

Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Awak Kapal Cantrang Menggunakan HIRA di PPP Tegalsari Kota Tegal

Singgih¹, Adi Susanto², Nurhasanah^{3*}

¹Program Magister Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka, Indonesia

²Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia

^{3*}Program Magister Studi Lingkungan, Universitas Terbuka, Indonesia

Email: ¹singkih.haikal@gmail.com, ²adisusanto@untirta.ac.id, ^{3*}nenganah@ecampus.ut.ac.id

Abstract

Cantrang fishing operations involve a high level of occupational safety and health (OSH) risk due to the use of heavy fishing gear, mechanical equipment, and dynamic marine working conditions. This study aimed to identify potential hazards, assess risk levels, and develop occupational safety and health risk control measures for cantrang vessel crews using the Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) method. The study was conducted at Tegalsari Coastal Fishing Port, Tegal City, Indonesia, through field observations, interviews, hazard identification, and risk assessment based on likelihood and severity parameters. The results showed that hauling posed the highest risk (Risk Level = 20), followed by setting and towing (Risk Level = 16), while net arrangement and loading-unloading activities (Risk Level = 12) were classified as high-risk activities. Engine inspection (Risk Level = 9), vessel preparation, and catch sorting (Risk Level = 6) were categorized as moderate-risk activities. Risk control should prioritize the implementation of standard operating procedures (SOPs), routine equipment inspections, the use of personal protective equipment (PPE), and regular safety training for vessel crews. These findings provide a basis for implementing occupational safety and health risk management in cantrang fishing operations.

Keywords: Cantrang Fishing Vessel, Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA), Occupational Safety and Health, Risk Management, Risk Assessment.

Abstrak

Operasi penangkapan ikan menggunakan kapal cantrang memiliki risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang tinggi akibat penggunaan alat tangkap berat, peralatan mekanis, dan kondisi kerja laut yang dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja awak kapal cantrang menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Penelitian dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai Tegalsari, Kota Tegal, melalui observasi, wawancara, identifikasi bahaya, dan penilaian risiko berdasarkan parameter *likelihood* dan *severity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas *hauling* memiliki tingkat risiko sangat tinggi (*Risk Level* = 20); diikuti *setting* dan *towing* (*Risk Level* = 16), penataan jaring dan bongkar muat (*Risk Level* = 12), yang termasuk kategori risiko tinggi; pemeriksaan mesin (*Risk Level* = 9), persiapan kapal, dan penyortiran hasil tangkapan (*Risk Level* = 6) yang termasuk kategori risiko sedang. Pengendalian risiko diprioritaskan melalui penerapan SOP, inspeksi rutin peralatan, penggunaan alat pelindung diri, dan pelatihan keselamatan awak kapal. Hasil penelitian memberikan dasar bagi penerapan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada operasi kapal cantrang.

Kata Kunci: Kapal Cantrang, *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen Risiko, Penilaian Risiko.

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan tangkap merupakan salah satu bidang pekerjaan dengan tingkat bahaya yang tinggi karena aktivitas kerja berlangsung pada lingkungan laut yang dinamis, dipengaruhi oleh kondisi cuaca, gelombang, keterbatasan ruang kerja, serta penggunaan peralatan mekanis selama operasi penangkapan. Awak kapal perikanan menghadapi berbagai risiko, seperti terpeleset, terjatuh ke laut, tertimpa peralatan, terjerat tali, cedera akibat mesin, hingga kecelakaan fatal. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (*Food and Agriculture Organization/FAO*) menyatakan bahwa penangkapan ikan termasuk pekerjaan dengan tingkat kecelakaan dan kematian tertinggi dibandingkan sektor pekerjaan lainnya (FAO, 2024). Kajian terdahulu menunjukkan bahwa faktor manusia, kondisi kapal, sistem manajemen keselamatan, dan karakteristik operasi penangkapan merupakan penyebab utama kecelakaan pada kapal perikanan (Alayyannur *et al.*, 2023; Lee *et al.*, 2024).

Kecelakaan pada kapal perikanan umumnya merupakan kombinasi faktor manusia, peralatan, dan lingkungan kerja. Faktor manusia meliputi kurangnya pelatihan keselamatan, rendahnya kepatuhan terhadap prosedur kerja, kelelahan, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang belum optimal. Faktor peralatan berkaitan dengan kondisi mesin, alat tangkap, tali, dan fasilitas keselamatan kapal, sedangkan faktor lingkungan mencakup cuaca buruk, gelombang tinggi, serta keterbatasan ruang kerja di atas kapal (Mujahid *et al.*, 2022; Song & Kim, 2021; Lee *et al.*, 2024). Oleh karena itu, penerapan manajemen risiko keselamatan kerja menjadi pendekatan penting untuk menekan potensi kecelakaan.

Kapal cantrang merupakan salah satu armada perikanan tangkap dengan intensitas kerja yang tinggi. Operasi penangkapan meliputi persiapan alat tangkap, *setting*, *towing*, *hauling*, hingga penanganan hasil tangkapan. Setiap tahapan memiliki potensi bahaya yang berbeda karena melibatkan aktivitas fisik berat, penggunaan tali bertegangan tinggi, pengoperasian mesin bantu, serta pemindahan beban secara manual. Penelitian Putra *et al.* (2024) menunjukkan bahwa aktivitas penarikan tali dan pengangkatan jaring merupakan tahapan yang paling berisiko karena berpotensi menyebabkan pekerja terlilit tali, kehilangan keseimbangan, maupun mengalami cedera akibat beban kerja yang tinggi.

Perkembangan penelitian menunjukkan bahwa proses kerja yang melibatkan alat tangkap bergerak, mesin dek, dan aktivitas manual merupakan sumber utama kecelakaan pada kapal perikanan. Selain itu, desain kapal, kondisi peralatan, kompetensi awak kapal, serta sistem pengawasan keselamatan berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan kerja sehingga pendekatan preventif berbasis identifikasi bahaya dan penilaian risiko menjadi sangat penting (Kimera & Nangolo, 2022; Lee *et al.*, 2024; Park *et al.*, 2023).

Di Indonesia, keselamatan kerja pada kapal perikanan masih menjadi perhatian karena sebagian besar aktivitas penangkapan dilakukan oleh kapal kecil dan menengah dengan penerapan sistem keselamatan yang belum optimal. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), penerapan prosedur keselamatan, budaya keselamatan, serta pemeriksaan kondisi peralatan sebelum operasi masih perlu diperkuat (Mujahid *et al.*, 2022; Alayyannur *et al.*, 2023; Purwangka *et al.*, 2022; Guillot-Wright *et al.*, 2025).

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk analisis risiko keselamatan kerja adalah *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA). Metode ini mampu mengidentifikasi sumber bahaya secara sistematis, menilai tingkat risiko berdasarkan parameter *likelihood* dan *severity*, serta menentukan prioritas pengendalian risiko. Pendekatan HIRA telah banyak diterapkan pada berbagai lingkungan kerja berisiko tinggi dan direkomendasikan dalam pengelolaan keselamatan sektor maritim (Larasati *et al.*, 2021; Setiawan & Putrianto, 2021; *Maritime and Coastguard Agency*, 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas keselamatan kerja pada kapal perikanan, masih terdapat *research gap* terkait penerapan HIRA secara spesifik pada operasi kapal cantrang di pelabuhan perikanan Indonesia. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada kecelakaan nelayan secara umum, evaluasi keselamatan kapal, atau jenis alat tangkap tertentu, sedangkan kajian yang menghubungkan setiap tahapan aktivitas operasi kapal cantrang dengan tingkat risiko dan strategi pengendaliannya masih terbatas (Lee *et al.*, 2024; Mujahid *et al.*, 2022).

Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari Kota Tegal merupakan salah satu sentra perikanan tangkap di pantai utara Jawa dengan intensitas operasi kapal yang tinggi. Selain berfungsi sebagai pusat pendaratan dan distribusi hasil perikanan, kawasan ini juga memiliki potensi sebagai destinasi wisata bahari berbasis aktivitas pelabuhan (*working waterfront tourism*), di mana wisatawan dapat menyaksikan secara langsung aktivitas nelayan, armada penangkapan, dan proses bongkar muat hasil tangkapan (Komppula *et al.*, 2022). Tingginya risiko kecelakaan kerja tidak hanya berdampak pada produktivitas sektor perikanan, tetapi juga berpotensi menurunkan citra kawasan sebagai destinasi wisata apabila kecelakaan terjadi di area yang dapat disaksikan publik (Lee *et al.*, 2024; Guillot-Wright *et al.*, 2025). Oleh karena itu, penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang baik tidak hanya melindungi awak kapal, tetapi juga mendukung penguatan aspek *safety and security* dalam pengelolaan destinasi wisata yang berkelanjutan (Alayyannur *et al.*, 2023; FAO, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja awak kapal cantrang menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) di PPP Tegalsari Kota Tegal. *Novelty* penelitian ini terletak pada pengembangan pemetaan risiko K3 berbasis tahapan aktivitas operasi kapal cantrang yang menghubungkan setiap proses kerja dengan tingkat risiko serta rekomendasi pengendalian yang aplikatif. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar penyusunan strategi peningkatan keselamatan kerja, penerapan prosedur operasional standar (SOP), serta penguatan budaya keselamatan pada sektor perikanan tangkap.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Tegalsari, Kota Tegal, Jawa Tengah. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu pusat aktivitas kapal cantrang di pantai utara Jawa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Mei 2026 dengan objek penelitian berupa aktivitas kerja awak kapal cantrang yang meliputi nakhoda, kepala kamar mesin (KKM), dan anak buah kapal (ABK).

2.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko berdasarkan nilai *likelihood* dan *severity*, serta menentukan prioritas pengendalian pada setiap aktivitas kerja awak kapal cantrang. Menurut Larasati *et al.* (2021), HIRA merupakan metode yang efektif untuk mengevaluasi tingkat risiko dan mendukung penyusunan strategi pengendalian keselamatan kerja secara sistematis.

2.3 Jenis dan Sumber Data

2.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara semi-terstruktur. Observasi dilakukan terhadap seluruh aktivitas operasional kapal cantrang, mulai dari persiapan hingga bongkar muat hasil tangkapan, untuk mengidentifikasi potensi bahaya,

kondisi lingkungan kerja, perilaku awak kapal, dan penggunaan alat pelindung diri (APD). Wawancara dilakukan dengan nakhoda, kepala kamar mesin (KKM), dan anak buah kapal (ABK) guna memperoleh informasi mengenai pengalaman kecelakaan kerja, potensi bahaya, prosedur keselamatan, serta upaya pengendalian risiko yang telah diterapkan.

2.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari data operasional PPP Tegalsari Kota Tegal, karakteristik kapal cantrang, regulasi keselamatan kapal perikanan, serta literatur ilmiah yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), dan manajemen risiko. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam identifikasi bahaya dan penilaian risiko.

2.4 Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya dilakukan pada setiap aktivitas kerja awak kapal cantrang untuk mengenali sumber bahaya, kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, serta dampak yang dapat ditimbulkan. Analisis dilakukan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu faktor manusia (*human factor*), faktor peralatan (*equipment factor*), dan faktor lingkungan (*environment factor*). Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara sistematis sebagai dasar dalam penyusunan tindakan pengendalian risiko yang sesuai pada setiap tahapan aktivitas kerja (Afnella & Utami, 2021; Setiawan dan Putrianto, 2021; Masri, 2022; Saadon *et al.*, 2023).

2.5 Penilaian Risiko Menggunakan Metode HIRA

Penilaian risiko dilakukan setelah proses identifikasi bahaya dengan mengevaluasi tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*) dari setiap potensi bahaya yang ditemukan pada aktivitas kerja awak kapal cantrang. Nilai risiko diperoleh dari hasil perkalian antara *likelihood* dan *severity*, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori risiko untuk menentukan prioritas pengendalian (Palengka dan Liperda, 2022). Tahapan ini mengacu pada prinsip penilaian risiko yang direkomendasikan dalam sistem manajemen keselamatan kapal penangkap ikan, yaitu identifikasi aktivitas kerja, penentuan tingkat risiko, evaluasi tingkat keberterimaan risiko, serta penyusunan rencana pengendalian yang sesuai (*Maritime and Coastguard Agency*, 2021).

Nilai risiko yang diperoleh digunakan untuk menentukan kategori risiko dan prioritas pengendalian bahaya. Pendekatan ini merupakan metode yang umum digunakan dalam penilaian risiko K3 (Kimera dan Nangolo, 2022; Larasati *et al.*, 2021; Afnella & Utami, 2021; Lee *et al.*, 2024).

2.6 Skala Penilaian Risiko

Penilaian risiko dalam penelitian ini menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA), yang didasarkan pada dua parameter utama, yaitu tingkat kemungkinan terjadinya bahaya (*Likelihood*) dan tingkat keparahan dampak (*Severity*). Masing-masing parameter dinilai menggunakan skala 1–5 untuk memperoleh nilai tingkat risiko (*Risk Level*). Skala *Likelihood* digunakan untuk menilai peluang terjadinya suatu bahaya selama aktivitas kerja, sedangkan skala *Severity* digunakan untuk menilai tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan apabila bahaya tersebut terjadi. Kriteria penilaian untuk kedua parameter disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 (Larasati *et al.*, 2021).

Tabel 1. Skala *Likelihood*

Nilai	Kategori	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Sangat jarang terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Hampir selalu terjadi

Tabel 2. Skala *Severity*

Nilai	Kategori	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak menyebabkan cedera
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan
3	<i>Moderate</i>	Cedera membutuhkan perawatan
4	<i>Major</i>	Cedera berat
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian atau kecacatan permanen

2.7 Matriks Tingkat Risiko

Hasil perkalian nilai *likelihood* dan *severity* kemudian diklasifikasikan berdasarkan tingkat risiko. Kategori dari masing-masing rentang nilai risiko seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori dari Tingkat Risiko

Nilai Risiko	Kategori	Tindakan
1–4	Rendah	Pengawasan rutin
5–9	Sedang	Pengendalian diperlukan
10–16	Tinggi	Perbaikan segera
17–25	Sangat tinggi	Aktivitas dihentikan sampai risiko dikendalikan

2.8 Analisis Pengendalian Risiko

Rekomendasi pengendalian risiko dilakukan berdasarkan prinsip *hierarchy of control*, yaitu: eliminasi sumber bahaya, substitusi metode atau peralatan, pengendalian teknik (*engineering control*), pengendalian administratif melalui SOP, pelatihan, dan pengawasan; dan penggunaan alat pelindung diri (APD).

Pendekatan pengendalian berbasis hierarki risiko banyak digunakan dalam sistem manajemen keselamatan karena mampu mengurangi risiko dari sumber bahaya sebelum mengandalkan perlindungan individu (Song & Kim, 2021).

2.9 Analisis Data

Data hasil observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel identifikasi bahaya, nilai *likelihood* dan *severity*, matriks tingkat risiko, dan prioritas pengendalian risiko.

Hasil analisis data berupa pemetaan tingkat risiko keselamatan kerja awak kapal cantrang berdasarkan setiap aktivitas operasi penangkapan yang dapat digunakan sebagai dasar peningkatan sistem K3 di PPP Tegalsari Kota Tegal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Aktivitas Operasional Kapal Cantrang di PPP Tegalsari

Hasil observasi terhadap aktivitas kapal cantrang di PPP Tegalsari Kota Tegal menunjukkan bahwa kegiatan operasional penangkapan terdiri atas beberapa tahapan utama, yaitu persiapan kapal, pemeriksaan mesin, persiapan alat tangkap, pengoperasian cantrang (*setting*, *towing*, dan *hauling*), penanganan hasil tangkapan, serta kegiatan bongkar muat di pelabuhan.

Karakteristik pekerjaan awak kapal cantrang menunjukkan adanya interaksi langsung antara manusia dengan peralatan kerja berisiko tinggi seperti tali penarik, jaring, mesin bantu penarik, serta hasil tangkapan dengan berat yang cukup besar. Selain itu, kondisi lingkungan kerja yang basah, permukaan geladak licin, ruang kerja terbatas, dan perubahan kondisi laut menjadi faktor yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lee *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa kecelakaan kapal perikanan banyak dipengaruhi oleh kombinasi faktor manusia, kondisi kapal, peralatan operasi, dan lingkungan kerja laut. Oleh karena itu, identifikasi bahaya pada setiap tahapan pekerjaan menjadi langkah penting dalam membangun sistem keselamatan berbasis risiko.

3.2 Sertifikasi dan Kompetensi Keselamatan Awak Kapal

Kompetensi keselamatan awak kapal merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi tingkat risiko kecelakaan kerja. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar awak kapal cantrang di PPP Tegalsari belum memiliki sertifikasi keselamatan yang memadai. Distribusi kepemilikan sertifikasi keselamatan awak kapal cantrang di PPP Tegalsari seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Kepemilikan Sertifikasi Keselamatan Awak Kapal Cantrang di PPP Tegalsari

No.	Kepemilikan Sertifikasi	Persentase
1	Tidak memiliki sertifikat apa pun	68%
2	Memiliki sertifikat keterampilan bekerja pada kapal yang beroperasi hingga sekitar 60 mil laut dari garis pantai (SKK 60 mil)	16%
3	Memiliki sertifikat pelatihan keselamatan dasar bagi pelaut (Basic Safety Training/BST)	10%
4	Memiliki SKK dan BST	6%

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar (68%) awak kapal cantrang di PPP Tegalsari Kota Tegal belum memiliki sertifikasi keselamatan. Sementara itu, 16% awak kapal memiliki Sertifikat Keterampilan Kapal (SKK) Perikanan 60 mil, 10% memiliki *Basic Safety Training* (BST), dan hanya 6% yang memiliki kedua sertifikasi tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa mayoritas awak kapal masih bekerja tanpa kompetensi keselamatan yang memadai, sehingga berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan kerja selama operasi penangkapan ikan.

Rendahnya kepemilikan sertifikasi menunjukkan perlunya peningkatan kompetensi awak kapal agar lebih mampu mengenali potensi bahaya, menerapkan prosedur kerja yang aman, dan merespons keadaan darurat. Oleh karena itu, pelatihan dan sertifikasi keselamatan perlu menjadi perhatian pemerintah, pengelola pelabuhan, dan pemilik kapal sebagai bagian dari penguatan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada sektor perikanan tangkap.

Selain berdampak pada keselamatan kerja, rendahnya kepemilikan sertifikasi juga mempengaruhi kesiapan pengembangan kapal cantrang sebagai atraksi *pescatourism*. Dalam wisata berbasis aktivitas penangkapan ikan, awak kapal berperan tidak hanya sebagai pelaksana operasi, tetapi juga sebagai pihak yang berinteraksi langsung dengan wisatawan. Fakta bahwa 68% awak kapal belum memiliki sertifikasi keselamatan menunjukkan bahwa kesiapan sumber daya manusia untuk menjamin keselamatan pengunjung masih terbatas. Dari perspektif *hospitality*, kompetensi keselamatan merupakan bagian dari kualitas layanan (*service quality*), sehingga peningkatan kepemilikan sertifikasi, terutama *Basic Safety Training* (BST), tidak hanya mendukung pencegahan kecelakaan kerja, tetapi juga menjadi prasyarat penting bagi pengembangan destinasi wisata bahari yang aman, profesional, dan berdaya saing.

3.3 Identifikasi Potensi Bahaya Aktivitas Awak Kapal Cantrang

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan awak kapal, ditemukan beberapa potensi bahaya pada aktivitas operasional kapal cantrang. Identifikasi bahaya dilakukan berdasarkan sumber bahaya, dampak yang mungkin terjadi, serta aktivitas kerja

yang berhubungan langsung dengan risiko kecelakaan. Berikut adalah hasil identifikasi bahaya pada aktivitas operasional kapal cantrang.

Tabel 5. Identifikasi Bahaya pada Aktivitas Operasional Kapal Cantrang

No	Aktivitas Kerja	Potensi Bahaya	Dampak Risiko
1	Persiapan kapal	Geladak licin, peralatan tidak tertata	Terpeleset, jatuh, cedera ringan
2	Pemeriksaan mesin	Kontak dengan komponen panas dan bergerak	Luka bakar, cedera tangan
3	Penataan jaring cantrang	Beban jaring berat dan posisi kerja tidak ergonomis	Nyeri otot, cedera pinggang
4	Setting alat tangkap	Tali bergerak cepat dan bertegangan tinggi	Terlilit tali, cedera serius
5	Towing	Beban tarik besar pada tali utama	Putus tali, tertimpa peralatan
6	Hauling	Penarikan jaring secara manual dan mekanis	Cedera otot, patah tulang
7	Penyortiran hasil tangkapan	Kontak dengan ikan berduri dan benda tajam	Luka tangan, iritasi
8	Bongkar muat ikan	Pengangkatan beban berat	Cedera punggung, jatuh

Tabel 5 menunjukkan bahwa setiap tahapan operasional kapal cantrang memiliki potensi bahaya yang berbeda sesuai dengan karakteristik pekerjaan yang dilakukan. Aktivitas persiapan kapal, pemeriksaan mesin, penataan jaring, hingga bongkar muat menunjukkan adanya risiko keselamatan yang berasal dari interaksi antara pekerja, peralatan, dan lingkungan kerja di atas kapal. Kondisi geladak yang licin, ruang kerja yang terbatas, penggunaan alat mekanis, serta pengangkatan beban secara manual menjadi faktor yang meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Putra *et al.*, 2024; FAO, 2024).

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa aktivitas *setting*, *towing*, dan *hauling* merupakan tahapan dengan potensi bahaya paling tinggi. Ketiga aktivitas tersebut melibatkan tegangan tali yang besar, pergerakan jaring dan alat tangkap, serta beban hasil tangkapan yang dapat menyebabkan kecelakaan serius, seperti terlilit tali, tertimpa peralatan, kehilangan keseimbangan, hingga cedera *muskuloskeletal*. Oleh karena itu, aktivitas tersebut menjadi prioritas dalam penilaian risiko menggunakan metode HIRA karena memiliki peluang kejadian dan tingkat keparahan yang lebih tinggi dibandingkan aktivitas lainnya.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Mujahid *et al.* (2022) yang mendapatkan bahwa kapal perikanan di Indonesia masih memiliki tingkat kerentanan kecelakaan yang tinggi akibat dominasi pekerjaan manual, keterbatasan penerapan sistem keselamatan, dan rendahnya penggunaan alat pelindung diri.

Aktivitas penangkapan ikan pada kapal perikanan merupakan pekerjaan berisiko tinggi karena melibatkan interaksi antara manusia, mesin, alat tangkap, dan kondisi laut yang dinamis. Oleh karenanya, identifikasi bahaya secara sistematis merupakan langkah awal yang penting dalam pengelolaan risiko keselamatan untuk mengurangi angka kecelakaan kerja pada sektor perikanan tangkap (FAO, 2024; Lee *et al.*, 2024). Dengan demikian, hasil identifikasi bahaya pada penelitian ini dapat menjadi dasar dalam penilaian tingkat risiko serta penyusunan rekomendasi pengendalian yang sesuai dengan karakteristik operasional kapal cantrang di PPP Tegalsari Kota Tegal.

3.4 Hasil Penilaian Risiko Menggunakan Metode HIRA

Penilaian risiko dilakukan dengan mengalikan nilai kemungkinan kejadian (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*severity*). Hasil analisis menunjukkan adanya variasi tingkat risiko mulai dari kategori rendah hingga sangat tinggi.

Persamaan yang digunakan:

$$R = L \times S$$

Keterangan:

R (*Risk Level*) = tingkat risiko keselamatan kerja

L (*Likelihood*) = nilai kemungkinan terjadinya suatu bahaya/kecelakaan kerja

S (*Severity*) = nilai tingkat keparahan akibat yang ditimbulkan apabila bahaya terjadi

Tabel 6. Hasil Penilaian Risiko Aktivitas Awak Kapal Cantrang

No	Aktivitas	<i>Likelihood</i> (L)	<i>Severity</i> (S)	Nilai Risiko	Kategori
1	Persiapan kapal	3	2	6	Sedang
2	Pemeriksaan mesin	3	3	9	Sedang
3	Penataan jaring	4	3	12	Tinggi
4	<i>Setting</i> alat tangkap	4	4	16	Tinggi
5	<i>Towing</i>	4	4	16	Tinggi
6	<i>Hauling</i>	5	4	20	Sangat Tinggi
7	Sortir hasil tangkapan	3	2	6	Sedang
8	Bongkar muat	4	3	12	Tinggi

Tabel 6 menunjukkan bahwa aktivitas *hauling* memiliki tingkat risiko tertinggi dengan nilai risiko 20 (kategori sangat tinggi). Aktivitas *setting* alat tangkap dan *towing* masing-masing memperoleh nilai risiko 16 (kategori tinggi), sedangkan penataan jaring dan bongkar muat memiliki nilai risiko 12 (kategori tinggi). Sementara itu, pemeriksaan mesin termasuk kategori sedang dengan nilai risiko 9, sedangkan persiapan kapal dan sortir hasil tangkapan masing-masing memiliki nilai risiko 6 (kategori sedang). Hasil ini menunjukkan bahwa tahapan operasi penangkapan merupakan fase dengan tingkat bahaya paling tinggi sehingga pengendalian risiko perlu diprioritaskan pada aktivitas *hauling*, *towing*, dan *setting* alat tangkap melalui penerapan SOP, pemeriksaan dan pemeliharaan peralatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta peningkatan kompetensi awak kapal melalui pelatihan keselamatan kerja.

Apabila aktivitas operasional kapal cantrang dikembangkan sebagai bagian dari *pescatourism*, maka tingginya risiko pada aktivitas *hauling*, *setting* alat tangkap, dan *towing* menjadi perhatian utama karena wisatawan berpotensi berada di area yang sama dengan awak kapal selama proses penangkapan. Paparan terhadap tali bertegangan tinggi, alat tangkap yang bergerak, beban hasil tangkapan, dan ruang kerja yang terbatas dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, sebelum aktivitas tersebut dijadikan atraksi wisata, diperlukan pembatasan area bagi wisatawan, pengaturan waktu observasi, serta pendampingan yang ketat agar keselamatan wisatawan tetap terjamin tanpa mengurangi kualitas pengalaman wisata.

3.5 Analisis Faktor Penyebab Risiko K3 Awak Kapal Cantrang

3.5.1 Faktor Manusia (*Human Factor*)

Faktor manusia merupakan salah satu penyebab utama munculnya risiko kecelakaan kerja pada awak kapal cantrang. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, beberapa kondisi yang berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan meliputi kelelahan akibat durasi operasi yang panjang, kebiasaan bekerja tanpa menggunakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap, kurangnya pelatihan keselamatan kerja, serta rendahnya kepatuhan terhadap prosedur operasional standar (SOP). Selain itu, pengalaman kerja yang dimiliki awak kapal belum sepenuhnya diikuti oleh pemahaman dan penerapan budaya keselamatan yang baik (Alayyannur *et al.*, 2023; Indrayani *et al.*, 2023; Guillot-Wright *et al.*, 2025).

Kondisi tersebut menyebabkan awak kapal lebih rentan melakukan tindakan tidak aman (*unsafe action*), seperti bekerja pada geladak yang licin tanpa alas kaki yang sesuai, berada di dekat tali penarik saat proses *towing* dan *hauling*, atau mengabaikan penggunaan APD karena dianggap menghambat pekerjaan. Perilaku tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, terutama pada aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor manusia memiliki kontribusi yang signifikan terhadap tingkat risiko K3 pada kapal cantrang. Temuan ini sejalan dengan penelitian Guillot-Wright *et al.* (2025) yang mendapatkan bahwa tingginya angka kecelakaan pada sektor perikanan dipengaruhi oleh kombinasi beban kerja fisik, lingkungan kerja yang ekstrem, serta masih rendahnya penerapan budaya keselamatan oleh awak kapal.

3.5.2 Faktor Peralatan (*Equipment Factor*)

Peralatan operasi kapal cantrang seperti tali, jaring, mesin bantu penarik, dan perlengkapan dek memiliki kontribusi besar terhadap risiko kecelakaan.

Kerusakan atau kegagalan fungsi peralatan dapat menyebabkan kecelakaan serius karena energi yang tersimpan pada sistem penarikan cukup besar (Kimera dan Nangolo, 2022; Park *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemeriksaan kondisi alat sebelum operasi merupakan tindakan preventif yang penting. Lee *et al.* (2024) menyatakan bahwa pengembangan sistem keselamatan kapal ikan harus mempertimbangkan aspek keandalan peralatan dan prosedur inspeksi sebagai bagian dari manajemen risiko.

3.5.3 Faktor Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja di atas kapal cantrang memiliki karakteristik yang berbeda dengan lingkungan kerja di darat karena dipengaruhi oleh kondisi laut yang dinamis dan ruang kerja yang terbatas. Berdasarkan hasil observasi, faktor lingkungan yang berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan meliputi geladak kapal yang licin akibat air laut dan sisa hasil tangkapan, ruang kerja yang sempit sehingga membatasi pergerakan awak kapal, pencahayaan yang kurang optimal saat operasi malam hari, serta perubahan cuaca dan gelombang yang dapat mempengaruhi stabilitas kapal. Kondisi tersebut meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan, seperti terpeleset, terjatuh, terbentur peralatan, maupun kehilangan keseimbangan ketika melakukan aktivitas *setting*, *towing*, dan *hauling*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor lingkungan merupakan salah satu komponen penting yang mempengaruhi tingkat risiko keselamatan kerja awak kapal. Oleh karena itu, pengendalian risiko perlu dilakukan melalui pemeliharaan kondisi geladak agar tidak licin, penyediaan pencahayaan yang memadai, pemantauan kondisi cuaca sebelum dan selama operasi penangkapan, serta penerapan prosedur kerja yang aman sesuai dengan kondisi lingkungan. Temuan ini sejalan dengan FAO (2024), yang menyatakan bahwa peningkatan keselamatan pada kegiatan perikanan skala kecil memerlukan dukungan kompetensi awak kapal, inspeksi keselamatan kapal, dan penerapan sistem manajemen risiko secara berkelanjutan.

3.6 Strategi Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil analisis HIRA, pengendalian risiko diprioritaskan pada aktivitas yang memiliki tingkat risiko tinggi, yaitu *setting*, *towing*, *hauling*, dan bongkar muat. Rekomendasi pengendalian disusun berdasarkan sumber bahaya yang teridentifikasi pada setiap tahapan pekerjaan untuk menurunkan kemungkinan terjadinya kecelakaan maupun tingkat keparahan dampaknya.

Tabel 7. Rekomendasi Pengendalian Risiko

Aktivitas Risiko Tinggi	Rekomendasi Pengendalian
Setting alat tangkap	Pelatihan prosedur kerja aman, pemeriksaan tali sebelum operasi, penggunaan sarung tangan keselamatan
Towing	Pemeriksaan kondisi tali utama dan alat bantu penarik sebelum operasi serta pengawasan selama proses penarikan
Hauling	Penerapan SOP <i>hauling</i> , pengaturan posisi awak kapal, dan penggunaan APD secara lengkap
Bongkar muat	Penerapan teknik pengangkatan beban yang benar, pembagian tugas sesuai kapasitas pekerja, dan penggunaan alat bantu bila diperlukan

Rekomendasi seperti yang disajikan pada Tabel 7 disusun berdasarkan prinsip *hierarchy of control*, yaitu mengutamakan eliminasi atau pengurangan sumber bahaya, diikuti pengendalian teknik (*engineering control*), pengendalian administratif melalui SOP dan pelatihan, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) sebagai lapisan perlindungan terakhir. Pendekatan ini dinilai lebih efektif karena tidak hanya melindungi pekerja, tetapi juga mengurangi potensi bahaya sejak sumbernya (FAO, 2024; Lee *et al.*, 2024; Kimera dan Nangolo, 2022). Dengan penerapan pengendalian yang konsisten, diharapkan frekuensi dan tingkat keparahan kecelakaan kerja pada operasi kapal cantrang dapat diminimalkan (Setiawan *et al.*, 2021).

Dalam konteks pengembangan *pescatourism*, rekomendasi pengendalian risiko tersebut tidak hanya berfungsi sebagai upaya perlindungan awak kapal, tetapi juga menjadi bagian dari peningkatan kualitas layanan (*service excellence*) destinasi wisata pelabuhan. Penerapan SOP yang jelas pada aktivitas *setting*, *towing*, *hauling*, dan bongkar muat memungkinkan wisatawan memperoleh pengalaman yang aman melalui alur kunjungan yang terstruktur. Penggunaan alat pelindung diri (APD) secara konsisten oleh awak kapal juga meningkatkan persepsi profesionalisme dan kepercayaan wisatawan terhadap penyelenggaraan aktivitas wisata. Di sisi lain, pelatihan keselamatan, termasuk *Basic Safety Training* (BST), perlu diperluas agar awak kapal memiliki kemampuan tidak hanya dalam mengendalikan risiko operasional, tetapi juga dalam memberikan *briefing* keselamatan kepada wisatawan, melakukan evakuasi apabila terjadi keadaan darurat, serta memberikan pelayanan yang sesuai dengan prinsip *hospitality*. Dengan demikian, penerapan manajemen keselamatan tidak hanya meningkatkan kinerja K3, tetapi juga menjadi salah satu indikator kualitas destinasi wisata bahari yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aktivitas operasional kapal cantrang memiliki berbagai potensi bahaya yang berasal dari faktor manusia, kondisi peralatan, dan lingkungan kerja di laut. Setiap tahapan operasi memiliki karakteristik risiko yang berbeda, dengan tingkat risiko berkisar dari kategori sedang hingga sangat tinggi. Aktivitas *hauling* merupakan tahapan dengan tingkat risiko tertinggi, diikuti *setting*, *towing*, serta bongkar muat hasil tangkapan, karena melibatkan penggunaan tali bertegangan tinggi, alat tangkap berukuran besar, dan aktivitas fisik dengan beban kerja yang tinggi sehingga berpotensi menyebabkan cedera serius.

Tingginya tingkat risiko tersebut dipengaruhi oleh belum optimalnya penerapan prosedur keselamatan kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), kondisi peralatan operasi, serta karakteristik lingkungan kerja laut yang dinamis. Oleh karena itu, pengendalian risiko perlu diprioritaskan melalui peningkatan kepatuhan terhadap standar operasional prosedur (SOP), inspeksi dan pemeliharaan peralatan secara berkala, penggunaan APD yang konsisten, serta pelatihan keselamatan bagi awak kapal.

Ditinjau dari perspektif pengembangan wisata bahari, hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas operasional kapal cantrang di PPP Tegalsari masih memerlukan penguatan aspek keselamatan dan kesehatan kerja agar dapat mendukung terciptanya destinasi wisata yang aman (*safety and security*). Penerapan sistem manajemen keselamatan yang lebih baik tidak hanya penting untuk melindungi awak kapal, tetapi juga untuk meningkatkan kepercayaan dan kenyamanan masyarakat maupun wisatawan yang menyaksikan aktivitas pelabuhan sebagai bagian dari atraksi wisata. Oleh karena itu, pengelola kapal, pengelola pelabuhan, serta pemerintah daerah melalui instansi yang membidangi perikanan dan pariwisata perlu bersinergi dalam meningkatkan standar keselamatan kerja, menyediakan fasilitas pendukung keselamatan, serta menyusun pedoman pengelolaan kawasan wisata berbasis aktivitas pelabuhan yang aman dan berkelanjutan.

Selain itu, peningkatan kompetensi keselamatan awak kapal melalui kepemilikan sertifikasi seperti *Basic Safety Training* (BST) menjadi prasyarat penting bagi pengembangan *pescatourism*, karena kualitas pelayanan wisata bahari sangat ditentukan oleh kemampuan sumber daya manusia dalam menjamin keselamatan, keamanan, dan kenyamanan wisatawan selama mengikuti aktivitas di atas kapal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden, khususnya nakhoda, kepala kamar mesin (KKM), dan anak buah kapal (ABK) cantrang yang telah bersedia memberikan informasi dan berpartisipasi dalam penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan selama proses penelitian sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENCES

- Afnella, W., & Utami, T. N. (2021). Analisis risiko kecelakaan kerja metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) di PT. X. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 1004–1012. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.2187>
- Alayyannur, P. A., Ramdhan, D. H., & Tejamaya, M. (2023). The health and safety of being fishermen: A systematic review. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 73(Suppl. 2), S182–S188. <https://doi.org/10.47391/JPMA.Ind-S2-40>
- FAO. (2024). Occupational hazards. FAO Fishing Safety. <https://www.fao.org/fishing-safety/risk-management/occupational-hazards/en/>
- Guillot-Wright, S., Wang, L. K.P., Figueira, B. T., Jones, M. O., & Maredia, R. (2025). Social determinants of occupational injuries among US-based commercial fishermen: A systematic review. *International Journal for Equity in Health*, 24, Article 25. <https://doi.org/10.1186/s12939-024-02363-5>
- 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. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i3.2023.337-348>
- Kimera, D., & Nangolo, F. N. (2022). Reliability maintenance aspects of deck machinery for ageing/aged fishing vessels. *Journal of Marine Engineering & Technology*, 21(2), 100–110. <https://doi.org/10.1080/20464177.2019.1663595>
- Komppula, R., Suni, J., Turunen, L., Gartner, W. C., & Vainikka, A. (2022). Determinants of the value of fishing tourism experience among anglers. *International Journal of Sport Management and Marketing*, 22(1), 19–46. <https://doi.org/10.1504/IJSM.2022.121251>

- Larasati, S., Suroto, & Widjasena, B. (2021). Analisis potensi bahaya dengan menggunakan metode HIRA (Hazard Identification and Risk Assessment) pada Pabrik Roti Tawar X Boyolali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(6), 760–764. <https://doi.org/10.14710/jkm.v9i6.31383>
- Lee, S. H., Kim, H., & Kwon, S. (2024). Fishing vessel risk and safety analysis: A bibliometric analysis, clusters review and future research directions. *Applied Sciences*, 14(22), Article 10439. <https://doi.org/10.3390/app142210439>
- Lee, S. H., Park, I. C., Kim, N. G., Kim, S. H., Ryu, K. J., & Lee, Y. W. (2024). Quantitative Risk Analysis of Industrial Incidents Occurring on Overseas Tuna Fishing Vessels. *Journal of the Korean Society of Fisheries and Ocean Technology*, 60(3), 300–311. <https://doi.org/10.3796/KSFOT.2024.60.3.300>
- Maritime and Coastguard Agency. (2021, April 20). *Fishing vessel risk assessments and safety management systems*. GOV.UK. <https://www.gov.uk/guidance/fishing-vessel-risk-assessments-and-safety-management-systems>
- Masri, D. (2022). Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control Occupational Health and Safety (OHS) in CV C-Maxi Alloycast. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 28(2), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.5614/j.tl.2022.28.2.1>
- Mujahid, M., Iskandar, B. H., Purwangka, F., & Wahju, R. (2022). Occupational health and safety (OHS) small fishing vessels at Jayanti Fishing Port Indonesia. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 16(3), 364–370. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2022.16.3.1334>
- Palengka, G. J., & Liperda, R. I. (2022). Analysis of Potential Risks and Work Accidents Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method: A Warehouse Support Case Study of PT Vale Indonesia Tbk. *Jurnal Logistik Indonesia*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.31334/logistik.v6i1.1611>
- Park, J. H., Kim, Y. S., & Lee, J. H. (2023). Risk factors influencing fishing vessel accidents and safety management improvement strategies. *Safety Science*, 164, 106157. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106157>
- Purwangka, F., Deornay, I. V., & Wahyuningrum, P. I. (2022). Keselamatan Kerja pada Aktivitas di Area Docking Kapal PT Perikanan Indonesia Muara Baru. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 13(2), 207–218. <https://doi.org/10.29244/jmf.v13i2.40422>
- Putra, R. D. A., Iskandar, B. H., & Mawardi, W. (2024). Potensi bahaya aktivitas bongkar muat kapal jala jatuh di Pelabuhan Perikanan Nusantara Muara Angke Jakarta. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(2), 187–202. <https://doi.org/10.24319/jtpk.15.187-202>
- Saadon, M. S. I., Sahrom, N. A., Othman, M. R., Mohamed Nor, D. A., Noralam, N. A., Yusoff, M. Z., Mohd Rozar, N., & Razik, A. (2023). An Evaluation of Occupational Safety and Health Hazards among Fishermen in Pontian Besar, Johor. *Journal of Maritime Logistics*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.46754/jml.2023.08.001>
- Setiawan, N., & Putrianto, N. K. (2021). Perancangan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dan Implementasi Solusi pada Stasiun Kerja Lubang Kancing PT Bintang Permata Sejati. *Jurnal Sains dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 1(1), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v1i1.2>
- Song, B. H., & Kim, C. S. (2021). Development of safety management risk assessment factors and indicators for coastal/offshore fishing vessels. *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, 27(6), 783–788. <https://doi.org/10.7837/kosomes.2021.27.6.783>