

Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Pemasangan Interior Kapal *Crew Boat* pada Area *Main Deck* Menggunakan Metode HIRARC

Mardison Efendi *, Windy Stefani * and Budi Baharudin *

□ Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

¹E-mail: mardisonefendi1@gmail.com

Abstrak

Kegiatan utama industri galangan kapal mencakup pembangunan kapal baru dan layanan reparasi. Pemasangan interior kapal menyimpan beragam potensi risiko, khususnya terkait kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Manajemen risiko menjadi instrumen kunci dalam pengendaliannya. Riset ini bertujuan mendeteksi sumber bahaya, mengevaluasi tingkatan risiko pada instalasi interior *crew boat* di *main deck*, dan menyusun desain mitigasi menggunakan hirarki kontrol. Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control* (HIRARC) dipakai dalam studi ini. Instalasi interior kapal terbagi menjadi empat tahap pekerjaan: pemasangan rangka, panel dinding, *ceiling*, dan lantai. Keempat tahap ini memunculkan 30 sumber bahaya. Penilaian risiko menghasilkan empat tingkatan, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan ekstrem. Dari keseluruhan proses, satu tahap masuk kategori ekstrem, sementara risiko tinggi dan sedang masing-masing tercatat pada tujuh dan dua puluh tahap, dan hanya dua tahap yang tergolong rendah. Bentuk pengendalian yang teridentifikasi paling dominan ialah *Administrative Control*, mencakup pembuatan SOP, *toolbox meeting*, pengecekan peralatan, *housekeeping*, penerapan *hot work permit*, dan pengaturan jeda kerja. Setelah itu, *Engineering Control* diterapkan melalui pemasangan blower, sistem ventilasi, pelindung gerinda, alat bantu angkat, serta tangga atau *scaffolding* sesuai standar. Bentuk terakhir berupa *Personal Protective Equipment* (PPE), seperti helm las, kaca mata pengaman, masker/respirator, sarung tangan, pakaian tahan api, dan perlengkapan lain yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan.

Kata kunci: Industri, kapal, Kesehatan dan keselamatan kerja, HIRARC, interior

Abstract

Shipyard industry activities primarily involve new vessel construction and repair services. Ship interior installation entails various potential risks, particularly regarding occupational health and safety (OHS). Risk management serves as a key instrument for controlling these risks. This research aims to identify hazards, evaluate risk levels associated with crew boat interior installation on the main deck, and formulate mitigation measures using the hierarchy of controls. The study employs the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) approach. The interior installation process comprises four work stages: installing the framework, wall panels, ceilings, and flooring. These four stages give rise to 30 identified hazards. Risk assessment categorized the risks into four levels: low, medium, high, and extreme. Across the entire process, one stage fell into the extreme category; high and medium risks were identified in seven and twenty stages, respectively; and only two stages were classified as low risk. Administrative controls were identified as the most dominant form of mitigation, encompassing the development of Standard Operating Procedures (SOPs), toolbox meetings, equipment inspections, housekeeping, hot work permit implementation, and work break scheduling. Engineering controls were subsequently applied through the installation of blowers, ventilation systems, grinder guards, lifting aids, and compliant ladders or scaffolding. Finally, Personal Protective Equipment (PPE) was utilized, including welding helmets, safety glasses, masks/respirators, gloves, fire-resistant clothing, and other gear tailored to the specific tasks.

Keywords: Industry, ships, occupational health and safety, HIRARC, interior

1 Pendahuluan

Jasa pembuatan kapal baru dan perbaikan menjadi lingkup kerja industri galangan kapal, dan pada pemasangan interior kapal, risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) muncul dalam jumlah besar, namun masyarakat Indonesia masih memandang rendah aspek K3 hingga saat ini [1], dengan akar persoalan utama terletak pada sikap reaktif perusahaan yang baru mengambil tindakan setelah insiden terjadi, sementara di sisi lain, kondisi di lapangan menunjukkan fakta yang tidak kalah memprihatinkan, yaitu kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan masih lemah, tercermin dari penggunaan alat pelindung diri yang tidak lengkap, perilaku tidak aman (*unsafe human acts*) yang masih sering ditemukan, serta kondisi lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*) yang belum mendapat perhatian serius, dan akibatnya kecelakaan kerja terus berulang tanpa adanya sistem pencatatan yang terstruktur untuk kejadian-kejadian di tahun-tahun sebelumnya, sehingga evaluasi terhadap kecelakaan kerja baik berdasarkan jenis, frekuensi, maupun lokasi dengan potensi kecelakaan tertinggi tidak dapat berjalan optimal, meskipun sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja telah diterapkan, padahal prinsip utama manajemen keselamatan modern mengutamakan langkah antisipatif, yakni identifikasi dan pengendalian risiko sebelum kecelakaan terjadi [2], dengan bahaya didefinisikan sebagai segala hal, kondisi, atau perbuatan yang dapat menyebabkan luka, sakit, rusaknya peralatan, atau rusaknya lingkungan, sementara risiko mengacu pada seberapa besar kemungkinan suatu bahaya muncul dan sejauh mana dampak yang ditimbulkan, sehingga pendekatan proaktif menjadi kunci dalam menekan angka kecelakaan di industri galangan kapal.

Ketidakpastian menjadi ciri utama kecelakaan, karena peristiwa ini hadir tanpa diduga dan tanpa adanya unsur kesengajaan atau rencana sebelumnya. Konsekuensi yang menyertai kecelakaan bisa berbentuk kerugian harta benda maupun penderitaan manusia, dengan tingkat keparahan yang sangat bervariasi. Kecelakaan yang berkaitan dengan pekerjaan memiliki dua jangkauan waktu: bisa terjadi selama perjalanan menuju tempat kerja atau ketika pekerja sedang menjalankan tugas di lingkungan kerja. Definisi kecelakaan kerja lebih lanjut mencakup peristiwa tidak terduga yang mengakibatkan cedera atau hilangnya nyawa pada pekerja, rusaknya fasilitas atau peralatan, dan terganggunya kelangsungan proses produksi [3].

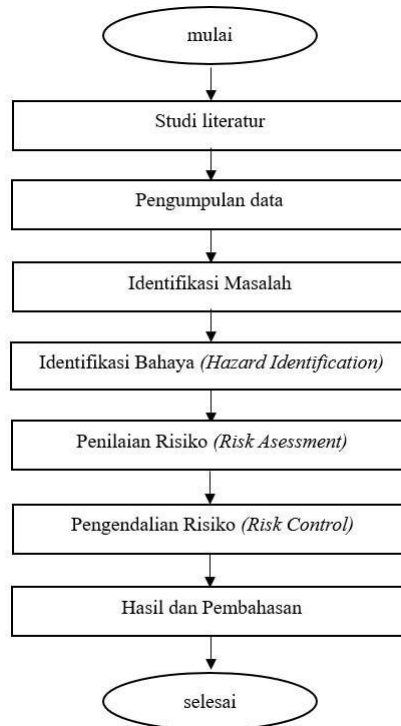
Pencegahan dan pengurangan potensi kecelakaan kerja dilakukan melalui HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), yang bekerja dengan mengidentifikasi bahaya pada aktivitas rutin dan non-rutin. Tujuan pendekatan ini mencakup penghindaran dan meminimalan risiko secara akurat, dengan pengendalian setiap potensi bahaya agar seluruh proses kegiatan berjalan aman. Identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko membentuk tiga komponen yang saling terkait erat dalam sistem manajemen risiko dan menjadi dasar Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3). Ketiganya menjalankan peran yang saling melengkapi: identifikasi bahaya (*hazard identification*) untuk menemukan sumber bahaya, penilaian risiko (*risk assessment*) untuk menentukan tingkat keparahannya, dan pengendalian risiko (*risk control*) sebagai langkah antisipatif [3]. HIRARC terbukti menjadi alat manajemen risiko yang efektif karena menawarkan kerangka sistematis, dimulai dari pengenalan bahaya, pengukuran tingkat risiko, hingga penerapan hierarki pengendalian secara bertahap, sehingga memudahkan perusahaan dalam mengelola keselamatan kerja secara terstruktur [4].

Konstruksi kapal pada dasarnya dibangun dari dua komponen besar, yaitu badan kapal dan rumah geladak (*deck house*). Lambung, dasar, dan geladak menjadi elemen pembentuk badan kapal. Rumah geladak (*deck house*) hadir sebagai bangunan tambahan di atas badan kapal. Geladak utama (*main deck*) terletak di bagian paling atas badan kapal, dengan sifatnya sebagai geladak menerus yang menjadi komponen konstruksi paling penting pada kapal-kapal yang dilengkapi lebih dari satu geladak [10].

Identifikasi potensi bahaya pada pemasangan interior kapal di area *main deck*, analisis tingkat risiko aktivitas pekerjaan menggunakan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), penentuan tingkat risiko dari nilai *likelihood* dan *severity* hasil penilaian, evaluasi risiko memakai matriks HIRARC, dan perancangan strategi pengendalian risiko berbasis hirarki kontrol menjadi tujuan dari penelitian ini. Lokasi penelitian berfokus pada area *main deck* tempat pekerjaan pemasangan interior kapal berlangsung. HIRARC diterapkan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian risiko pada pekerjaan tersebut. Metode HIRARC memberi sejumlah manfaat penting: menemukan potensi bahaya dalam setiap aktivitas kerja sebelum insiden menimbulkan kerugian, menetapkan tingkat risiko dari peluang terjadinya bahaya (*likelihood*) dan besaran akibatnya (*severity*), serta memandu perusahaan dalam memilih tindakan pengendalian yang tepat guna mengurangi atau menghilangkan risiko secara efektif.

2 Metodologi Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini mengandalkan observasi langsung di lapangan. Pendekatan ini dipilih untuk mencapai lima sasaran utama: identifikasi potensi bahaya pada pemasangan interior kapal di area *main deck*, analisis tingkat risiko setiap aktivitas pekerjaan dengan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*), penentuan peringkat risiko dari nilai *likelihood* dan *severity* hasil penilaian, evaluasi risiko memakai matriks HIRARC, serta perancangan strategi pengendalian risiko berbasis hirarki kontrol. Lokasi penelitian mencakup area *main deck* pada pekerjaan pemasangan interior ruang akomodasi kapal *crew boat*.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi

Berdasarkan Gambar 1, terdapat diagram alir metodologi yang dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur menuntut kegiatan menghimpun dan mengkaji secara cermat aneka referensi yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan metode HIRARC. Koleksi referensi ini bersumber dari buku, jurnal ilmiah, skripsi, standar keselamatan kerja, serta sumber-sumber ilmiah lain yang masih relevan dengan pokok bahasan.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data mengenai dengan proses pekerjaan pemasangan interior kapal *crew boat* pada area *main deck* dilakukan secara observasi langsung.

c. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi potensi bahaya dalam aktivitas pekerjaan pemasangan interior kapal yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja. Bahaya tersebut berasal dari peralatan kerja, instalasi listrik, dan kondisi lingkungan kerja.

d. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Beragam potensi bahaya muncul pada pemasangan interior kapal di area *main deck*, antara lain tersandung, terkena alat kerja, terjatuh, terpapar debu dan asap pengelasan, kebisingan, tertimpa material yang jatuh, serta kontak dengan bahan kimia. Kelompok bahaya ini dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis: bahaya fisik, bahaya mekanis, bahaya kimia, bahaya biologis, bahaya ergonomi, dan bahaya lingkungan kerja.

e. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Dua parameter utama dalam penilaian risiko untuk mengetahui tingkat bahaya suatu pekerjaan adalah probabilitas kejadian (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampak (*severity*) bila risiko tersebut mewujudkan menjadi kecelakaan [6]. Standar AS/NZS 4360 memberikan panduan untuk kedua parameter ini: *likelihood* direntangkan dari skala kejadian jarang hingga kejadian yang berpotensi timbul sewaktu-waktu, sedangkan *severity* dikelompokkan mulai dari dampak tanpa cedera sampai dampak terburuk seperti kematian pekerja atau kerusakan signifikan pada aset perusahaan [9]. Panduan penilaian risiko dari standar AS/NZS 4360 juga mencakup tabel yang dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat risiko secara terstruktur.

Tabel 1. Skala *Likelihood* (kemungkinan) pada Standar AS/NZR 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Kemungkinan kecelakaan terjadi dalam 5 tahun sekali
2	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan kecelakaan terjadi dengan rentang waktu 2-5 tahun sekali
3	<i>Possible</i>	Kemungkinan kecelakaan dengan rentan 1-2 tahun sekali
4	<i>Likely</i>	Kemungkinan kecelakaan terjadi 2-10 bulan sekali
5	<i>Almost Certain</i>	Kemungkinan kecelakaan terjadi sebulan sekali

Tabel 2. Skala *Severity* (keparahan) pada Standar AS/NZR 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignifikan</i>	Tidak terjadi cedera, material sangat kecil
2	<i>Minor</i>	Cidera ringan, kerugian material sedang
3	<i>Moderate</i>	Cidera sedang, memerlukan perawatan medis, kerugian material cukup besar
4	<i>Major</i>	Cidera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total kerugian besar
5	<i>Catastrophic</i>	Cidera yang mengakibatkan kematian, kerugian material sangat besar

Matriks risiko menghadirkan metode penilaian tingkat risiko suatu bahaya melalui kombinasi faktor kemungkinan (*likelihood*) dan faktor keparahan (*severity*). Hasil dari metode ini menjadi landasan penetapan prioritas pengendalian risiko pada suatu pekerjaan atau aktivitas. Standar AS/NZS 4360 memandu proses pemberian nilai pada *likelihood* dan *severity*. Tabel 3 berikut ini menyajikan analisis risiko secara lebih terperinci.

Tabel 3. Risk Analysis Matrix Standar AS/NZR 4360

<i>Likelihood x Severity</i> (Tingkat)	Deskripsi
1 – 3	Risiko dapat diterima tanpa memerlukan evaluasi dari manajemen. Cukup dikelola melalui prosedur operasional standar yang telah berjalan.
4 – 6	Masih dalam batas dapat diterima, tetapi perlu peninjauan dari pihak manajemen internal. Penanggung jawab untuk setiap tindakan perbaikan akan ditentukan kemudian.
7 – 12	Risiko tergolong tidak diinginkan dan memerlukan keputusan dari aktivitas manajemen. Penanganan harus dilakukan dengan prioritas dan penjadwalan segera.
13 – 25	Risiko tidak dapat diterima sama sekali. Seluruh kegiatan wajib dihentikan, dan manajemen puncak harus terlibat langsung dalam proses penanganan.

Tabel 4. Matriks Penilaian Risiko Standar AS/NZS 4360

Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)	Keparahan (<i>Severtiy</i>)				
	1	2	3	4	5
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

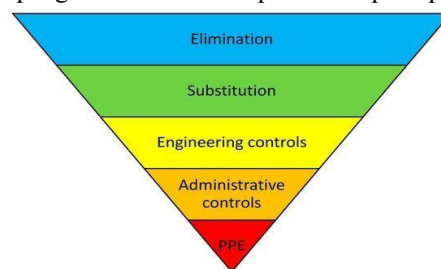
Keterangan:

1	Rendah (<i>low</i>)
2	Sedang (<i>Moderate</i>)
3	Tinggi (<i>High</i>)
4	Ekstrem (<i>Very High</i>)

Standart AS/NZR 4360 merupakan standar manajemen risiko yang dikembangkan oleh Standards Australia dan Standards New Zealand. Standar ini memberikan pedoman umum untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, mengendalikan, memantau, dan mengomunikasikan risiko dalam berbagai jenis organisasi dan kegiatan.

f. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Tahapan pengendalian risiko muncul setelah identifikasi bahaya dan penilaian risiko selesai dilakukan. Penerapan langkah-langkah pengendalian ini bertujuan mengurangi potensi bahaya hingga hilang sama sekali, serta meminimalkan konsekuensi risiko terhadap keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan operasional pekerjaan. Hirarki pengendalian risiko dapat dilihat pada paparan berikut.



Gambar 2. Hirarki Pengendalian Risiko

Elimination yaitu menghilangkan sumber bahaya, *Substitution* yaitu mengganti sumber bahaya menjadi lebih aman, *Engineering controls* yaitu mengganti alat kerja yang aman, *Administrative controls* yaitu sebuah aturan (SOP), PPE Alat yang digunakan untuk melindungi diri.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan observasi langsung, penelitian ini diperoleh dari aktivitas pekerjaan pemasangan interior kapal *crew boat* pada area *main deck*. Adapun data yang diperoleh dari hasil observasi langsung.

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*).

Tabel 5. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identifikasi*)

Kegiatan	Proses	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)
Pengelasan Rangka	Memasang kabel dari panel	Kabel terkelupas	Tersengat listrik
	Pengangkatan material hollow	Material terjatuh	Tertimpa material
	Pengelasan hollow	Terkena radiasi sinar UV, percikan api las dan terpapar asap pengelasan	Kerusakan mata, luka bakar pada bagian kulit dan gangguan pernapasan
	Pemeriksaan tabung gas	Kebocoran gas	Menyebabkan kebakaran dan ledakan

Kegiatan	Proses	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)
	Pengelasan material didekat bahan mudah terbakar	Percikan api las mengenai bahan mudah terbakar	kebakaran
	Menggerinda hasil las	Batu gerinda pecah dan percikan logam	Luka sayat, cedera mata
Pemasangan panel dinding	Pengangkatan material menggunakan crane	Material terjatuh	Tertimpa material
	Mengukur dan memberi tanda (<i>marking</i>)	Tersandung material di area kerja	Terjatuh
	Memotong panel dinding menggunakan gerinda	Mata gerinda mengenai tangan	Luka sayat
	Memotong panel dinding	Debu dari pemotongan	Iritasi mata dan gangguan pernapasan
	Pengeboran rangka untuk pemasangan panel dinding	Mata bor patah atau serpihan logam	Cedera mata
	Menggunakan lem perekat panel dinding	Uap bahan kimia	Pusing, iritasi dan gangguan pernapasan
	Mengencangkan sekrup menggunakan bor	Bor terpeleset atau mata bor patah	Cidera tangan
	Pemasangan panel di ketinggian	Jatuh dari tangga	Cidera serius
	Pemeriksaan hasil pemotongan panel	Tepi panel yang tajam	Luka gores atau sayat
Pemasangan Ceiling atau plafon	Menyiapkan tangga atau scaffolding	Tangga tidak stabil dan rusak	Jatuh dari ketinggian
	Pengukuran rangka ceiling	Posisi kerja menjaungkau	Kelelahan otot leher dan bahu
		keatas dalam waktu lama	
	Pemotongan rangka ceiling menggunakan gerinda	Terkena putaran batu gerinda percikan api pemotongan	Luka sayat dan luka bakar
	Pengeboran rangka ceiling	Serpihan logam jatuh ke mata	Cedera mata
	Mengencangkan scrup menggunakan bor	Bor terpeleset dan mata bor patah	Cidera pada tangan
	Menggunting ceiling	Tangan terkena gunting	Luka sayat atau tergores

Pemasangan vinyl atau lantai	Pengangkatan material	Beban berat	Cedera otot
	Memindahkan material ke area kerja	Material menghalangi jalan	Tersandung atau terpeleset
	Membersihkan permukaan lantai dan melakukan pendempulan	Terpapar debu dan Terpapar uap kimia	Gangguan pernapasan, Pusing, sakit kepala
	Pengamplasan dempulan	Terpapar debu dan kebisingan	Gangguan pernapasan dan pendengaran
	Penggunaan lem perekat	Uap bahan kimia	Gangguan pernapasan
	Mengukur area yang mau pasang	Posisi kerja membungkuk dalam waktu lama	Nyeri punggung
	Mengaplikasikan lem pada lantai	Tumpahan lem	Terpeleset
	Pemotongan vinyl menggunakan cutter	Cutter tergelincir atau mengenai tangan	Luka sayat
	Membersihkan sisa lem menggunakan bahan kimia	Terpapar uap bahan kimia	Gangguan pernapasan

2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) dan Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Tabel 5. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) dan Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Kegiatan	Proses	Bahaya (<i>Hazard</i>)	Risiko (<i>Risk</i>)	L	S	P	Pengendalian
Pengelasan Rangka	Pemasang kabel dari panel	Kabel terkelupas	Tersengat listrik	3	3	9	Inspeksi kabel terlebih dahulu sebelum digunakan (<i>Administrative Control</i>)
	Pengangkatan material hollow	Material terjatuh	Tertimpa material	3	3	9	Melakukan briefing sebelum melakukan pekerjaan tentang pengangkatan (<i>Administrative Control</i>)
	Pengelasan hollow	Terkena radiasi sinar UV, percikan api las dan terpapar asap pengelasan	Kerusakan mata, luka bakar pada bagian kulit dan gangguan pernapasan	4	2	8	Menggunakan helm las dengan lensa sesuai standar, gunakan pakaian tahan api, dan sarung tangan las (PPE)
	Pemeriksaan tabung gas	Kebocoran gas	Menyebabkan kebakaran dan ledakan	3	5	15	Inspeksi berkala sebelum melakukan pengelasan (<i>Administrative Control</i>)

	Pengelasan material didekat bahan mudah terbakar	Percikan api las mengenai bahan mudah terbakar	kebakaran	2	5	10	Hotwork permit, singkirkan bahan yang mudah terbakar dan sediakan APAR (Administrative Control)
	Menggerinda hasil las	Batu gerinda pecah dan percikan logam	Luka sayat, cedera mata	4	2	8	Pastikan guard gerinda terpasang dan gunakan APD lengkap (PPE)
	Pengangkatan material menggunakan crane	Material terjatuh	Tertimpa material	2	5	10	Inspeksi berkala pada bagian mesin sling belt (Administrative Control)
	Mengukur dan memberi tanda (marking)	Tersandung material di area kerja	Terjatuh	2	1	2	Melakukan housekeeping dan rapikan area kerja (Administrative Control)

Pemasangan panel dinding	Memotong panel dinding menggunakan gerinda	Mata gerinda mengenai tangan	Luka sayat	3	2	6	Gunakan pelindung mesin dan gunakan gerinda sesuai SOP (Engineering Controls)
	Memotong panel dinding	Debu dari pemotongan	Iritasi mata dan gangguan pernapasan	3	2	6	Pastikan ventilasi memadai, gunakan blower dan APD lengkap (Engineering Controls)
	Pengeboran rangka untuk pemasangan panel dinding	Mata bor patah atau serpihan logam	Cedera mata	3	2	6	Gunakan safety goggles dan APD lengkap (PPE)
	Menggunakan lem perekat panel dinding	Uap bahan kimia	Pusing, iritasi dan gangguan pernapasan	3	2	6	Gunakan masker, pastikan ventilasi memadai dan gunakan blower (Engineering Controls)
	Mengencangkan sekrup menggunakan bor	Bor terpeleset atau mata bor patah	Cidera tangan	3	2	6	Gunakan bor sesuai SOP dan pegang panel dengan benar sebelum pengeboran (Administrative Control)
	Pemasangan panel di ketinggian	Jatuh dari tangga lipat	keseleo	2	2	4	Gunakan tangga atau scaffolding sesuai standar (Administrative Control)
	Pemeriksaan hasil pemotongan panel	Tepi panel yang tajam	tangan tersayat atau tergores	2	2	4	Kikir bagian bekas pemotongan panel dinding (Engineering Controls)
	Menyiapkan tangga atau scaffolding	Tangga tidak stabil dan rusak	Jatuh dari ketinggian	3	3	9	Gunakan tangga atau scaffolding sesuai standar (Engineering Controls)

Pemasangan Ceiling atau plafon	Pengukuran rangka	Posisi kerja	Kelelahan otot	3	2	6	istirahat berkala
	ceiling	menjaungkau keatas dalam waktu lama	leher dan bahu				(Administrative Control)
	Pemotongan rangka ceiling menggunakan gerinda	Terkena putaran batu gerinda	tangan tersayat atau tergores	3	2	6	Pastikan guard gerinda terpasang dan gunakan APD lengkap (Engineering Controls)
	Pengeboran rangka ceiling	Serpihan logam jatuh ke mata	Cedera mata	3	2	6	Gunakan kacamata safety dan APD yang sesuai (PPE)
	Mengencangkan scrup menggunakan bor	Bor terpeleset dan mata bor patah	Cidera pada tangan	3	2	6	Gunakan bor layak pakai dan sesuai spesifikasi pekerjaan (Engineering Controls)
	Menggunting ceiling	Tangan terkena gunting	Luka sayat atau tergores	3	2	6	Pastikan konsentrasi pada pekerjaan dan gunakan APD yang sesuai (Administrative Control)

Pemasangan vinyl atau lantai	Pengangkatan material	Beban berat	Cedera otot	3	2	6	Gunakan alat bantu angkat (<i>Engineering Controls</i>)
	Memindahkan material ke area kerja	Material menghalangi jalan	Tersandung atau terpeleset	2	1	2	Rapikan material dan lakukan <i>housekeeping</i> (<i>Administrative Control</i>)
	Membersihkan permukaan lantai dan melakukan pendempulan	Terpapar debu	Gangguan pernapasan	3	2	6	Gunakan masker atau respirator yang sesuai dengan jenis bahaya di area kerja. (PPE)
	Pengamplasan dempulan	Terpapar debu pengamplasan	Gangguan pernapasan, pusing, dan sakit kepala	3	2	6	Pastikan ventilasi memadai dan gunakan blower untuk menyedot debu. (<i>Engineering Controls</i>)
	Penggunaan lem perekat	Uap bahan kimia	Gangguan pernapasan	3	2	6	Gunakan respirator dan tebakkan blower (<i>Engineering Controls</i>)
	Mengukur area yang mau pasang	Posisi kerja membungkuk dalam waktu lama	Nyeri punggung	3	2	6	Gunakan teknik kerja ergonomis dan istirahat berkala (<i>Administrative Control</i>)
	Mengaplikasikan lem pada lantai	Tumpahan lem	Terpeleset	3	2	6	Bersihkan tumpahan lem dan berikan tanda peringatan (<i>Administrative Control</i>)
	Pemotongan vinyl menggunakan cutter	Cutter tergelincir atau mengenai tangan	Luka sayat atau tergores	3	2	6	Konsentrasi saat pemotongan dan jauhkan tubuh saat memotong (<i>Administrative Control</i>)
	Membersihkan sisa lem menggunakan bahan kimia	Terpapar uap bahan kimia	Gangguan pernapasan	2	2	4	Pastikan ventilasi memadai dan gunakan blower (<i>Engineering Controls</i>)

Berdasarkan tabel diatas, kegiatan yang dianalisis meliputi pengelasan rangka hollow, pemasangan panel dinding, pemasangan ceiling atau plafon, dan pemasangan vinyl atau lantai. Pada pengelasan rangka ditemukan potensi bahaya berupa sengatan listrik, paparan radiasi sinar las, asap las, percikan api las dan kebakaran. Pada pekerjaan pemasangan panel dinding terdapat risiko tertimpa material, tersayat alat kerja, paparan debu dan uap lem perekat. Pekerjaan pemasangan ceiling memiliki risiko yang relatif tinggi karna melibatkan pekerjaan di ketinggian, seperti jatuh dari tangga atau scaffolding dan cidera akibat penggunaan peralatan listrik. Pada pemasangan vinyl ditemukan bahaya berupa luka sayat akibat terkena cutter, terpeleset akibat tumpahan lem, paparan bahan kimia perekat. Hasil penilaian risiko menunjukkan bahwa risiko dengan tingkat tertinggi umumnya berasal dari aktivitas pengelasan dan pekerjaan di ketinggian saat pemasangan ceiling.

Beragam pengendalian telah diterapkan dalam pekerjaan ini, meliputi inspeksi peralatan, *briefing* sebelum kerja, penerapan izin kerja panas (*hot work permit*), *housekeeping*, dan pemakaian peralatan kerja yang sesuai standar. Sebagian besar aktivitas lain masuk kategori risiko rendah hingga sedang dengan skor nilai antara 2 sampai 6, mencakup luka sayat dari gerinda, bor, dan *cutter*, paparan debu, uap bahan kimia, posisi kerja tidak ergonomis, serta gangguan pernapasan akibat pengelasan atau penggunaan perekat. Meskipun tingkat risikonya lebih rendah, potensi cedera tetap muncul jika pengendalian tidak dijalankan secara konsisten. Dari seluruh pengendalian yang teridentifikasi, *Administrative Control* menempati posisi paling dominan, terlihat dari penyusunan SOP, *toolbox meeting*, inspeksi peralatan, *housekeeping*, *hot work permit*, dan pengaturan jam istirahat. *Engineering Control* menyusul dengan penggunaan blower, ventilasi, pelindung gerinda, alat bantu angkat, serta tangga atau *scaffolding* standar. Lapisan terakhir berupa *Personal Protective Equipment* (PPE), seperti helm las, kaca mata keselamatan, masker atau respirator, sarung tangan, pakaian tahan api, dan APD lain yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan. Risiko-risiko tersebut berpotensi menimbulkan cedera serius hingga fatal

tanpa pengendalian yang memadai. Karena itu, penerapan hierarki pengendalian risiko menjadi keharusan, mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

4. Kesimpulan

Identifikasi bahaya dengan metode HIRARC pada pekerjaan pengelasan rangka hollow terdapat 6 potensi bahaya, pekerjaan pemasangan panel dinding terdapat 9 potensi bahaya, pekerjaan pemasangan ceiling atau plafon terdapat 6 potensi bahaya, dan pemasangan vinyl atau lantai terdapat 9 potensi bahaya. Penilaian risiko menunjukkan bahwa risiko tertinggi terdapat pada kegiatan pemeriksaan tabung gas sebelum pengelasan, dengan nilai risiko 15 (Very High). Bahaya yang diidentifikasi adalah kebocoran gas yang dapat menyebabkan kebakaran maupun ledakan. Risiko ini memiliki konsekuensi yang sangat serius sehingga memerlukan pengendalian yang ketat melalui inspeksi berkala terhadap tabung gas, regulator, selang, serta kelengkapan peralatan sebelum pekerjaan pengelasan dilakukan. Selain itu, terdapat beberapa aktivitas yang termasuk dalam kategori Risiko tinggi, seperti pemasangan kabel dari panel, pengangkatan material hollow, pengelasan di dekat bahan mudah terbakar, penggunaan crane saat pengangkatan panel, serta penggunaan tangga atau scaffolding. Potensi kecelakaan kerja yang mendominasi risiko-risiko ini mencakup tersengat listrik, tertimpa material, kebakaran, dan jatuh dari ketinggian. Dari seluruh aktivitas yang dinilai, kegiatan mengukur dan memberi tanda (*marking*) serta memindahkan material ke area kerja menempati posisi terendah dengan nilai risiko 2, tergolong *Low* (rendah). Kedua aktivitas ini menunjukkan kemungkinan kecelakaan yang kecil dan konsekuensi yang relatif ringan bila dibandingkan dengan pekerjaan lainnya. Namun, cedera ringan sampai serius tetap dapat terjadi jika pengendalian tidak diterapkan secara konsisten. Hierarki pengendalian risiko yang mencakup eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, dan APD harus dijalankan untuk menekan potensi cedera tersebut.

5. Daftar Pustaka

- [1] Faizah, N., & Purnamawati, E. (2021). analisis risiko k3 pada kegiatan reparasi kapal dengan menggunakan metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dan metode Job Safety Analysis (JSA) pada PT. NF. *Juminten*, 2(5), 74-85.
- [2] Alwi, A. F., Fariya, S., & Basuki, M. (2017). Penilaian Risiko K3L Pada Pekerjaan Reparasi Kapal Di PT. Dok Dan Perkapalan Surabaya (Persero) Menggunakan Job Safety Analysis (JSA). *Semin. Nas. Kelaut*, 12, 1-11.
- [3] Ramadhan, F. (2017, November). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). In *Seminar Nasional Riset Terapan, November* (pp. 164-169).
- [4] Wahid, A., Munir, M., & Hidayatulloh, A. R. (2020). Analisis resiko kecelakaan kerja menggunakan metode HIRARC PT. SPI. *Journal of Industrial View*, 2(2), 45-52.
- [5] Urrohman, D. S., & Riandadari, D. Y. A. H. (2019). Identifikasi bahaya dengan metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dalam upaya memperkecil risiko kecelakaan kerja di PT. PAL Indonesia.
- [6] Triswandana, E. (2020). Penilaian risiko K3 dengan metode HIRARC. *U Karst*, 4(1), 96-108.
- [7] Pagoray, G. L. (2022). Penilaian Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Dan Safety Policy Pada Preservasi Jalan Oransbari-Mameh Di Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22(3), 475-486.
- [8] Piliang, H., Jumas, D., & Rita, E. (2025). Identifikasi dan Mitigasi Risiko Konstruksi Jalan Tol Menggunakan Survei dan Hirarki Pengendalian Risiko. *Jurnal Konstruksi*, 23(1), 312-323.
- [9] Yusuf, R. D. H. (2023). Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan dengan Metode HIRARC. *Jurnal Biosainstek*, 5(2), 21-31.
- [10] Windyastuti, N., & Baroroh, I. (2018). PENGGUNAAN PVC PANEL SEBAGAI ALTERNATIF WALL LINING SYSTEM PADA MAIN DECK KAPAL PERINTIS 1200 GT. Universitas HangTuah Surabaya (Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan)-Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIII, Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir dalam rangka Mencapai Kemandirian Ekonomi Nasional, 12 Juli