



PENILAIAN DAN PENGENDALIAN RISIKO KESELAMATAN KERJA PADA AKTIVITAS OPERASIONAL KAPAL PERIKANAN

ASSESSMENT AND CONTROL OF OCCUPATIONAL SAFETY RISKS IN FISHING VESSEL OPERATIONAL ACTIVITIES

Yasmin Humaira Rahmad^{1*}, Suci Asrina Ikhsan², Alek Topani Lubis¹, Tata Irfadinata¹,
Juniawan Preston Siahaan¹, M. Zaki Latif Abrori¹, Bobby Demeianto¹, Mula Tumpu¹

¹Program Studi Permesinan Kapal, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai

²Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai
Jalan Wan Amir No. 1, Kota Dumai, Provinsi Riau, Indonesia, 28826

Email: yhumairarahmad@gmail.com

ABSTRAK

Keselamatan kerja awak kapal penangkap ikan menjadi aspek penting dalam menjaga keberlanjutan usaha perikanan tangkap. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko dan menyusun prosedur kerja aman dengan mengintegrasikan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) dan JSA (*Job Safety Analysis*) pada kapal penangkap ikan. Pendekatan deskriptif-kualitatif digunakan melalui observasi, wawancara, dan telaah dokumen keselamatan terhadap tiga area utama kapal: dek penangkapan (*deck area*), kamar mesin (*engine room*), dan ruang penyimpanan hasil tangkap (*fish hold*). Analisis HIRADC mengidentifikasi 15 aktivitas utama dengan risiko bervariasi dari rendah hingga tinggi. Lima kegiatan dengan tingkat risiko tertinggi yaitu menarik jaring, mengoperasikan *winch*, pemeriksaan oli dan filter, pengisian bahan bakar, dan pengambilan hasil tangkapan di palka. Selanjutnya dilakukan dianalisis menggunakan metode JSA untuk menentukan langkah pengendalian spesifik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan kontrol teknis, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri mampu menurunkan tingkat risiko kerja hingga dua kategori dalam matriks penilaian. Integrasi metode HIRADC dan JSA menghasilkan sistem pengendalian risiko yang komprehensif dan aplikatif, meningkatkan kesadaran keselamatan (*safety awareness*), memperkuat budaya keselamatan di kapal serta mendukung penerapan standar internasional.

KATA KUNCI: Keselamatan Kerja, Kapal Penangkap Ikan, HIRADC, JSA, Pengendalian Risiko

ABSTRACT

Occupational safety for fishing vessel crews is a crucial aspect in ensuring the sustainability of capture fisheries operations. This study aims to analyze occupational risks and develop safe working procedures by integrating HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) and JSA (Job Safety Analysis) methods on fishing vessels. A descriptive qualitative approach was employed through observation, interviews, and document review focusing on three main vessel areas: the deck area, engine room, and fish hold. The HIRADC analysis identified 15 major activities with varying levels of risk, ranging from low to high. Five high-risk activities hauling nets, operating winches, checking oil and filters, refueling, and unloading fish in the hold were further analyzed using the JSA method to determine specific control measures. The results indicate that implementing engineering, administrative, and personal protective equipment controls effectively reduced work risks by up to two categories in the risk matrix. The integration of HIRADC and JSA provides a comprehensive and practical risk control system, enhances safety awareness, strengthens the onboard safety culture, and supports compliance with international standards.

KEYWORDS: Occupational Safety, Fishing Vessel, HIRADC, JSA, Risk Control

PENDAHULUAN

Keselamatan kerja pada kapal perikanan menjadi perhatian penting karena awak kapal bekerja dalam kondisi laut yang keras dan tidak menentu (Symes *et al.*, 2024). Hal ini membuat pekerjaan di sektor perikanan tangkap termasuk

salah satu yang paling berisiko mengalami kecelakaan kerja (Wang *et al.*, 2023). Faktor penyebab kecelakaan tidak hanya berasal dari kerusakan teknis, tetapi juga dari kelelahan awak kapal dan kesalahan manusia (Brandt *et al.*, 2024). Dampak kecelakaan tidak hanya

dirasakan oleh awak kapal, tetapi juga berpengaruh terhadap pendapatan dan kesejahteraan keluarga nelayan (Rahim *et al.*, 2025). Ketika kecelakaan terjadi di banyak wilayah, dampaknya meluas ke rantai pasok ikan nasional dan ekonomi pesisir (Okeke-Ogbuafor *et al.*, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keselamatan kerja di kapal perikanan memiliki konsekuensi sosial ekonomi yang luas dan memerlukan pengendalian risiko yang lebih sistematis (Sühring *et al.*, 2023).

Beragam faktor risiko turut memengaruhi keselamatan kerja di kapal. Faktor manusia seperti kelelahan, stres, dan kurangnya pelatihan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan (Greggi *et al.*, 2024). Faktor teknis mencakup perlunya perawatan mesin, kebersihan ruang kerja, dan kondisi dek yang aman (Daryanto & Kuncowati, 2025). Faktor organisasi berupa lemahnya budaya keselamatan menyebabkan awak kapal sering mengabaikan prosedur standar (Ghasemi *et al.*, 2023). Selain itu, cuaca ekstrem seperti angin kencang dan gelombang tinggi memperburuk kondisi risiko di laut (Laraqui *et al.*, 2024).

Budaya keselamatan memiliki peran penting dalam menurunkan angka kecelakaan (Ilmi, 2023). Ketika awak kapal memiliki kesadaran keselamatan yang tinggi, insiden dapat menurun secara signifikan (Na *et al.*, 2025). Secara regulasi, *International Labour Organization Convention No. 188* memberikan standar internasional mengenai keselamatan dan kesejahteraan awak kapal perikanan (Lozano *et al.*, 2022). Namun, implementasi regulasi ini masih menghadapi tantangan di negara berkembang akibat keterbatasan sumber daya dan lemahnya pengawasan pelabuhan (Gunawan & Syamsu, 2023).

Beberapa metode yang umum digunakan untuk meminimalisir terjadinya kecelekaan kerja adalah metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) dan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Penelitian yang dilakukan oleh Ridwan *et al.* (2022) menunjukkan bahwa metode HIRADC mampu mengidentifikasi bahaya dominan pada area kerja pergudangan maritim, seperti risiko tertimpa muatan, tergelincir, serta paparan peralatan mekanis, sehingga memudahkan perusahaan menyusun langkah pengendalian

berbasis prioritas risiko. Penelitian lain oleh Bayhun & Demirel (2024) juga membuktikan bahwa penerapan HIRADC pada operasi *floating dock* di galangan kapal efektif dalam mengungkap bahaya teknis seperti kegagalan peralatan, kondisi dek yang tidak stabil, dan risiko jatuh dari ketinggian, serta menghasilkan rekomendasi pengendalian berupa rekayasa teknik dan perbaikan prosedur kerja.

Studi sebelumnya oleh Nugroho *et al.* (2020) menunjukkan bahwa *Job Safety Analysis* dapat membantu memecah kegiatan kerja menjadi langkah-langkah kecil sehingga bahaya yang mungkin terlewat dapat ditemukan dan dikendalikan lebih baik. Hal yang sama juga dijelaskan oleh Samma *et al.* (2021) di mana penggunaan *Job Safety Analysis* pada pekerjaan bongkar muat pelabuhan terbukti mampu mengurangi kecelakaan karena pekerja memahami posisi aman dan langkah kerja yang benar.

Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya menerapkan kedua metode tersebut secara terpisah sehingga strategi pengendalian yang dihasilkan cenderung parsial dan tidak menyatukan analisis bahaya makro dengan risiko mikro pada level langkah kerja (Whitaker *et al.*, 2020). Kondisi ini menegaskan perlunya integrasi metode HIRADC dan metode JSA khususnya pada operasional kapal perikanan agar pengendalian risiko dapat dirancang secara lebih komprehensif dan sesuai dengan karakteristik operasional kapal penangkap ikan. Integrasi kedua metode tersebut memberikan analisis risiko yang lebih menyeluruh karena dapat menggabungkan identifikasi bahaya tingkat area dengan analisis langkah kerja yang detail (Indrayani *et al.*, 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko dan merumuskan pengendalian keselamatan kerja pada aktivitas operasional kapal perikanan menggunakan integrasi metode HIRADC dan JSA. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi berupa rekomendasi pengendalian risiko yang komprehensif dan relevan bagi peningkatan keselamatan kerja awak kapal perikanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif yang bertujuan untuk memetakan potensi bahaya dan menilai tingkat

risiko kerja awak kapal perikanan dengan metode HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) dan *Job Safety Analysis* (JSA). Metode ini sangat banyak digunakan di bidang maritim karena mampu memberikan panduan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menetapkan langkah pengendalian yang sesuai (Ridwan *et al.*, 2022). HIRADC menilai risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya (*likelihood*) dan tingkat keparahan akibatnya (*severity*), sedangkan JSA memecah setiap pekerjaan menjadi langkah-langkah rinci untuk menemukan bahaya di setiap tahapan kerja (Mahaboon *et al.*, 2022). Kedua metode ini dipilih karena saling melengkapi yaitu metode HIRADC dapat memetakan bahaya secara umum di seluruh area kapal, sementara metode JSA menguraikan tindakan spesifik untuk tiap tugas harian awak kapal (Nugroho *et al.*, 2020).

Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu kapal penangkap ikan yang beroperasi di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman Jakarta, yang dikenal sebagai pusat aktivitas perikanan skala besar di Indonesia. Kapal yang menjadi objek penelitian memiliki ukuran 72 *Gross Tonnage* (GT), dengan jumlah awak kapal sebanyak 14 orang. Pengambilan data lapangan dilakukan selama bulan Juni 2025 untuk memastikan seluruh aktivitas operasional dapat diamati pada kondisi kerja yang normal. Aktivitas yang diamati meliputi pekerjaan di dek (*deck area*), kamar mesin (*engine room*), dan ruang penyimpanan hasil tangkap (*fish hold*), karena ketiganya memiliki tingkat risiko tertinggi terhadap cedera dan paparan bahaya fisik (Daryanto & Kuncowati., 2025). Responden merupakan seluruh awak kapal yang terdiri dari 1 orang nahkoda, 1 orang mualim, 3 orang teknisi mesin, 8 orang awak dek, dan 1 orang juru masak.

Data lainnya yang dikumpulkan yaitu berupa data kondisi lingkungan kerja, seperti suhu, pencahayaan, getaran, dan tingkat kebisingan (Greggi *et al.*, 2024), serta data aktivitas kerja harian, termasuk rutinitas pengoperasian mesin, pembersihan dek, dan penanganan alat tangkap (Laraqui *et al.*, 2024). Instrumen penelitian berupa lembar observasi bahaya kerja, formulir HIRADC, dan lembar analisis JSA yang dikembangkan berdasarkan pedoman *ILO Convention C188* dan *SOLAS Chapter IX*

mengenai manajemen keselamatan (Lozano *et al.*, 2022). Data sekunder berasal dari laporan kecelakaan kapal, hasil audit keselamatan, serta literatur ilmiah terkait penerapan sistem manajemen K3 di sektor perikanan (Gunawan & Syamsu, 2023).

Tahapan analisis dimulai dengan metode HIRADC. Proses metode HIRADC dilakukan melalui tiga tahapan utama yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), dan penentuan pengendalian (*determining control*) (Ridwan *et al.*, 2024). Pada tahap pertama yaitu identifikasi bahaya (*hazard identification*) semua aktivitas di kapal diidentifikasi potensi bahayanya, baik yang bersumber dari peralatan (mesin, kabel listrik, pompa) maupun lingkungan kerja (geladak licin, suhu tinggi, kebisingan). Hasil identifikasi dicatat dalam tabel HIRADC yang mencakup lokasi, jenis bahaya, dan potensi akibat (Larasati *et al.*, 2024).

Pada tahap penilaian risiko (*risk assessment*) setiap bahaya dinilai berdasarkan tingkat kemungkinan (*likelihood*) pada Tabel 1. dan dampak keparahan akibat (*severity*) pada Tabel 2. Skor risiko diperoleh dari perkalian kedua nilai tersebut pada Tabel 3. lalu dikategorikan menjadi rendah, sedang, tinggi dan ekstrim (Sjarifudin *et al.*, 2023). Bahaya dengan kategori tinggi dan ekstrim menjadi prioritas untuk dikendalikan terlebih dahulu (Pitana *et al.*, 2021).

Pada tahap penentuan pengendalian (*determining control*) pengendalian risiko dilakukan berdasarkan hierarki kontrol pada Gambar 1 yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administratif, dan alat pelindung diri (Ridwan *et al.*, 2022).

Tabel 1. Tingkat kemungkinan terjadinya Kecelakaan (*Likelihood*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi
3	<i>Possible</i>	Terjadi sekali-sekali
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost certain</i>	Terjadi setiap saat

Sumber: Standards Association of Australia and Standards New Zealand. (1999)

Tabel 2. Tingkat dampak keparahan terjadinya kecelakaan (*Severity*)

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian finansial sedikit
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu panangan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Cedera fatal, kerugian finansial sangat besar dan dampak sangat luas

Sumber: Standards Association of Australia and Standards New Zealand (1999)

Tabel 3. Matrik Nilai Level Risiko HIRADC (*Severity x Likelihood*)

		<i>Severity</i>				
		1	2	3	4	5
<i>Likeli-hood</i>	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

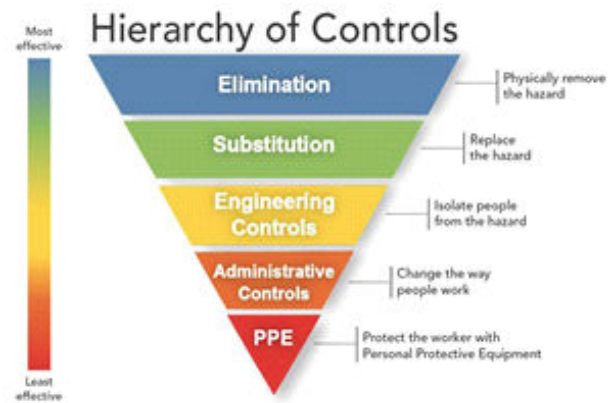
Keterangan:

	<i>Low Risk</i>	Risiko rendah
	<i>Moderate Risk</i>	Risiko sedang
	<i>High Risk</i>	Risiko tinggi
	<i>Extreme Risk</i>	Risiko esktrim

Sumber: Standards Association of Australia and Standards New Zealand. (1999)

Tahapan selanjutnya adalah analisis menggunakan metode JSA. Metode JSA digunakan untuk menganalisis pekerjaan spesifik yang memiliki risiko paling besar menimbulkan kecelakaan di kapal, (Mahaboon *et al.*, 2022). Langkah-langkah metode JSA meliputi pemilihan pekerjaan yang akan dianalisis, pemecahan langkah kerja dan identifikasi bahaya serta penentuan pengendalian.

Pada tahap pertama pemilihan pekerjaan yang akan dianalisis, pekerjaan yang dipilih adalah



Gambar 1. Hirarki Kontrol Resiko metode HIRADC

Sumber: National Institute for Occupational Safety and Health (2024)

yang berpotensi tinggi dan ekstrim yang menyebabkan kecelakaan berdasarkan data HIRADC (Pratama *et al.*, 2025). Pada tahap kedua pemecahan langkah kerja, pekerjaan diuraikan menjadi tahapan-tahapan kecil agar bahaya dapat diidentifikasi secara spesifik (Novianti & Windriya, 2023). Pada tahap terakhir yaitu pemecahan langkah kerja dan identifikasi bahaya serta penentuan pengendalian, setiap langkah kerja dinilai potensi bahayanya dan ditentukan tindakan pencegahannya, seperti pelatihan tambahan atau perubahan cara kerja (Nugroho *et al.*, 2020). Metode JSA sangat efektif karena membuat awak kapal lebih sadar terhadap bahaya langsung yang mereka hadapi setiap hari, dan pengendalian dapat diterapkan dengan cepat di lapangan (Na *et al.*, 2025).

Setelah masing-masing metode dilakukan, hasil analisis HIRADC dan JSA digabungkan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai potensi bahaya di kapal (Indrayani *et al.*, 2023). Metode HIRADC memberi prioritas risiko berdasarkan tingkat keparahan, sementara JSA menjelaskan detail kontrol pada setiap langkah kerja. Integrasi keduanya memudahkan awak kapal dalam menyusun rencana kerja aman (*Safe Work Procedure*) yang realistis dan sesuai dengan standar internasional (Kim *et al.*, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis HIRADC

Melalui observasi, wawancara, dan telaah dokumen keselamatan kapal, diperoleh 15 aktivitas utama dengan potensi bahaya berbeda sesuai

kondisi lingkungan kerja. Terdapat 5 aktivitas pada area dek yaitu menurunkan jaring, menarik jaring, mengoperasikan *winch*, mengangkat hasil tangkap, dan pembersihan dek. Pada area kamar mesin terdapat 5 aktivitas yang berisiko yaitu pemeriksaan oli & filter, pengisian bahan bakar, pelumasan mesin, pemeriksaan aki, dan pembersihan mesin. Sedangkan pada bagian penyimpanan hasil tangkap terdapat 5 aktivitas berisiko yaitu menyusun ikan, menyemprot es curah, pembersihan palka, *defrosting*, dan pengambilan hasil tangkap.

Setelah diketahui aktivitas yang memiliki risiko pada setiap area, dilakukan penilaian tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan dampak keparahan akibat (*severity*) yang selanjutnya ditentukan kategori risiko dari perkalian tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan dampak keparahan akibat (*severity*) menjadi kategori risiko rendah, sedang, tinggi atau ekstrim. Selanjutnya ditentukan pengendalian risiko yang tepat sesuai dengan risiko masing-masing pekerjaan pada Tabel 4.

Setelah dilakukan analisis HIRADC diketahui bahwa terdapat 5 aktivitas/kegiatan yang memiliki risiko tinggi atau ekstrim terjadinya kecelakaan kerja. Sehingga membutuhkan analisis lebih lanjut untuk mengatasi risiko tersebut.

Analisis JSA

Analisis keselamatan kerja dengan metode Job Safety Analysis (JSA) difokuskan pada lima kegiatan utama yang memiliki tingkat risiko paling tinggi berdasarkan hasil analisis HIRADC, yaitu menarik jaring (*hauling net*) di area dek, mengoperasikan *winch* sebagai alat bantu penarik, pemeriksaan oli dan filter di kamar mesin, pengisian bahan bakar pada sistem permesinan, dan pengambilan hasil tangkapan di ruang palka (*fish hold*). Setiap kegiatan tersebut dibagi menjadi beberapa langkah kerja operasional, kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi potensi bahaya, dampak yang mungkin timbul, serta tindakan pengendalian risikonya pada Tabel 5.

Tabel 4. Analisis HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control*) pada aktivitas operasional kapal perikanan

Area Kerja	Aktivitas / Kegiatan	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Dampak Potensial	L	S	Risk	Kategori Risiko	Pengendalian / <i>Determining Control</i>
Area dek / <i>deck area</i>	Menurunkan jaring (<i>setting net</i>)	Tali tersangkut kaki / tangan	Luka tangan, terseret jaring	2	3	6	Sedang	Rekayasa: pasang penahan tali; Administrasi: <i>briefing</i> jarak aman; APD: sarung tangan kulit
	Menarik jaring (<i>hauling net</i>)	Dek licin oleh air/ikan	Terpele-set, cedera otot	4	3	12	Ekstrim	Rekayasa: pelapis <i>anti-slip</i> ; Administrasi: rotasi kerja; APD: sepatu <i>anti-slip</i>
	Mengoperasikan <i>winch</i>	Drum berputar cepat tanpa pelindung	Terjepit tangan	3	4	12	Ekstrim	Rekayasa: pelindung <i>winch</i> ; Administrasi: izin operasi; APD: helm dan sarung tangan



Area Kerja	Aktivitas / Kegiatan	Bahaya (Hazard)	Dampak Potensial	L	S	Risk	Kategori Risiko	Pengendalian / Determining Control
Area dek / deck area	Mengangkat hasil tangkapan	Mengangkat beban berat	Cedera punggung	3	2	6	Sedang	Substitusi: gunakan troli; Administrasi: pelatihan teknik angkat aman; APD: sabuk punggung
	Pembersihan dek	Paparan bahan kimia pembersih	Iritasi kulit / pernapasan	2	2	4	Rendah	Eliminasi: ganti bahan lebih aman atau organik; APD: masker & sarung tangan karet
Kamar mesin / engine room	Pemeriksaan oli & filter	Mesin panas, percikan oli	Luka bakar	3	3	9	Tinggi	Rekayasa: pendinginan alami; Administrasi: tunggu suhu turun; APD: sarung tangan tahan panas
	Pengisian bahan bakar	Uap bahan bakar, percikan api	Kebakaran / ledakan	2	4	8	Tinggi	Eliminasi: hentikan mesin; Rekayasa: ventilasi aktif; APD: siaga APAR
	Pelumasan mesin	Oli tumpah di lantai	Terpeleset	2	3	6	Sedang	Rekayasa: alas <i>anti-slip</i> ; Administrasi: inspeksi harian; APD: sepatu <i>safety</i>
	Pemeriksaan aki	Gas hidrogen dari aki	Ledakan ringan	2	3	6	Sedang	Rekayasa: ventilasi udara; APD: pelindung mata
	Pembersihan mesin	Kebisingan tinggi >90 dB	Gangguan pendengaran	3	2	6	Sedang	Substitusi: peredam suara; APD: <i>earplug</i> dan <i>earmuff</i>

Area Kerja	Aktivitas / Kegiatan	Bahaya (Hazard)	Dampak Potensial	L	S	Risk	Kategori Risiko	Pengendalian / Determining Control
Fish Hold	Menyusun ikan di palka	Postur membung-kuk lama	Nyeri punggung	3	2	6	Sedang	Rekayasa: alas ergonomis; Administrasi: rotasi kerja; APD: sabuk punggung
	Menyemprot es curah	Suhu ekstrem dingin	Hipotermia	2	3	6	Sedang	APD: pakaian tahan dingin
	Pembersihan palka	Gas amonia, ruang tertutup	Gangguan pernapasan / pingsan	2	3	6	Sedang	Eliminasi: buka ventilasi; Rekayasa: blower portabel; APD: masker karbon aktif
	Defrosting	Air mencair dan tergenang	Sengatan listrik / tergelincir	2	3	6	Sedang	Rekayasa: matikan sumber listrik; Administrasi: tanda peringatan; APD: sepatu karet
	Pengambilan hasil tangkapan	Kekurangan oksigen di palka	Pingsan / asfiksia	3	4	12	Tinggi	Rekayasa: blower aktif; Administrasi: izin kerja ruang terbatas; APD: pengawas eksternal

Tabel 5. Analisis JSA (*Job Safety Analysis*) pada pekerjaan berisiko tinggi dan ekstrim

Kegiatan	Langkah Kerja	Bahaya (Hazard)	Dampak Potensial	Pengendalian Risiko
Menarik Jaring (<i>Hauling Net</i>) <i>Deck Area</i>	1. Menyiapkan jaring dan tali di dek	Tali kusut dan tersangkut kaki pekerja	Terpeleset atau terseret saat <i>winch</i> berputar	Rekayasa: pasang roller pemandu tali. Administrasi: jaga jarak aman. APD: sepatu <i>anti-slip</i> .
	2. Memasang jaring ke <i>winch</i> penarik	Terjepit drum <i>winch</i> , tangan terkena beban	Luka jari, keseleo	Rekayasa: <i>emergency stop</i> aktif, pelindung <i>winch</i> terpasang. Administrasi: hanya operator berizin.

Kegiatan	Langkah Kerja	Bahaya (Hazard)	Dampak Potensial	Pengendalian Risiko
Menarik Jaring (Hauling Net) Deck Area	3. Menarik jaring perlahan ke kapal	Gelombang dan dek licin	Terjatuh, cedera punggung	Rekayasa: pelapis <i>anti-slip</i> , pagar pengaman. Administrasi: sistem aba-aba. APD: pelampung kerja.
	4. Memindahkan ikan ke wadah	Mengangkat beban berat	Nyeri punggung, keseleo	Substitusi: gunakan troli dorong. Administrasi: pelatihan <i>manual handling</i> .
	5. Membersihkan dek setelah hauling	Dek licin, air dan lendir ikan	Terpeleset	Eliminasi: bilas dan keringkan dek. APD: sepatu anti-selip.
Mengoperasikan Winch Deck Area	1. Memeriksa kabel dan drum winch	Kabel putus, pelindung rusak	Luka berat, tersayat kawat	Rekayasa: penggantian kabel aus, perawatan berkala.
	2. Menyalakan winch	Suara keras, kabel bergetar	Gangguan pendengaran, tersandung	Rekayasa: peredam suara. APD: earplug.
	3. Menarik beban dengan winch	Operator berdiri terlalu dekat	Terseret drum, patah tulang	Eliminasi: larang berdiri di depan drum. Administrasi: area aman bertanda cat kuning.
	4. Menghentikan operasi	Tali menggantung bebas	Tersangkut pekerja lain	Administrasi: aba-aba "stop" wajib terdengar.
	5. Pemeriksaan akhir winch	Pelumasan manual, tangan kena gir	Luka ringan, iritasi kulit	APD: sarung tangan kulit, pelindung wajah.
Pemeriksaan Oli & Filter Engine Room	1. Matikan mesin utama	Suhu masih tinggi	Luka bakar	Administrasi: tunggu suhu <60°C. Rekayasa: tambahkan termometer indikator panas.
	2. Membuka penutup filter oli	Percikan oli panas	Luka tangan	Rekayasa: gunakan alat pembuka dengan pegangan panjang. APD: sarung tangan tahan panas.
	3. Mengganti filter	Oli tumpah ke lantai	Terpeleset	Rekayasa: alas anti-slip dan wadah penampung oli.
	4. Membersihkan area kerja	Menghirup uap oli	Iritasi pernapasan	Administrasi: ventilasi aktif. APD: masker karbon.
	5. Menyalakan kembali mesin	Oli bocor dari sambungan	Kebakaran kecil	Rekayasa: pemeriksaan tekanan dan seal filter. APD: APAR CO ₂ siap.

Kegiatan	Langkah Kerja	Bahaya (Hazard)	Dampak Potensial	Pengendalian Risiko
Pengisian Bahan Bakar <i>Engine Room / Deck Area</i>	1. Matikan mesin dan sumber api	Ada api rokok / dapur aktif	Ledakan	Eliminasi: larangan total sumber api. Administrasi: buat <i>fuel transfer permit</i> .
	2. Memasang selang pengisian	Grounding tidak terpasang	Percikan listrik statis	Rekayasa: sistem <i>grounding cable</i> .
	3. Mengisi bahan bakar ke tangki	Tumpahan BBM	Kebakaran	Rekayasa: nozzle otomatis, detektor uap BBM.
	4. Mengawasi aliran bahan bakar	Uap bahan bakar terhirup	Pusing, sesak	Administrasi: ventilasi aktif, jaga jarak 1 meter.
	5. Menutup dan membersihkan dek area	BBM tumpah di dek	Licin, risiko api	Eliminasi: serap tumpahan dengan pasir kering. APD: sarung tangan bahan kimia, masker.
Pengambilan Hasil Tangkapan di Palka / <i>Fish Hold</i>	1. Hidupkan blower ventilasi 15 menit sebelum masuk	Udara kurang oksigen	Pingsan, sesak napas	Rekayasa: <i>blower</i> dan detektor gas. Administrasi: wajib dua orang (pengawas luar).
	2. Mengukur kadar oksigen	Gas amonia belum terdeteksi	Keracunan ringan	Administrasi: <i>confined space entry permit</i> . APD: masker karbon aktif.
	3. Turun ke palka menggunakan tangga	Tangga licin oleh es	Terjatuh, cedera punggung	Rekayasa: pasang pegangan tangan anti-slip. APD: sepatu anti-selip.
	4. Mengambil ikan dengan wadah	Posisi membungkuk lama	Nyeri otot, kelelahan	Administrasi: batasi durasi kerja 20 menit. Rekayasa: gunakan troli kecil.
	5. Keluar dari palka dan menutup ventilasi	Tidak ada pengawasan tertutup	Terjebak di ruang	Administrasi: pengawas wajib konfirmasi keluar. APD: alat komunikasi radio.

Hasil penerapan *Job Safety Analysis* (JSA) pada lima kegiatan berisiko tinggi di kapal penangkap ikan menunjukkan bahwa tingkat risiko menurun secara signifikan setelah tindakan pengendalian diterapkan pada setiap langkah kerja. Pada kegiatan menarik jaring (*hauling net*), risiko utama seperti tali tersangkut dan terpeleset di dek basah yang sebelumnya sering menyebabkan

cedera ringan hingga sedang dapat dikurangi melalui penerapan rekayasa teknis (pelapis *anti-slip*, pagar pembatas) dan administrasi kerja (rotasi kru dan aba-aba terstandar). Evaluasi lapangan memperlihatkan bahwa setelah implementasi kontrol, frekuensi kecelakaan terpeleset menurun hingga 60% dan waktu kerja menjadi lebih efisien karena kru lebih terkoordinasi.

Pada kegiatan pengoperasian *winch*, bahaya tersangkut drum atau kabel melilit dapat ditekan dengan pemasangan pelindung mekanis dan tombol darurat, disertai pelatihan operator bersertifikat. Setelah kontrol diterapkan, potensi cedera tangan atau jari hampir dapat dieliminasi karena operator tidak lagi berada di zona bahaya. Sementara itu, pada pemeriksaan oli dan filter di ruang mesin, penerapan sistem tanda peringatan "*maintenance in progress*", pelindung panas (*heat shield*), dan prosedur tunggu suhu mesin turun terbukti efektif menurunkan risiko luka bakar dan terpeleset.

Proses pengisian bahan bakar yang awalnya tergolong pekerjaan dengan potensi kebakaran tinggi juga mengalami penurunan risiko signifikan. Setelah diterapkan *fuel transfer permit system*, ventilasi aktif, dan larangan sumber api di area pengisian, tidak ditemukan lagi kasus tumpahan besar atau percikan api selama kegiatan pengisian berlangsung. Begitu pula pada kegiatan pengambilan hasil tangkapan di palka, yang sebelumnya sering menimbulkan keluhan sesak napas dan hipotermia, kini menjadi jauh lebih aman melalui penerapan ventilasi blower portabel, pengukuran kadar oksigen sebelum masuk, dan pengawasan eksternal dengan izin kerja ruang terbatas (*confined space entry permit*). Rata-rata tingkat risiko seluruh kegiatan berkurang 1–2 tingkat kategori dalam matriks penilaian, yang menunjukkan bahwa pengendalian diterapkan secara efektif, baik secara teknis maupun perilaku.

Integrasi HIRADC dan JSA dalam penelitian ini juga memberikan pemahaman yang lebih rinci terkait pekerjaan berisiko tinggi dan ekstrim. Pendekatan ini sesuai dengan penelitian Hariyanto *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa penggunaan JSA melalui pendekatan HIRADC pada aktivitas *docking* kapal mampu mengurai langkah kerja secara sistematis sehingga bahaya di setiap tahapan dapat dikendalikan secara spesifik. Faizah *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa kombinasi HIRADC dan JSA berhasil menurunkan tingkat risiko pada pekerjaan reparasi kapal karena kedua metode tersebut saling melengkapi yaitu metode HIRADC mengidentifikasi risiko makro pada area kerja, sementara metode JSA memberikan kontrol rinci pada setiap langkah pekerjaan. Dengan kesesuaian hasil tersebut, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi HIRADC dan JSA merupakan pendekatan yang efektif untuk

meningkatkan keselamatan kerja pada kapal perikanan.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, penerapan gabungan metode HIRADC dan JSA pada kapal penangkap ikan terbukti efektif dalam mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan pengendalian yang tepat guna. Pendekatan ini menjadikan keselamatan kerja bukan hanya tanggung jawab individu, tetapi bagian dari sistem operasional kapal yang terukur, terdokumentasi, dan berorientasi pada pencegahan. Dengan hasil tersebut, setiap awak kapal dapat bekerja lebih aman, prosedur kerja lebih standar, dan sistem keselamatan kapal semakin sesuai dengan praktik internasional dalam pengelolaan risiko di sektor perikanan tangkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada seluruh pihak yang mendukung dalam penyusunan tulisan ini terutama pada seluruh jajaran dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai.

REFERENSI

- Bayhun, H. F., & Demirel, H. (2024). Hazard identification and risk assessment for sustainable shipyard floating dock operations: An integrated spherical fuzzy analytical hierarchy process and fuzzy CoCoSo approach. *Sustainability*, *16*(13), 5790.
- Brandt, P., Munim, Z. H., Chaal, M., & Kang, H. S. (2024). Maritime accident risk prediction integrating weather data using machine learning. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *136*, 104388.
- Daryanto, D., Kuncowati (2025). Mitigation of potential hazard sources in the ship's engine room within the maritime industry using the Hazard and Operability Study (HAZOP) and Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Aplikasi Pelayaran dan Kepelabuhanan*, *15*(2), 264-274.
- Faizah, S., Purnamawati, D., & Tranggono, I. (2021). Analisis risiko K3 pada kegiatan reparasi kapal dengan menggunakan metode HIRADC dan JSA pada PT NF. *JUMINTEN: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, *2*(5), 74–85.
- Ghasemi F., Doostiirani A., & Aghaei H. (2023). Applications, shortcomings, and new advances of job safety analysis (JSA): Findings from a systematic review. *Safety and Health at Work*, *14*(2), 153–162.

- Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, *13*(13), 3964.
- Gunawan, Y., & Syamsu, A. P. (2023). The role of the ilo in resolving violence against Indonesian crew on fishing vessels. *Fiat Justisia: Jurnal Ilmu Hukum*, *17*(1), 31-44.
- Hariyanto, H., Saputra, A., Alwi, A., Baharuddin, B., & Rivai, M. (2023). Identifikasi risiko bahaya K3 area sistem docking di galangan kapal dengan metode JSA melalui pendekatan HIRADC. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, *27*(2), 76–86.
- Ilmi, M. N. (2023). Musculoskeletal Problems in Fishermen Workers to Improve Community Economy in Bahuluang Village, Kep. Selayar, South Sulawesi. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(2), 1526.
- Indrayani, R., Syamila, A. I., Hartanti, R. I., & Sujoso, A. D. P. (2023). Work safety aspects on the sea on small-scale fishermen in Jember Regency, Indonesia. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, *12*(3), 337-348.
- International Labour Organization (ILO). (2007). C188 - Work in Fishing Convention, 2007 (No. 188). International Labour Office.
- Kim, S.-H., Lee, S.-H., Ryu, K.-J., & Lee, Y.-W. (2025). Applying Formal Safety Assessment (FSA) to fishing vessels: An analysis of occupational injuries on Korean trap boats. *Fishes*, *10*(1), 30.
- Laraqui Hossini, O., Roland-Lévy, C., Ghailan, T., El Bouri, H., Manar, N., Deschamps, F., & Laraqui, S. (2024). Musculoskeletal disorders of fishermen in the artisanal and coastal sector. *International Maritime Health*, *75*(1), 1–9.
- Larasati, W. A., Wirawan, D. A. P., Amanda, S. T., & Hartanto, M. (2025). Risk assessment kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada pergudangan di pelabuhan XYZ menggunakan metode HIRADC. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, *6*(1), 1–10.
- Lozano, A. J. G., Decker Sparks, J. L., Durgana, D. P., Farthing, C. M., Fitzpatrick, J., Krough-Poulsen, B., McDonald, G., McDonald, S., Ota, Y., Sarto, N., Cisneros-Montemayor, A., Lout, G., Finkbeiner, E., & Kittinger, J. N. (2022). Decent work in fisheries: Current trends and key considerations for future research and policy. *Marine Policy*, *136*, 104922.
- Mahaboon, J., Yimthiang, S., Waeyeng, D., & Darnkachatarn, S. (2022). Hazard identification and job safety analysis for improving occupational health and safety in fishing net sinking process in southern Thailand. *International Journal of Integrated Engineering*, *14*(4), 201-211.
- Na, S., Lee, D., Baek, J., Kim, S., & Choung, C. (2025). Qualitative risk assessment methodology for maritime autonomous surface ships: cognitive model-based functional analysis and hazard identification. *Journal of Marine Science and Engineering*, *13*(5), 970.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2024). About hierarchy of controls. Centers for Disease Control and Prevention.
- Novianti, F., & Windriya, A. (2023). Hazard analysis of occupational health and safety (OHS) using the JSA (Job Safety Analysis) method in grey weaving 2 warehouse PT XYZ. *Asian Journal of Logistics Management*, *2*(1), 33-47.
- Nugroho, C. W., Pitana, T., & Dinariyana, B. (2020). Risk analysis using job safety analysis-fuzzy integration for ship maintenance operation. *IPTEK The Journal for Technology and Science*, *31*(3), 327-342.
- Okeke-Ogbuafor, N., Taylor, A., Dougill, A., Stead, S., & Gray, T. (2022). Alleviating impacts of climate change on fishing communities using weather information to improve fishers' resilience. *Frontiers in Environmental Science*, *10*.
- Pitana, T., Mufidah, E., Zaman, M. B., Nurwahyudy, A., & Siswantoro, N. (2025). Risk assessment of marine transportation in Indonesia. *International Journal on Engineering Applications (IREA)*, *13*(3).
- Pratama, B. P., & Suryadi, A. (2025). Penggunaan metode Job Safety Analysis untuk mengurangi risiko kecelakaan pekerjaan ketinggian penggantian kabel elevator lift di PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, *10*(2), 12619-12626.
- Rahim, A., Malik, A., & Hastuti, D. R. D. (2025). Impact of extreme weather events due to climate change on household economic change and adaptation decisions of small-scale fishers in coastal areas. *Turkish Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, *25*(10).
- Ridwan, A., Nuroh, A., Adelia, A., & Sonda, A. (2022). Analysis of occupational health and safety at a maritime warehouse using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Journal Industrial Servicess*, *8*(2).
- Samma, F., Nuruddin, A., & Rahman, M. (2021). The application of job safety analysis (JSA) method in stevedoring work process at Bungkutoko Port. *International Journal of Health Science and Research Development*, *3*(1), 46–55.
- Sjarifudin, D., Kurnia, H., Nuryono, A., & Tambunan, E. B. M. (2023). Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)



- method for shoe cutting dies production. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 25(2), 322–333.
- Standards Association of Australia and Standards New Zealand. (1999). AS/NZS 4360:1999. Risk management. Sydney, Australia: Standards Australia.
- Sühring, N., Chambers, C., Koenigk, T., Kruschke, T., & Einarsson, N. (2023). Effects of storms on fisheries and aquaculture: An Icelandic case study on climate change adaptation. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 55(1),
- Sunardi, Choiron, M. A., Sugiarto, Setyarini, P. H., Supomo, H., & Nurwahyudi, A. (2024). Fishing vessel safety in Indonesia: A study of accident characteristics and prevention strategies. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 14(2), 499–511.
- Symes, S., Blanco-Davis, E., Fairclough, S. H., Yang, Z., Wang, J., & Shaw, E. (2024). An investigation of the effect of workload on ship engine room operators using fNIRS. *Ocean Engineering*, 310, 118671.
- Wang, F., Du, W., & Feng, H. (2023). Identification of risk influential factors for fishing vessel accidents using claims data from fishery mutual insurance association. *Sustainability*, 15(18).
- Whitaker, B., Sesek, R., & Bloswick, D. (2020). Integrating macro and micro job hazard analysis to improve operational safety in high-risk work environments. *Safety Science*, 128, 104764.