

SOURCE OF HAZARD ON FLOATING REPAIR AT PIER WORKING AREA OF NIZAM ZACHMAN OCEANIC FISHING PORT JAKARTA

Sumber Bahaya Perbengkelan di Area Kerja Dermaga Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta

Oleh:

Azhar Alhafiz¹, Fis Purwangka^{2*}, Mustaruddin²

¹Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap,
Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor, Indonesia

²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor, Indonesia

*Korespondensi penulis: fis@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Conflagrations caused by workshop-related activities represent one of the workplace accidents with high potential occurrence at the Nizam Zachman Jakarta Oceanic Fishing Port. Data indicate that two of the six recorded fire incidents during the 2022–2024 period originated from workshop activities. Based on this condition, this study aims to identify potential hazards in operational activities, assess the associated risk levels, and formulate control recommendations for workshop activities at the dock. Data were collected through field observation, interviews, and literature review, and subsequently analyzed using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) approach. The analysis identified 3 main activities and 15 sub-activities involving varying levels of occupational risk, consisting of 13 low-risk, 1 medium-risk, and 7 high-risk categories. The implementation of the hierarchy of control is projected to measurably reduce the risk levels of those occupational hazards. The findings of this study are expected to serve as a basis for port management in strengthening a more integrated and sustainable occupational health and safety management system.

Key words: *HIRADC, occupational health and safety, pier, workplace accidents*

ABSTRAK

Kebakaran yang bersumber dari aktivitas perbengkelan merupakan salah satu jenis kecelakaan kerja yang memiliki potensi besar terjadi di Dermaga Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman Jakarta. Data menyatakan bahwa dua dari enam kasus kebakaran pada periode 2022–2024 tercatat berasal dari aktivitas perbengkelan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya pada kegiatan operasional, mengevaluasi tingkat risiko yang menyertainya, serta menyusun rekomendasi pengendalian risiko dari aktivitas perbengkelan di dermaga. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara, dan studi literatur. Data kemudian dianalisis menggunakan pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC). Hasil analisis menunjukkan adanya 3 kegiatan utama dan 15 subkegiatan yang mengandung beragam tingkat risiko kerja berupa 13 risiko rendah, 1 risiko sedang, dan 7 risiko tinggi. Penerapan hierarki pengendalian risiko diproyeksikan mampu menurunkan tingkat risiko secara terukur pada risiko-risiko kerja tersebut. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pengelola pelabuhan dalam memperkuat sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja secara lebih terintegrasi dan berkelanjutan.

Kata kunci: dermaga, HIRADC, keselamatan kerja

PENDAHULUAN

Keselamatan kerja merupakan segala upaya dan kegiatan yang dirancang untuk menjamin dan melindungi keamanan fisik maupun mental tenaga kerja melalui pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Komitmen perlindungan ini ditegaskan secara global melalui ISO 45001:2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yang mewajibkan setiap sektor industri, termasuk sektor padat mesin dan aktivitas manual seperti perbengkelan, untuk mengutamakan keselamatan manusia di atas proses produksi. Di Indonesia, komitmen tersebut diadopsi melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan diterapkan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Penegakan regulasi ini menjadi krusial khususnya pada industri berisiko tinggi seperti maritim dan kepelabuhanan.

Libuon *et al.* (2022) menyatakan bahwa pelabuhan berperan dalam menopang dan menguatkan industri perikanan nasional. Pelabuhan perikanan merupakan hal yang signifikan dalam rantai pasok industri dan salah satu fungsinya sebagai penunjang operasional seperti aktivitas perbengkelan atau *floating repair*. Menurut Permen KP No. 2 (2018); Permen KP No. 32 (2021), *floating repair* merupakan aktivitas operasional kapal yang bertujuan untuk pemeliharaan dan perbaikan di area dermaga atau kolam pelabuhan.

Salah satu pelabuhan yang menjalankan aktivitas *floating repair* adalah Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Nizam Zachman Jakarta. Menurut Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (2026), Pelabuhan Nizam Zachman mencatatkan volume produksi yang meningkat signifikan dengan rata-rata 41 persen selama lima tahun terakhir. Hal ini berpotensi meningkatkan frekuensi dan intensitas aktivitas perbengkelan di dermaga karena kapal yang beroperasi akan lebih sering membutuhkan perawatan serta perbaikan.

Aktivitas perbengkelan di area dermaga memiliki sumber bahaya yang berbeda dari aktivitas bongkar-muat maupun distribusi hasil tangkapan. Pekerjaan pengelasan dan pemotongan logam menghasilkan percikan api dan panas yang berpotensi memicu kebakaran terutama pada area yang berdekatan dengan bahan bakar, cat, atau bahan mudah terbakar lainnya. Menurut Ma'ruf *et al.* 2024, terdapat dua dari enam kasus kebakaran pada aktivitas perbengkelan dan perawatan kapal di dermaga PPS Nizam Zachman selama 2022–2024. Kebakaran tersebut dipicu oleh percikan api serta korsleting yang berasal dari kamar mesin. Selain risiko kebakaran, sumber bahaya juga muncul dari sisi mekanis. Berdasarkan Magdalena *et al.* (2022) dan Mujahid *et al.* (2022), penggunaan alat berat dan mesin yang tidak sesuai standar keselamatan turut memperbesar potensi kecelakaan serta menimbulkan penyakit akibat kerja jangka panjang. Terlepas dari bahaya sebelumnya, kondisi fisik pekerja turut menjadi faktor risiko yang perlu diperhatikan. Menurut Mesta (2025) menyatakan bahwa kelelahan akibat jam kerja yang panjang dan kondisi lingkungan kerja yang ekstrem, seperti suhu tinggi, paparan debu, dan sinar matahari langsung.

Studi-studi terkait telah memberikan indikasi umum terhadap penerapan keselamatan kerja yang perlu dioptimalkan, namun tidak menguraikan bagaimana bahaya tersebut termanifestasi secara khusus pada aktivitas perbengkelan. Aktivitas perbengkelan memiliki karakteristik yang berbeda dari aktivitas bongkar-muat maupun tambat-labuh kapal pada area dermaga PPS Nizam Zachman. Tingginya potensi bahaya pada aktivitas perbengkelan di dermaga PPS Nizam Zachman mempertegas urgensi pemetaan risiko yang lebih terukur dan komprehensif sehingga diperlukan suatu kerangka analisis yang mampu menelusuri bahaya tersebut secara sistematis sampai ke tahap pengendaliannya.

Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) menawarkan kerangka analisis proaktif yang efektif untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko sampai menentukan langkah pengendalian sistematis (Irawan 2025). Penelitian ini diusung untuk mengidentifikasi sumber bahaya perbengkelan di area kerja dermaga PPS Nizam Zachman Jakarta melalui integrasi metode HIRADC dengan tujuan dapat memberikan rekomendasi

pengendalian teknis prioritas untuk operasional perbengkelan pada kapal ikan bagi pengelola pelabuhan, pekerja bengkel, dan pemangku kepentingan terkait.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada 23-30 September 2025 di PPS Nizam Zachman, Penjaringan, Jakarta Utara. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis, alat perekam, *smartphone*, dan aplikasi pengolah kata (*Microsoft Word*). Data primer yang dikumpulkan berasal dari hasil observasi dan wawancara. Data sekunder berasal dari studi literatur mengenai peraturan dan kebijakan terkait kecelakaan kerja seperti PP No. 50 tahun 2012, Kepmen-KP No. 43 tahun 2024 dan pedoman keselamatan kerja PPS Nizam Zachman.

Penentuan jumlah responden tidak didasarkan pada kalkulasi statistik, melainkan pada prinsip kecukupan informasi. Malterud *et al.* (2016), Kecukupan ukuran sampel penelitian kualitatif ditentukan oleh densitas informasi yang dipengaruhi oleh tujuan riset, keunikan subjek, aplikasi teori mapan, kualitas komunikasi serta strategi analisis. Prinsip ini menegaskan dominasi kedalaman data di atas representasi statistik. Hennink *et al.* (2017); Hennink & Kaiser (2022) membuktikan bahwa saturasi data pada populasi homogen dengan tujuan spesifik tercapai dalam rentang 9 sampai 17 wawancara. Identifikasi seluruh temuan rata-rata terpenuhi pada wawancara ke-9 namun pendalaman makna memerlukan interaksi tambahan guna mencapai saturasi penuh.

Responden wawancara dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama mencakup seluruh komandan regu melalui metode sensus akibat keterbatasan jumlah sub-kelompok sebanyak dua orang. Pemilihan responden dari unsur petugas syahbandar sebanyak dua dari empat orang, enumerator sebanyak enam dari 70 orang yang merepresentasikan setiap tugasnya, petugas operasional sebanyak tiga dari 23 orang serta petugas kesyahbandaran sebanyak tujuh dari 70 orang yang merepresentasikan setiap tugasnya dilaksanakan melalui *purposive sampling* berdasarkan aksesibilitas dan relevansi pengalaman kerja. Kelompok kedua diwakili oleh dua responden dari setiap kelompok pengguna (pekerja dari perusahaan (non ABK), ABK, kapten kapal, penjaga kapal, agen kapal, dan sopir angkut) yang dipilih berdasarkan aksesibilitas dan pengalaman kerja di dermaga sehingga total responden kelompok pengguna berjumlah 12 orang.

Data responden kemudian diolah dengan regulasi terkait untuk mendapatkan cara pengendalian yang tepat. Dentch (2018) menyatakan bahwa kontrol pengendalian dapat dilakukan melalui *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control* (HIRADC) dengan tahapan berikut.

1. *Hazard Identification* (Identifikasi bahaya)

Analisis keselamatan kerja diawali dengan identifikasi bahaya menyeluruh, mencakup faktor organisasi, sosial, rutin, non-rutin, situasi darurat, dan lingkungan kerja.

2. *Risk Assessment* (Penilaian risiko)

Potensi bahaya dinilai risikonya untuk memprioritaskan penanganan. Penilaian risiko mengukur besaran bahaya agar berada terhadap batas toleransi. Penelitian ini menggunakan AS/NZS 3000:2018 karena mudah diterapkan, dievaluasi, dan berlaku internasional bagi ahli keselamatan. Hasil penilaian yang menentukan tingkat bahaya atau *risk level* (RL) berdasarkan pengalihan dua komponen yaitu *likelihood* (probabilitas dari suatu kecelakaan) dan *consequences* (keparahan dampak kecelakaan) dengan rincian berikut pada **Table 1**.

Table 1. *Consequences criteria***Tabel 1.** Skala keparahan

No	Indeks	Deskripsi
1	<i>Insignificant</i> (tidak bermakna)	Tidak ada kecelakaan, kerugian finansial kecil
2	<i>Minor</i> (kecil)	Kecelakaan mengakibatkan luka ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Kecelakaan butuh bantuan medis dari luar, kerugian cukup besar
4	<i>Major</i> (besar)	Cedera berat, hilangnya kemampuan produksi, kerugian besar
5	<i>Severe</i> (bencana)	Fatal (lebih dari 1 orang), berdampak luas di area sekitar, kerugian masif

Table 2. *Likelihood criteria***Tabel 2.** Skala *likelihood*

No	Indeks	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Mungkin terjadi pada keadaan tertentu	Hampir tidak pernah, 0-1 kali per tahun
2	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi kecil	2-4 kali per tahun
3	<i>Possible</i>	Sewaktu-waktu terjadi, moderat	5-7 kali per tahun
4	<i>Likely</i>	Kemungkinan besar terjadi	1-5 kali per bulan
5	<i>Almost Certain</i>	Hampir pasti terjadi	>5 kali per bulan

Table 3. *Risk rating***Tabel 3.** Penilaian risiko

L × C	<i>Insignificant</i> (1)	<i>Minor</i> (2)	<i>Moderate</i> (3)	<i>Major</i> (4)	<i>Severe</i> (5)
<i>Almost certain</i> (5)	5	10	15	20	25
<i>Likely</i> (4)	4	8	12	16	20
<i>Possible</i> (3)	3	6	9	12	15
<i>Unlikely</i> (2)	2	4	6	8	10
<i>Rare</i> (1)	1	2	3	4	5

Keterangan:

Merah : *Extreme* (E) (sangat tinggi), membutuhkan tindakan segera

Jingga : *High* (H) (tinggi), memerlukan penyusunan rencana untuk pelaksanaan tindakan manajerial yang bersifat khusus.

Kuning : *Medium* (M) (menengah), menerapkan prosedur pengawasan yang berada di bawah tanggung jawab pihak manajemen.

Hijau : *Low* (L) (rendah), melakukan prosedur yang bersifat reguler dan tidak menuntut penanganan khusus.

Seluruh data dan pengolahan hasil perhitungan tersebut akan ditabulasikan secara menyeluruh. Berikut contoh kerangka analisis tingkat risiko dari suatu kegiatan yang tergabung dengan mitigasi pada **Table 4.**

Table 4. *Risk analysis and mitigation sheet***Tabel 4.** Lembar data analisis risiko dan penanganannya

Sub-kegiatan	Consequences	Risiko				Mitigasi	Risiko pasca mitigasi			
		C	L	S	RL		C	L	S	RL
A	Manusia : a Material : b Lingkungan : c	3	2	6	M	Contoh mitigasi	2	2	4	L

Keterangan:

RL = *Risk level*

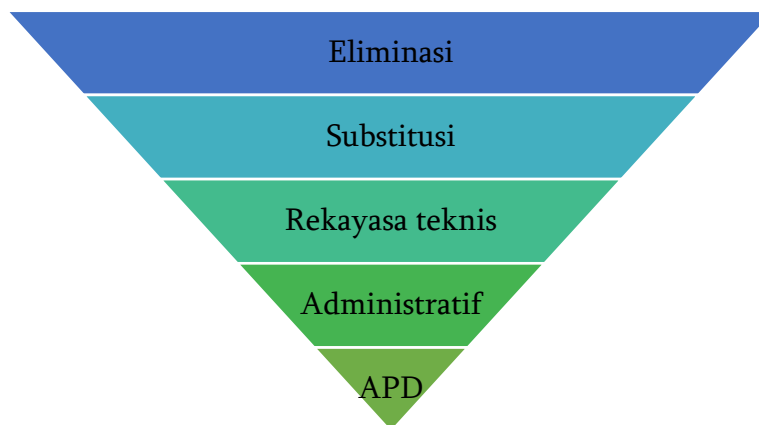
L = *Likelihood*

C = *Consequences*

S = *Score*

3. *Determining control* (Kontrol pengendalian)

Penilaian yang ada menentukan kebutuhan pengendalian. Pengendalian diprioritaskan berdasarkan hierarki pengendalian praktis sebagai berikut pada **Figure 1**.

**Figure 1** *Hierarchy of control***Gambar 1** Hierarki pengendalian

Hierarki pengendalian mencakup lima tingkatan berupa eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif, dan alat pelindung diri (APD).

1. Eliminasi : penghilangan aktivitas berbahaya secara permanen agar pekerja terbebas dari risiko.
2. Substitusi : penggantian aktivitas, bahan, atau peralatan berbahaya dengan alternatif yang lebih aman dan sesuai standar keselamatan kerja.
3. Rekayasa teknis : memodifikasi peralatan dan kondisi area kerja untuk mereduksi paparan bahaya pada sumbernya.
4. Pengendalian administratif : pengawasan melalui prosedur, rambu peringatan, dan pelatihan untuk meningkatkan pemahaman serta kesadaran keselamatan kerja.
5. APD : penggunaan pelindung standar untuk meminimalkan paparan bahaya yang tidak tereliminasi sebelumnya (lini terakhir).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Perbengkelan

Aktivitas perbengkelan merupakan instrumen pendukung vital dalam rangkaian operasional perikanan di pelabuhan. Perbengkelan mencakup prosedur pertukangan dan pengelasan yang dilaksanakan secara langsung pada struktur serta komponen kapal. Berikut rincian aktivitas perbengkelan pada **Table 5**.

Table 5. *Repairing activity in pier*

Tabel 5. Kegiatan perbengkelan di dermaga

No	Kegiatan	Kode	Sub-kegiatan
A	Agen mengajukan perbaikan ke petugas kesyahbandaran	1	Kapten meninjau kerusakan pada kapal di dermaga
		2	Kapten melaporkan agen terkait rencana perbaikan kapal melalui <i>Whatsapp</i> /telepon
		3	Agen mengajukan surat pernyataan melakukan kegiatan pelayanan teknis dan operasional pengelolaan produksi perikanan tangkap
		4	Petugas memastikan jenis pelayanan yang akan dilakukan, mengisi, menandatangani dan menyerahkan blangko pada agen
		5	Agen menerima dokumen dan mengabarkan kapten melalui <i>Whatsapp</i> /telepon
		6	Kapten kapal melaporkan kerusakan pada pemilik melalui <i>Whatsapp</i> /telepon setelah diberitahu agen
		7	Pemilik menyewa jasa mitra (bengkel)
B	Bengkel melayani kapal di dermaga	8.1	Perbaikan badan kapal
		8.2	Pengecatan kapal
		8.3	Perbaikan permesinan dan kelistrikan kapal
		8.4	Perbaikan komponen
		9	Petugas kesyahbandaran dan satpam akan berpatroli memantau perbaikan secara berkala
C	Agen mengurus administrasi perbaikan ke petugas kesyahbandaran	10	Pekerja bengkel membuat nota pembayaran dan memberitahu kapten ketika perbaikan telah selesai
		11	Kapten meninjau hasil perbaikan dan melaporkan pada pemilik dan agen bahwa perbaikan telah selesai melalui telepon
		12	Agen mengajukan dokumen pelayanan jasa <i>floating repair</i> ke petugas kesyahbandaran
		13	Petugas memberikan blangko dokumen pelayanan jasa <i>floating repair</i> dan memastikan jenis perbaikan
		14	Agen mengisi blangko dokumen
		15	Petugas menandatangani dan memberikan dokumen kepada agen

Terdapat tiga kegiatan dalam perbengkelan di dermaga. Kegiatan tersebut terbagi menjadi 15 sub-kegiatan. Proses perbengkelan kapal ikan tercantum dalam diagram alir pada **Figure 2**

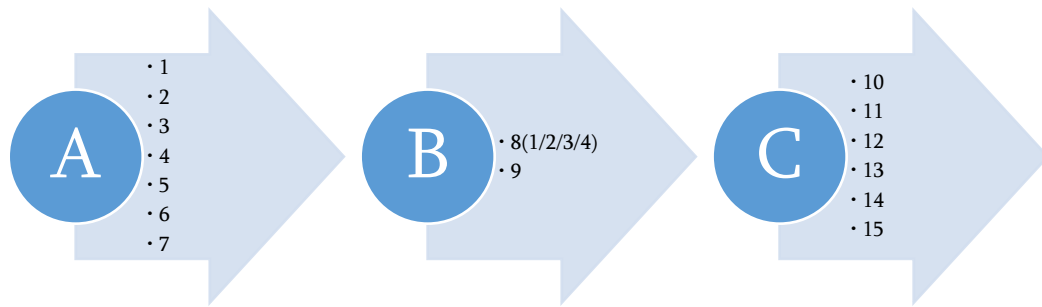


Figure 2 Floating repair workflow

Gambar 2 Alur kerja proses perbengkelan

Tahapan awal perbaikan kapal di pelabuhan dimulai dari penyelesaian urusan administratif di kantor pelayanan kesyahbandaran yang ditangani oleh agen kapal. Informasi mengenai kerusakan disampaikan oleh kapten kapal kepada agen melalui *Whatsapp* atau telepon sebagai langkah pembuka proses pengajuan perbaikan. Surat pernyataan pelaksanaan kegiatan pelayanan teknis dan operasional pengelolaan produksi perikanan tangkap kemudian diajukan oleh agen kepada petugas kesyahbandaran. Verifikasi jenis pelayanan dilaksanakan oleh petugas kesyahbandaran yang selanjutnya melengkapi, mengesahkan serta menyerahkan blangko kepada agen. Blangko yang telah diselesaikan diterima oleh agen dan pemberituannya diteruskan kepada kapten kapal melalui *Whatsapp* atau telepon. Kapten kapal selanjutnya meneruskan laporan kerusakan kepada pemilik kapal. Pemilik kapal kemudian menyewa jasa mitra bengkel sebagai tindak lanjut persiapan perbaikan.

Kegiatan pelayanan jasa perbengkelan mencakup empat jenis pekerjaan utama yakni perbaikan badan kapal, pengecatan, perbaikan mesin dan kelistrikan serta perbaikan komponen dengan pengelasan. Perbaikan badan kapal meliputi penggantian material kayu pada lambung serta penambalan celah menggunakan dempul dan serat kaca (*fiberglass*). Gondola manual digunakan sebagai pijakan kerja di ketinggian lebih dari satu meter sedangkan area di bawahnya menggunakan akses dermaga atau sekoci. Berikut proses perbaikan badan kapal di dermaga pada **Figure 3**.



Figure 3 Workshop worker doing hull repair at pier

Gambar 3 Pekerja bengkel melakukan perbaikan badan kapal di dermaga

Pelapisan cat dan pelindung (*coating*) pada lambung kapal dilaksanakan secara manual menggunakan kuas. Ketentuan pengerjaan pada ketinggian lebih dari satu meter tetap mewajibkan penggunaan gondola manual. Area di bawah satu meter dicat melalui akses dermaga atau bantuan sekoci sedangkan perawatan komponen pendukung dilaksanakan di ruas dermaga seperti pengecatan tiang, pipa kapal serta bagian logam lainnya pada badan kapal. Berikut proses pengecatan komponen kapal di dermaga pada **Figure 4**.



Figure 4 Workshop worker painting vessel hull at pier

Gambar 4 Pekerja bengkel mengecat badan kapal di dermaga

Pemeliharaan mesin dan instalasi kelistrikan merupakan aspek krusial yang dilaksanakan di dermaga. Pekerjaan kelistrikan mencakup perbaikan *bracket* kelistrikan, generator, panel utama serta pemulihan sistem *grounding* sebagai upaya pencegahan kebocoran arus yang berpotensi membahayakan ABK dan perangkat elektronik kapal. Pemeliharaan mesin dilaksanakan secara menyeluruh meliputi pembersihan sisa pembakaran, pelumasan komponen bergerak untuk meminimalkan friksi serta kalibrasi ulang dalam rangka peningkatan performa dan efisiensi mesin agar tetap andal menghadapi beban kerja di laut lepas. Berikut proses perbaikan ruang mesin di ruas dermaga pada **Figure 5**.



Figure 5 Workshop worker doing engine repair at pier

Gambar 5 Pekerja bengkel melakukan perbaikan ruang mesin di ruas dermaga

Pengelasan struktur logam dilaksanakan secara intensif untuk menyatukan material maupun menambal komponen yang mengalami keausan. Prosedur tersebut mencakup penguatan struktur bangunan kapal, blok mesin dan jaringan pipa distribusi. Berikut proses pengelasan komponen (tiang kapal) di ruas dermaga pada **Figure 6**.



Figure 6 Workshop worker welding component (mast) at pier

Gambar 6 Pekerja bengkel melakukan pengelasan komponen (tiang kapal) di ruas dermaga

Tahapan penutup proses perbaikan kapal mencakup penyelesaian urusan administratif yang ditangani oleh agen di kantor pelayanan kesyahbandaran. Hasil perbaikan ditinjau oleh kapten kapal dan hasilnya dikomunikasikan kepada pemilik kapal serta agen sebagai bentuk konfirmasi penyelesaian pekerjaan. Kelengkapan administratif dipenuhi melalui pengajuan dokumen pelayanan jasa *floating repair* oleh agen kepada petugas kesyahbandaran. Petugas kesyahbandaran menyerahkan blangko dokumen pelayanan jasa *floating repair* kepada agen disertai verifikasi atas jenis perbaikan yang telah dilaksanakan. Blangko yang diterima dilengkapi oleh agen dan dikembalikan kepada petugas untuk disahkan oleh petugas.

Identifikasi Potensi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi bahaya merupakan tahapan esensial dari analisis HIRADC. Data dikumpulkan melalui penjabaran aktivitas perbengkelan di dermaga PPS Nizam Zachman berlandaskan pada sumber bahayanya. Berdasarkan Permenaker No. 5 Tahun 2018, sumber bahaya diklasifikasikan ke dalam lima kategori utama yakni fisika, kimia, biologi, ergonomi serta psikologis. Berikut identifikasi potensi bahaya dari aktivitas perbengkelan di dermaga pada **Table 6**.

Table 6. *Hazard identification from floating repair activity*

Tabel 6. Identifikasi bahaya dari aktivitas perbengkelan

No	Sub-kegiatan	Sumber bahaya	Consequences
1	Kapten meninjau kerusakan pada kapal di dermaga	Ergonomi (ruang gerak terbatas, keterbatasan dalam meninjau lambung)	Manusia : - Material : Ada bagian yang terlewat Lingkungan : -
2	Kapten melaporkan agen terkait rencana perbaikan kapal melalui <i>Whatsapp</i> /telepon	Fisika (kebisingan di lingkungan dermaga)	Manusia : Miskomunikasi Material : - Lingkungan : -

No	Sub-kegiatan	Sumber bahaya	<i>Consequences</i>
3	Agen mengajukan surat pernyataan melakukan kegiatan pelayanan teknis dan operasional pengelolaan produksi perikanan tangkap	Psikologi (tidak mengetahui detail perbaikan)	Manusia : Miskomunikasi Material : gagal mengajukan dokumen Lingkungan : -
4	Petugas memastikan jenis pelayanan yang akan dilakukan, mengisi, menandatangani dan menyerahkan blangko pada agen	Ergonomi (posisi duduk statis, kegiatan berulang)	Manusia : Gangguan penglihatan, nyeri pada leher dan punggung Material : - Lingkungan : -
5	Agen menerima dokumen dan mengabarkan kapten melalui <i>Whatsapp</i> /telepon	Fisika (kebisingan di lingkungan dermaga)	Manusia : Miskomunikasi Material : - Lingkungan : -
6	Kapten kapal melaporkan kerusakan pada pemilik melalui <i>Whatsapp</i> /telepon setelah diberitahu agen	Fisika (kebisingan di lingkungan dermaga)	Manusia : Miskomunikasi Material : - Lingkungan : -
7	Pemilik menyewa jasa mitra (bengkel)	Psikologi (kelalaian)	Manusia : Miskomunikasi Material : - Lingkungan : -
8A	Perbaikan badan kapal	Ergonomi (bekerja di ketinggian dan di atas air tanpa pengaman)	Manusia : Patah tulang, meninggal tenggelam Material : Peralatan jatuh dan hanyut Lingkungan : Peralatan dan residu dapat menimpa pengguna dermaga di bawahnya
8B	Pengecatan kapal	Kimia (bekerja dengan cat dan pelapis)	Manusia : Gangguan pernafasan (sesak, batuk, flu) Material : - Lingkungan : Residu jatuh ke laut
8C	Perbaikan permesinan dan kelistrikan kapal	Kimia (bahan mudah terbakar, tabung gas bertekanan)	Manusia : Luka bakar, <i>electroshock</i> Material : Kapal hangus Lingkungan : Berhentinya layanan dermaga
		Ergonomi (bekerja di ketinggian dengan permukaan bergerak (kapal) tanpa pengaman)	Manusia : Patah tulang, meninggal tenggelam Material : Peralatan hanyut Lingkungan : -
8D	Perbaikan komponen	Kimia (bahan mudah terbakar, tabung gas bertekanan)	Manusia : Luka bakar, meninggal Material : Kapal hangus

No	Sub-kegiatan	Sumber bahaya	<i>Consequences</i>
			Lingkungan : Berhentinya layanan dermaga
		Ergonomi (bekerja di ketinggian dengan permukaan bergerak (kapal) tanpa pengaman)	Manusia : Patah tulang, meninggal tenggelam Material : Peralatan hanyut Lingkungan : -
9	Petugas kesyahbandaran dan satpam akan berpatroli memantau perbaikan secara berkala	Fisika (paparan matahari, iklim kerja dermaga)	Manusia : <i>Heat stroke</i> , sesak nafas Material : - Lingkungan : -
10	Pekerja bengkel membuat nota pembayaran dan memberitahu kapten ketika perbaikan telah selesai	Psikologi (kelalaian)	Manusia : Miskomunikasi Material : Ada kebutuhan perbengkelan yang terlewat Lingkungan : -
11	Kapten meninjau hasil perbaikan dan melaporkan pada pemilik dan agen bahwa perbaikan telah selesai melalui telepon	Fisika (kebisingan di lingkungan dermaga)	Manusia : Miskomunikasi Material : - Lingkungan : -
12	Agan mengajukan dokumen pelayanan jasa <i>floating repair</i> ke petugas kesyahbandaran	Psikologi (tidak mengetahui detail perbaikan)	Manusia : Miskomunikasi Material : Gagal mengajukan dokumen Lingkungan : -
13	Petugas memberikan blangko dokumen pelayanan jasa <i>floating repair</i> dan memastikan jenis perbaikan	Ergonomi (posisi duduk statis, kegiatan berulang)	Manusia : Gangguan penglihatan, nyeri pada leher dan punggung Material : - Lingkungan : -
14	Agan mengisi blangko dokumen	Psikologi (tidak mengetahui detail perbaikan)	Manusia : Miskomunikasi Material : Gagal mengajukan dokumen Lingkungan : -
15	Petugas menandatangani dan memberikan dokumen kepada agen	Ergonomi (posisi duduk statis, kegiatan berulang)	Manusia : Gangguan penglihatan, nyeri pada leher dan punggung Material : - Lingkungan : -

Sumber bahaya dan konsekuensi yang timbul di sepanjang keseluruhan proses selanjutnya diidentifikasi sebagai dasar pemrosesan data. Distribusi menunjukkan keberadaan 21 sumber bahaya pada aktivitas perbengkelan yaitu ergonomi (8 temuan), fisika (5 temuan), psikologi (5 temuan), kimia (3 temuan) dan tanpa temuan biologi.

Dominansi ergonomi menandakan kurang sesuainya alat atau lingkungan dengan fungsi tubuh dan pekerjaan yang repetitif seperti posisi dan cara kerja yang canggung. Hal ini berkaitan dengan bahaya fisika. Fluktuasi lingkungan kerja pelabuhan menghadapkan pekerja terpapar langsung kebisingan mesin, getaran mekanis kapal dan cuaca ekstrem sehingga berpotensi memicu eskalasi kecelakaan kerja. Temuan ini tentunya bertentangan dengan Permenaker No. 5 tahun 2018 dan Permen KP No. 6 tahun 2018 yang mewajibkan pengusaha untuk menjamin lingkungan kerja yang aman, sehat dan minimal ada gangguan fisik. Hal ini juga selaras dengan Lagagana (2022) yang

menyatakan bahwa alat yang tidak ergonomis memperbesar peluang cedera pada aktivitas perbaikan kapal.

Kombinasi ketidaksesuaian alat, beban fisik dan lingkungan memicu bahaya psikologi berupa stres, kelelahan, miskomunikasi serta *human error* akibat ketatnya target waktu selesai dan *shift* kerja. Abdillah *et al.* (2024) dan Ma-ruf *et al.* (2024) menyatakan bahwa kenyamanan kerja dan kesehatan lingkungan secara signifikan mempengaruhi kinerja. Tekanan operasional yang tinggi sering kali mengabaikan aspek keselamatan yang seharusnya didapatkan pekerja.

Sumber bahaya lainnya terutama dari aspek kimia membutuhkan penanganan intensif walaupun jumlahnya sedikit karena terpusat pada kegiatan tertentu. Potensi pada fatalitas dari paparan kimia jauh lebih berbahaya dibandingkan jenis bahaya lain yang mendominasi secara kuantitas. Penanganan bahan kimia ini mengacu pada Permenaker No. 8 tahun 2010 yang mewajibkan penggunaan APD seperti sarung tangan saat bekerja dengan bahan berisiko tinggi.

Analisis Tingkat Risiko (*Risk Assessment*) & *Determining Control* dalam HIRADC

Sumber bahaya dan konsekuensi yang sudah teridentifikasi kemudian diproses dan dinilai risikonya. Penguraian dan penilaian risiko bertujuan mengidentifikasi tingkat keparahan dampak yang ditimbulkan dari suatu kejadian. Setiap aktivitas memiliki peluang kemunculan dan eskalasi dampak yang beragam sesuai dengan karakteristik bahaya yang melekat pada masing-masing kegiatan. Penggambaran ini tidak bersifat final karena seluruh potensi bahaya yang teridentifikasi memerlukan tindakan pengendalian yang tepat.

Melchers (2022) menyatakan bahwa dibutuhkan gagasan *As Low As Reasonably Possible* (ALARP) dalam manajemen risiko. ALARP memiliki fungsi untuk menurunkan tingkat risiko pada aktivitas yang berada pada batas toleransi akibat tingginya nilai *consequence* yang dimiliki sehingga memaksimalkan keamanan dan keselamatan dalam pekerjaan. Berikut penilaian dan penanganan risiko dari kegiatan perbengkelan di dermaga pada **Table 7**.

Table 7. *Risk assessment and determination control from floating repair activity*

Tabel 7. Analisis risiko dan kontrol pengendalian dari aktivitas perbengkelan

Kode	Risiko				Mitigasi	Risiko Pasca Mitigasi			
	C	L	S	RL		C	L	S	RL
1	1	1	1	L	-	1	1	1	L
2	1	1	1	L	-	1	1	1	L
3	1	1	1	L	-	1	1	1	L
4	2	2	4	L	Rekayasa teknis: Pencahayaan optimal, dan pengaturan meja-kursi ergonomis (Permen KP No. 6 tahun 2018; Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018) Administratif: Aturan peregang saat istirahat dan sebelum pulang serta edukasi terkait posisi kerja (Permen KP No. 6 tahun 2018; Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018)	1	1	1	L
5	1	1	1	L	-	1	1	1	L
6	1	1	1	L	-	1	1	1	L
7	1	1	1	L	-	1	1	1	L
8.1	5	3	15	H	Eliminasi: Pekerjaan perbaikan dilakukan di fasilitas <i>docking</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Lagagana, 2022)	4	2	8	M

Kode	Risiko				Mitigasi	Risiko Pasca Mitigasi			
	C	L	S	RL		C	L	S	RL
					Substitusi: Penggunaan <i>scaffolding</i> di sisi kapal dengan <i>railing</i> dan <i>toeboard</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Rekayasa teknik: Pembuatan gondola berpengaman, zona eksklusif sementara, penggunaan <i>tool tethering</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Administratif: Pembatasan beban peralatan di ketinggian, SOP perbaikan di dermaga, memastikan pekerja memiliki lisensi (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018) APD: <i>Full body harness</i> di ketinggian > 1,8 meter, sarung tangan dan sepatu <i>safety</i> (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Dodie <i>et al.</i> 2025)				
8.2(1)	5	2	10	H	Eliminasi: Pekerjaan perbaikan dilakukan di fasilitas <i>docking</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Lagagana, 2022) Substitusi: Cat <i>water based</i> untuk interior (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018) Rekayasa teknik: <i>Tool tethering</i>, pemasangan terpal sebagai penampung cat sementara pada gondola (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Administratif: Pembatasan beban peralatan di ketinggian, SOP perbaikan di dermaga, pekerja wajib memiliki lisensi, larangan mengecat saat mendung (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018) APD: <i>Full body harness</i> di ketinggian > 1,8 meter, masker las, apron, dan sarung tangan (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Dodie <i>et al.</i> 2025)	4	1	4	M
8.2(2)	5	1	5	H	Eliminasi: Pekerjaan perbaikan dilakukan di fasilitas <i>docking</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Lagagana, 2022) Substitusi: Penggunaan <i>scaffolding</i> di sisi kapal dengan <i>railing</i> dan <i>toeboard</i>	4	1	4	M

Kode	Risiko				Mitigasi	Risiko Pasca Mitigasi			
	C	L	S	RL		C	L	S	RL
					(Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Rekayasa teknik: Pembuatan gondola berpengaman, pemeriksaan sekoci sebelum digunakan, zona eksklusif sementara, penggunaan <i>tool tethering</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Administratif: Aturan beban peralatan pada sekoci, SOP perbaikan di dermaga, pekerja wajib memiliki lisensi (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018) APD: <i>Life jacket</i> , pelampung, sarung tangan (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Dodie <i>et al.</i> 2025)				
8.3(1)	5	2	10	H	Eliminasi: Perbaikan dilakukan di fasilitas <i>docking</i> , pengamanan listrik pra-pengerjaan (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018; Lagagana, 2022; Luthfiansyah <i>et al.</i> 2025) Rekayasa teknis: Sirkuit pemutus pada rangkaian, memastikan alas kering, detektor kebocoran gas (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018; Fairussihan & Setiono 2023) Administratif: Larangan perbaikan ketika terik (jam 11.00-14.00) dan berangin, pekerja wajib bersertifikasi, SOP perbaikan mesin dan listrik di dermaga (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018; Ma'ruf <i>et al.</i> 2024) APD: Sarung tangan dielektrik dan sepatu <i>safety</i> (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Luthfiansyah <i>et al.</i> 2025)	4	1	4	M
8.3(2)	5	1	5	H	Eliminasi: Pekerjaan perbaikan dilakukan di fasilitas <i>docking</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Lagagana, 2022) Rekayasa teknik: Tali penahan jatuh pada pekerjaan ketinggian, zona eksklusif sementara, penggunaan <i>tool tethering</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Administratif: SOP perbaikan di dermaga dan memastikan pekerja memiliki lisensi	4	1	4	M

Kode	Risiko				Mitigasi	Risiko Pasca Mitigasi			
	C	L	S	RL		C	L	S	RL
					(Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018) APD: <i>Full body harness</i> di ketinggian > 1,8 meter, sarung tangan dan sepatu <i>safety</i> (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Dodie <i>et al.</i> 2025)				
8.4(1)	5	3	15	H	Eliminasi: Perbaikan dilakukan di dalam bengkel atau fasilitas <i>docking</i> (Lagagana, 2022) Substitusi: Penggunaan tabung gas bertekanan rendah dan <i>cold welding compound</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Fairussihan & Setiono 2023) Rekayasa teknis: Penggunaan detektor gas, membawa APAR dan <i>welding screen</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Fairussihan & Setiono 2023) Administratif: Larangan perbaikan ketika terik (jam 11.00-14.00) dan berangin dan SOP pengelasan di dermaga (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018); Abdillah <i>et al.</i> 2024; Ma'ruf <i>et al.</i> 2024) APD: Masker las, sarung tangan, dan sepatu <i>safety</i> (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Fairussihan & Setiono 2023)	4	2	8	M
8.4(2)	5	1	5	H	Eliminasi: Pekerjaan perbaikan dilakukan di fasilitas <i>docking</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Lagagana, 2022) Rekayasa teknik: Pemasangan tali penahan jatuh pada pekerjaan ketinggian, pemasangan zona eksklusif sementara, penggunaan <i>tool tethering</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018; Dodie <i>et al.</i> 2025) Administratif: Pembuatan SOP perbaikan di dermaga dan memastikan pekerja memiliki lisensi (Permenaker No. 5 tahun 2018; Permenaker No. 9 tahun 2016; Dentch 2018) APD: Penggunaan <i>full body harness</i> pada pengerjaan di ketinggian lebih dari 1,8 meter, pelampung, sarung tangan dan sepatu <i>safety</i> (Permen-KP No. 33 tahun 2021; Permenaker No. 8 tahun 2010; Dodie <i>et al.</i> 2025)	4	1	4	M

Kode	Risiko				Mitigasi	Risiko Pasca Mitigasi			
	C	L	S	RL		C	L	S	RL
9	3	2	6	M	Rekayasa teknis: Menyediakan air dekat enumerator dan memasang <i>heat index monitor</i> (Permenaker No. 5 tahun 2018 ; Dentch 2018) Administratif: Aturan konsumsi air rutin, edukasi <i>heat stroke</i> dan gangguan pernafasan. (Permenaker No. 5 tahun 2018 ; Dentch 2018) APD: Topi dan pakaian ringan berwarna cerah (Permenaker No. 10 tahun 2010)	2	1	2	L
10	1	1	1	L	-	1	1	1	L
11	1	1	1	L	-	1	1	1	L
12	1	1	1	L	-	1	1	1	L
13	2	2	4	L	Rekayasa teknis: Pencahayaan optimal, dan pengaturan meja-kursi ergonomis (Permen KP No. 6 tahun 2018; Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018) Administratif: Aturan peregangan saat istirahat dan sebelum pulang serta edukasi terkait posisi kerja (Permen KP No. 6 tahun 2018; Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018)	1	1	1	L
14	1	1	1	L	-	1	1	1	L
15	2	2	4	L	Rekayasa teknis: Pencahayaan optimal, dan pengaturan meja-kursi ergonomis (Permen KP No. 6 tahun 2018; Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018) Administratif: Aturan peregangan saat istirahat dan sebelum pulang serta edukasi terkait posisi kerja (Permen KP No. 6 tahun 2018; Permenaker No. 5 tahun 2018; Dentch 2018)	1	1	1	L

Risiko kecelakaan kerja diturunkan melalui dua pendekatan utama yakni pengurangan probabilitas terjadinya kecelakaan serta penambahan lapisan pengamanan dalam rangka menekan paparan bahaya pada pekerja. Pernyataan ini berkaitan erat dengan manifestasi kontrol pengendalian pada metode HIRADC. Irawan (2025) menyebutkan bahwa HIRADC dapat secara proaktif menjangkau permasalahan yang ada di sumber masalah sampai ke tahap penyelesaian pengendaliannya.

Pendekatan pertama memiliki fokus pada penekanan terhadap sumber bahaya maupun pengendalian proses kerja. Irawan (2025) juga menekankan bahwa intervensi di tahap hulu jauh lebih efektif dibandingkan penanganan tambahan pada proses seperti pengendalian teknis dan administratif. Pendekatan selanjutnya berupa penambahan lapisan pengamanan yang bertujuan untuk memblokir jalur bahaya ketika pengendalian probabilitas tidak dapat dikurangi secara signifikan. Risiko dari pekerjaan perbaikan kelistrikan pada *floating repair* akan tetap ada, namun dapat dikurangi dampaknya. Luthfiansyah *et al.* (2025) menunjukkan bahwa apabila telah dilakukan penekanan risiko, lapisan pengamanan seperti *lock-out tag-out* dan APD tetap menjadi hal yang krusial. Berikut pemaparan mitigasi pada sub-kegiatan perbengkelan berdasarkan dua pendekatan tersebut.

1. Petugas kesyahbandaran memastikan jenis pelayanan yang akan dilakukan, mengisi, menandatangani dan menyerahkan blangko pada agen (4)

Petugas memverifikasi jenis pelayanan, mengisi, mengesahkan, dan menyerahkan blangko perbaikan pada agen. Sumber bahaya kegiatan ini berupa postur statis dan gerakan berulang dengan konsekuensi gangguan penglihatan dan nyeri leher-punggung. Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu penyesuaian kursi-meja ergonomis, pencahayaan optimal, peregangan, dan edukasi posisi kerja.

2. Perbaikan badan kapal (8)

Perbaikan badan kapal di area dermaga menghadapi karakteristik bahaya yang signifikan terutama pada metode kerja di ketinggian dan di atas permukaan air tanpa pengaman terintegrasi. Konsekuensi pekerjaan mulai dari kehilangan alat, ancaman keselamatan pengguna dermaga, cedera hingga kematian. Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu alih ke fasilitas *docking*, *scaffolding railing-toeboard*, gondola berpengaman, zona eksklusif, *tool tethering*, pembatasan beban, SOP khusus, lisensi wajib, *full body harness* di ketinggian >1,8m, sarung tangan, dan sepatu *safety*.

3. pengecatan kapal (9-10)

Kegiatan pengecatan kapal melibatkan risiko kimiawi dari material cat yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada pekerja dan pencemaran ekosistem laut, serta risiko fisik akibat bekerja di atas air tanpa pengaman yang memadai. Dampak dari risiko kimiawi meliputi gangguan pernapasan serta pencemaran ekosistem laut akibat residu cat. Pengendalian mencakup pengalihan ke *docking*, penggunaan cat *water-based*, *tool tethering*, terpal penampung, pembatasan beban, SOP dermaga, larangan pengecatan saat mendung, serta kewajiban *full body harness* di ketinggian >1,8 meter, masker, apron, sarung tangan, sepatu *safety*. Dampak dari risiko fisik meliputi kematian akibat tenggelam, kehilangan peralatan karena hanyut, serta menghambat akses pengguna lain di kolam pelabuhan. Pengendalian mencakup pengalihan ke *docking*, *scaffolding*, *railing* atau *toeboard*, gondola berpengaman sebagai pengganti sekoci, pemeriksaan kelaikan sekoci, zona eksklusif, *tool tethering*, pembatasan beban, SOP dermaga, kewajiban lisensi, serta kewajiban *life jacket*, pelampung, sarung tangan.

4. Perbaikan permesinan dan kelistrikan kapal (11-12)

Perbaikan permesinan dan sistem kelistrikan kapal dikategorikan memiliki risiko tinggi akibat bahan mudah terbakar dan tabung gas bertekanan serta pekerjaan di ketinggian pada struktur kapal bergerak tanpa pengaman memadai. Konsekuensi risiko kimiawi meliputi luka bakar serius, sengatan listrik (*electroshock*), kapal terbakar, serta terhentinya layanan dermaga. Pengendalian mencakup pengalihan ke *docking*, pengamanan aliran listrik, pemasangan sirkuit pemutus, memastikan permukaan kering, detektor gas, larangan kerja pukul 11.00–14.00 saat terik atau berangin, verifikasi sertifikasi, SOP perbaikan, serta kewajiban APD sarung tangan dielektrik. Konsekuensi risiko di ketinggian meliputi patah tulang, kematian akibat tenggelam, serta kerugian material akibat peralatan hanyut. Pengendalian mencakup pengalihan ke *docking*, tali penahan jatuh, zona eksklusif, *tool tethering*, pembatasan beban, SOP dermaga, verifikasi lisensi, serta kewajiban *full body harness* di ketinggian >1,8 meter, masker, apron, sarung tangan, sepatu *safety*.

5. Perbaikan komponen (13-14)

Perbaikan komponen kapal berisiko tinggi akibat bahan mudah terbakar, tabung gas bertekanan, serta kerja di ketinggian pada gondola bergerak tanpa pengaman memadai. Konsekuensi kimiawi meliputi luka bakar hingga kematian, kebakaran kapal, serta terhentinya layanan dermaga. Pengendalian mencakup pengalihan ke bengkel atau *docking*, reduksi tekanan gas, teknik *cold welding*, detektor gas, APAR, *welding screen*, larangan kerja pukul 11.00–14.00 saat Terik atau berangin, pemeriksaan berkala, kepatuhan SOP, serta kewajiban masker las, sarung tangan, sepatu *safety*. Konsekuensi risiko ketinggian meliputi patah tulang, kematian akibat tenggelam, serta kerugian material akibat peralatan hanyut. Pengendalian meliputi pengalihan ke *docking*, instalasi tali penahan jatuh, inspeksi sekoci, zona eksklusif, *tool tethering*, pembatasan beban, standarisasi SOP, verifikasi

lisensi, dan kewajiban *full body harness* di ketinggian >1,8 meter, masker, apron, sarung tangan, serta sepatu *safety*.

6. Petugas kesyahbandaran dan satpam akan berpatroli memantau perbaikan secara berkala (15)

Petugas kesyahbandaran dan satpam melaksanakan patroli berkala untuk memantau perbaikan kapal di dermaga. Sumber bahaya kegiatan ini berupa paparan matahari langsung, iklim panas-lembap dengan konsekuensi *heat stroke*, sesak napas dan penurunan konsentrasi. Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu penyediaan *heat index monitor*, kewajiban konsumsi air, dan pemakaian topi serta pakaian terang.

7. Petugas memberikan blangko dokumen pelayanan jasa *floating repair* (19)

Petugas kesyahbandaran menyerahkan blangko dokumen sebagai bukti dari prosedur administrasi pelayanan kapal. Sumber bahaya meliputi postur statis dan gerakan berulang dengan konsekuensi nyeri leher-punggung. Pengendalian dapat dilakukan dengan pencahayaan optimal, penyesuaian meja-kursi, peregangan berkala, dan edukasi posisi kerja.

8. Petugas menandatangani dan memberikan dokumen kepada agen (21)

Petugas mengesahkan dan menyerahkan dokumen pelayanan ke agen. Sumber bahaya kegiatan ini berupa postur statis dan gerakan berulang dengan konsekuensi gangguan penglihatan serta nyeri leher-punggung. Pengendalian dampak dapat berupa pencahayaan optimal, penyesuaian meja-kursi, peregangan, dan edukasi posisi kerja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perbengkelan pada dermaga PPS Nizam Zachman dimulai dari kegiatan agen mengajukan perbaikan ke petugas kesyahbandaran, bengkel melayani kapal di dermaga, dan agen mengurus administrasi perbaikan ke petugas kesyahbandaran. Sumber bahaya dari seluruh kegiatan tersebut dikategorikan ke dalam aspek psikologis, ergonomis, kimia, dan fisika. Kegiatan dijabarkan menjadi 15 sub-kegiatan yang menimbulkan 21 konsekuensi kerja terhadap manusia, material, dan lingkungan.

Sejumlah 7 konsekuensi kerja diidentifikasi sebagai risiko tinggi (*high risk*) dari sub-kegiatan perbaikan kapal, pengecatan kapal, perbaikan komponen, perbaikan kelistrikan dan permesinan. Satu konsekuensi kerja tergolong sebagai risiko sedang (*medium risk*) dari sub-kegiatan patroli pemantauan perbaikan dan sebanyak 13 konsekuensi kerja termasuk risiko rendah (*low risk*). Analisis tingkat risiko dari setiap konsekuensi yang teridentifikasi diperlukan sebagai dasar penetapan langkah pengendalian yang mengacu pada hierarki pengendalian mulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, pengendalian administratif dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Ketepatan dalam penerapan strategi pengendalian memungkinkan penurunan kategori risiko dari tinggi menjadi sedang serta dari sedang menjadi rendah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sistem pengendalian yang tersusun secara sistematis dan terencana mampu menurunkan tingkat risiko operasional secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah W, Oktavia V, Subagyo H, Febriana EA. 2024. Pengaruh keselamatan kerja, kenyamanan kerja, dan kesehatan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan pada Perumahan Umum Daerah Tirta Moedal Kota Semarang. *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Teknologi Kita*. 8(4):1480-1491.
- Dentch MP. (2018). *The ISO 45001: 2018 Implementation Handbook: Guidance on Building an Occupational Health and Safety Management System*. Milwaukee: Quality Press.
- Dodie S, Rumokoy SN, Simanjuntak CH, Wenno LA, Khasanah FN. 2025. Evaluasi Penerapan Sistem K3 dalam Pembelajaran Praktek: Studi Kasus pada Prodi Sarjana Terapan Teknik Listrik. *Jurnal Kajian Ilmiah*. 25(2): 141-156.

- Fairussihan JD dan Setiono D. 2023. Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Proses Perbaikan Kapal Di PT Dock dan Perkapalan Surabaya Menggunakan Metode Hirarc (Hazard identification, Risk assessment, and Risk Control). *Zona Laut Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi Kelautan*. 4(1): 23-29.
- Hennink MM, Kaiser BN, Marconi VC. 2017. Code saturation versus meaning saturation: how many interviews are enough?. *Qualitative health research*. 27(4): 591-608.
- Hennink M, Kaiser BN. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social science & medicine*. 292:114523.
- Irawan CJ. 2025. Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menggunakan HIRADC dan JSA (studi kasus: PT Karyatama Komposit Karbon) [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [Kepmen] Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 43 Tahun 2024 Tentang Pelabuhan Tangkahan. 2024.
- Lagagana R. 2022. Pengelolaan alat dan bahan kerja pada aktivitas docking kapal perusahaan umum perikanan indonesia muara baru [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Libuon A, Manoppo L, Pamikiran RDC, Kaparang FE, Modaso VOJ, Luasunaung A. 2022. Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Pelabuhan Perikanan Pantai Tumumpa, Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 7(2): 105.
- Luthfiansyah FA, Khairunisa P, Simatupang NAM, Amri NF, Chaniago SN, Nasution WIA, Astuty DA. 2025. Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pemasangan Kubikel di Gardu Induk GIS 150 KV Glugur PT PLN (Persero) Medan. *Jurnal Kesehatan Jompa*, 4(4): 1222-1235.
- Magdalena S, Mansur HM, Kurniasari DE, Miharja J. 2022. Risk assessment Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Bongkar Menggunakan Metode Hazard identification, Risk assessment, & Risk Control pada Pelabuhan Ciwandan di Banten. *Jurnal Teknik Mesin Terapan*. 4(1): 35–44.
- Malterud K, Siersma VD. & Guassora, A. D. (2016). Sample size in qualitative interview studies: guided by information power. *Qualitative health research*. 26(13): 1753-1760.
- Ma'ruf MR, Azahra SA, Rammadhani FS, Lahagu ABP, Danuarta VY, Hasanah A. 2024. Analisis Faktor Penyebab dan Strategi Pencegah Terjadinya Kebakaran Kapal Nelayan Di Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman. *Journal Of Social Science Research*. 4(3): 5776-5788.
- Melchers RE. 2022. Society, tolerable risk and the ALARP principle. In *Probabilistic risk and hazard assessment*. New York (NY): Routledge.
- Mesta AC. 2025. Analisis Risiko Bongkar Muat Curah Kering Menggunakan Metode HIRARC (Hazard identification, Risk assessment, And Risk Control) (studi kasus: PT Pelabuhan Tanjung priok Cabang Banten) [disertasi]. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Mujahid M, Hascaryo IB, Purwangka F, Wahyu IR. 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.
- Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. (2026). *Buku Statistik Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta Tahun 2025*. Jakarta: Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman.
- [Permen] Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2010 Tentang Alat Pelindung Diri. 2010.

- [Permen] Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kepelabuhanan Perikanan. 2012.
- [Permen] Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 2 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Teknis Jabatan Fungsional Asisten Pengelola Produksi Perikanan Tangkap. 2018.
- [Permen] Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. 2018.
- [Permen] Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 6 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Lingkungan Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018.
- [Permen] Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut. 2020.
- [Permen] Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 33 Tahun 2021 Tentang Logbook Penangkapan Ikan, Pemantauan di Atas Kapal, Penangkap Ikan dan Kapal Pengangkut Ikan, Inspeksi, Pengujian, dan Penandaan Kapal Perikanan. Serta Tata Kelola Pengawakan Kapal Perikanan 2021.