yang menyatakan bahwa rendahnya kesadaran dan kedisiplinan awak kapal menjadi penyebab utama belum optimalnya penerapan *ISM Code*. Hasil ini juga sejalan dengan Erlangga (2024) dan

Daryanto (2024) yang menggunakan FMEA untuk menentukan prioritas risiko, dengan perbedaan bahwa penelitian ini menerapkan FMEA pada efektivitas ISM *Code* sehingga fokus analisis tidak hanya pada peralatan, tetapi juga aspek manajemen keselamatan dan perilaku awak kapal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ISM *Code* di KM. Bunga Melati 51 secara umum telah berjalan, namun efektivitasnya belum optimal karena masih ditemukan beberapa mode kegagalan dengan nilai RPN tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa keberadaan dokumen dan prosedur keselamatan belum sepenuhnya menjamin terciptanya budaya keselamatan apabila tidak diikuti kedisiplinan awak kapal, pelaksanaan *drill* secara konsisten, serta pemeliharaan peralatan yang memadai. Implikasi lainnya adalah perlunya penguatan pengawasan internal, peningkatan pelatihan keselamatan, dan evaluasi berkala terhadap implementasi *Safety Management System* (SMS). Dengan demikian, ISM *Code* tidak hanya berfungsi sebagai persyaratan administratif, tetapi menjadi sistem yang dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan maupun keadaan darurat di atas kapal.

KESIMPULAN

Penerapan sistem manajemen keselamatan di KM. Bunga Melati 51 secara umum telah dilakukan sesuai prosedur perusahaan, namun masih ditemukan beberapa komponen yang belum berjalan optimal, meliputi ketidakpatuhan awak kapal terhadap SOP, kendala pada alat keselamatan dan alat navigasi, kelelahan awak kapal, latihan peran darurat yang belum rutin, serta kurang optimalnya tindak lanjut terhadap ketidaksesuaian. Berdasarkan analisis FMEA, mode kegagalan tertinggi adalah awak kapal yang tidak mematuhi SOP keselamatan dengan RPN 280, diikuti sistem navigasi yang tidak optimal dengan RPN 225, sehingga keduanya menjadi prioritas untuk segera ditindaklanjuti. Risiko paling dominan berasal dari faktor manusia, yaitu ketidakpatuhan terhadap SOP dan kelelahan awak kapal. Upaya peningkatan efektivitas dapat dilakukan melalui peningkatan pengawasan prosedur keselamatan, pelatihan dan familiarisasi awak kapal, pelaksanaan safety meeting berkala, serta peningkatan pemeliharaan dan uji fungsi peralatan keselamatan dan navigasi. Penulis menyarankan agar perusahaan pelayaran meningkatkan pengawasan pelaksanaan ISM *Code* khususnya pada pemeliharaan peralatan keselamatan, penggunaan APD, dan pelaporan

ketidaksesuaian; Nakhoda dan seluruh awak kapal meningkatkan kesadaran serta disiplin dalam menerapkan prosedur keselamatan dengan mengadakan safety meeting dan latihan darurat secara rutin; serta peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan penelitian dengan objek kapal yang lebih beragam dan mengombinasikan metode FMEA dengan metode analisis risiko lainnya agar hasil evaluasi lebih komprehensif.

REFERENSI

- Astari, M. L. M., & Suidarma, I. M. (2022). Implementasi Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) pada PT ANTAM Tbk. *Jurnal Penelitian Manajemen Terapan (PENATARAN)*, 7(1), 24–33.
- Asthenu, J. R., & Pattipeilohy, V. R. (2022). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Serta Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Maneksi (Management Ekonomi Dan Akuntansi)*, 11(2), 478–482.
- Buntoro, K. (2023). *Nusantara dan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI)*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- Daryanto. (2024). Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Industri Pelayaran Dalam Mengidentifikasi Potensi Kegagalan Komponen Mesin Induk (Studi Kasus di Kapal XYZ). *Zona Laut: Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi Kelautan*, 5(3).
- Erlangga, A. (2024). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) pada PT. Sermani Steel Corporation. *Manufaktur: Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(3).
- Firdausi, J. (2026). Peran Penduduk, Aktivitas Ekonomi, Dan Transportasi Terhadap Pengembangan Wilayah: Studi Kasus Di Pulau Raas, Kabupaten Sumenep. *GREAT: Journal of Global Economic Trends*, 1(1).
- Fitriani, R., & Imtiyaz, N. (2023). Pengaruh Transportasi Laut dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi di Sulawesi Selatan. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 30–33.
- Hidayah, S. R., Laju, K., & Damanik, A. (2023). Penerapan ISM Code Dalam Menunjang Keselamatan Kerja Kapal di KM. Sabuk Nusantara 115. *Jurnal 7 Samudra*, 1(1).
- Hutanjalay, C., & Hadianti, A. (2025). Peran Transportasi Laut Dalam Mendukung Mobilitas Masyarakat Di Kabupaten Kepulauan Aru.

- Urban and Regional Studies Journal*, 7(2), 244–250.
- Jinca, M. Y., & Humang, W. P. (2023). *Perencanaan dan pengembangan transportasi wilayah kepulauan*. Nas Media Pustaka.
- Kurnia, Y., & Nasarudin, N. (2023). Perbaikan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Proses Pembuatan Wajan Alumunium Dengan Metode Fishbone Diagram. *Jurnal Industrial Galuh*, 5(2), 124–131.
- Naufal, M. N. (2024). Implementasi Kebijakan Pemerintah Terhadap Konektivitas Antar Pulau Melalui Transportasi Laut di Tambelan. *WEDANA: Jurnal Kajian Pemerintahan, Politik Dan Birokrasi*, 10(1), 24–32.
- Nawawi, C. I., Bintari, P. N., & Pranata, H. H. (2022). Penerapan Sistem Manajemen K3 untuk Meningkatkan Keselamatan Kerja PT. Multi Jaya Samudera. *Journal Marine Inside*, 1–10.
- Nurwijdan, A. H., Antoro, D., & Hasmawati, A. (2025). Penerapan International Safety Management Code (ISM Code) Untuk Meningkatkan Keselamatan Awak Kapal di Kapal MT. Palu Sipat. *Biner*, 2(6).
- Putra, A. P., Sitompul, M. K., & Mardalena, T. (2022). Analisis Keterkaitan Transportasi Laut Dengan Pelabuhan Kargo Teluk Dalam Untuk Menunjang Kegiatan Perekonomian Masyarakat Penyalai Kecamatan Kuala Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Jalasena*, 3(2), 57–71.
- Rahman, A. M., Rahma, M. A., Susanto, P. Z., Djuanda, D., & Agung, M. (2025). Analisis Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Departemen Fasilitas dan Sarana PT Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 4(1), 107–116.
- Ramadhani, N. N., Syaifuddin, D. T., Maharani, S. W., & Putera, A. (2024). Analisis Mediasi Kepuasan Kerja Pada Pengaruh Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja, Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal HOMANIS: Halu Oleo Manajemen Dan Bisnis*, 1(1), 14–31.
- Razak, I., Antu, Y., Alhadar, S., & Gintulangi, S. O. (2022). Pemanfaatan Transportasi Laut Tradisional Dalam Menunjang Aktivitas Masyarakat. *Jurnal Administrasi, Manajemen Sumber Daya Manusia Dan Ilmu Sosial (JAEIS)*, 1(2), 49–52.
- Rumatora, A., Rahanra, F., & Rahakbauw, A. Y. (2025). Peran Komunikasi

Pemerintah Desa Dalam Pelayanan Transportasi Laut di Desa Ur Pulau Kecamatan Kei Kecil Barat Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Ilmiah Multidisipin*, 3(5), 191–194.

Syaputra, P. E. (2024). Kajian integrasi transportasi multi moda untuk menekan biaya logistik pada wilayah kepulauan: studi kasus pada Pulau Bawean. *Jurnal Transportasi*, 24(1), 49–61.

Zebua, I. I. I., Baene, E., Telaumbanua, E., & Zebua, E. (2024). Analisis penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam meminimalisir resiko kerja pada PT. Pos Indonesia (Persero) kantor cabang Gunungsitoli. *Jurnal GeoEkonomi*, 15(2), 197–210.