



Analisis Risiko Dengan Metode Preliminary Hazard Analysis Pada Galangan XYZ

Marintan Nikita Butar-Butar^a, Rudianto^b, Wazirrotus Sakinah^{b,2}

^a Program Studi S1 Teknik Konstruksi Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Jember

^b Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Jember
E-mail koresponden:

211910701015@mail.unej.ac.id, rudianto@unej.ac.id, wazirrotus.sakinah@unej.ac.id

Abstract (Bahasa Inggris)

The work process at the shipyard is divided into two types of work, namely new ship building and ship repairing. In the new ship construction activities, eleven stages of work have been involved, such as lifting plates to the CNC (Computer Numerical Control) workshop, cutting plates with CNC waterjet machines, lifting materials using overhead cranes, installation and use of scaffolding, fabrication, assembly panels, manual plate cutting, erection panels, ship interior work, hull painting, and ship launching using CMB (Cimolai Mobile Boat Hauler) machines. Meanwhile, in ship repair activities, there are nine stages of work, namely lifting docking ships to the shipyard using CMB, cleaning plates with water jets, repairing the hull, replacing engines using crawler cranes, repairing superstructures, working on ship interiors, painting using roll paint, and lifting undocking ships to jetty using CMB. All of these activities are considered to have potential hazards that can endanger the safety and health of workers. Therefore, the (PHA) Preliminary Hazard Analysis method is used because it is considered to be able to provide an initial overview of potential risks in a systematic manner. These risks have been identified through direct observation and the questionnaires to workers involved in the production process. Once a potential hazard is identified, a risk assessment is carried out taking into account the likelihood and severity of the impact. These risks are then classified based on priority levels to determine appropriate controls. Risk control is designed based on the principle of a control hierarchy, starting from hazard elimination and substitution, technical engineering, administrative control, to the use of personal protective equipment (PPE).

Keywords: Risk Identification, Risk Assessment, Risk Control, PHA, Shipyard.

Abstrak

Proses penggerjaan di galangan kapal dibagi menjadi dua jenis pekerjaan, yaitu pembuatan kapal baru dan perbaikan kapal. Dalam kegiatan konstruksi kapal baru tersebut telah terlibat sebelas tahapan penggerjaan, seperti mengangkat pelat ke bengkel CNC (Computer Numerical Control), memotong pelat dengan mesin waterjet CNC, mengangkat material menggunakan overhead crane, pemasangan dan penggunaan scaffolding, fabrikasi, panel perakitan, pemotongan pelat manual, panel ereksi, pekerjaan interior kapal, pengecatan lambung, dan peluncuran kapal menggunakan mesin CMB (Cimolai Mobile Boat Hauler). Sementara itu, dalam kegiatan perbaikan kapal, terdapat sembilan tahapan pekerjaan, yaitu mengangkat kapal docking ke galangan kapal menggunakan CMB, membersihkan plat dengan jet air, memperbaiki lambung, mengganti mesin menggunakan crawler crane, memperbaiki superstruktur, mengerjakan interior kapal, mengecat menggunakan cat roll, dan mengangkat kapal yang tidak berdock ke dermaga menggunakan CMB. Semua kegiatan tersebut dinilai memiliki potensi bahaya yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja. Oleh karena itu, metode Analisis Bahaya Awal (PHA) digunakan karena dinilai dapat memberikan gambaran awal tentang potensi risiko secara sistematis. Risiko ini telah diidentifikasi melalui pengamatan langsung dan kuesioner kepada pekerja yang terlibat dalam proses produksi. Setelah potensi bahaya diidentifikasi, penilaian risiko dilakukan dengan mempertimbangkan kemungkinan dan tingkat keparahan dampaknya. Risiko ini kemudian diklasifikasikan berdasarkan tingkat prioritas untuk menentukan kontrol yang tepat. Pengendalian risiko dirancang berdasarkan prinsip hierarki pengendalian, mulai dari penghapusan dan substitusi bahaya, teknik teknis, pengendalian administrasi, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD).

Kata Kunci: Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, PHA, Galangan Kapal.

1. PENDAHULUAN

Di lingkungan industri galangan kapal, terdapat berbagai potensi bahaya yang beresiko menimbulkan kecelakaan kerja. Faktor-faktor pemicu kecelakaan tersebut antara lain pelaksanaan kerja yang tidak aman, rendahnya kepedulian terhadap penggunaan alat pelindung diri, serta kurangnya pelatihan terkait keselamatan dan kesehatan kerja (Musdalifah dkk, 2022). Keselamatan kerja merupakan aspek yang sangat besar dalam operasional perusahaan industri. Oleh karena itu, Perusahaan perlu memberikan perhatian khusus dan menjaga standar keselamatan untuk mencegah secara intens terjadinya insiden kecelakaan kerja yang dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung dalam perusahaan. Hal ini mencakup upaya meminimalisir risiko kecelakaan yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan aktivitas kerja di lingkungan perusahaan. Konsep keselamatan kerja mencakup dari unit penting dengan tujuan untuk melindungi pekerja dan menciptakan lingkungan yang aman seperti penerapan prosedur kerja yang aman dan kepatuhan terhadap regulasi.

Preliminary Hazard Analysis (PHA) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu potensi bahaya dalam suatu sistem, produk, atau proses sebelum tahap pengembangan atau implementasi yang lebih lanjut. PHA memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya pilihan yang efisien dalam melakukan analisis risiko. Pertama, PHA memfasilitasi pengenalan bahay sejak awal dalam suatu proses atau sistem, yang sangat krusial untuk mencegah terjadinya kecelakaan sebelum hal tersebut terjadi. Dengan fokus pada potensi risiko sejak awal, PHA dapat menghemat waktu dan biaya yang mungkin diperlukan untuk perbaikan di kemudian hari jika bahaya tidak terdeteksi lebih awal. Adanya potensi kerugian yang signifikan akibat suatu risiko memerlukan dilakukannya identifikasi awal melalui metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA). Tujuan dari metode ini adalah untuk mendeteksi potensi bahaya yang dapat terjadi, menentukan bentuk pengendalian yang sesuai, serta merancang tindak lanjut yang tepat. (Signoret & Leroy, 2021). Dengan penerapan analisis ini, diharapkan potensi bahaya dapat diminimalkan sehingga risiko kecelakaan dapat ditekan. Dalam rangka mewujudkan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. XYZ diwajibkan melaporkan setiap kejadian kecelakaan kerja dan pelaporan ini dapat dilakukan oleh siapa saja yang berada di lokasi saat kejadian berlangsung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Risiko

Manajemen risiko (*Risk management*) merupakan serangkaian langkah sistematis yang dilakukan untuk mengenali, menilai, dan mengendalikan risiko yang berpotensi mengganggu keberhasilan tujuan organisasi atau perusahaan. Proses ini mencakup identifikasi, penilaian dan pengendalian risiko. Menurut Qintharah (2019) bahwa proses manajemen terdiri dari 4 tahapan sebagai berikut :

2.1.1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan proses sistematis yang digunakan dalam mengenali, menganalisis, dan mengevaluasi potensi risiko yang memiliki pengaruh terhadap suatu kegiatan, proyek, atau perusahaan.

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Sangat kecil	Tidak memerlukan pengobatan khusus
2	Kecil	Memerlukan perawatan P3K
3	Sedang	Memerlukan perawatan medis dan mengakibatkan hilangnya hari kerja. Kerugian materi cukup besar
4	Besar	Cedera mengakibatkan cacat/hilangnya fungsi tubuh secara total, aktivitas pekerjaan terhambat, kerugian materi cukup besar.
5	Sangat Besar	Menyebabkan kematian, kerugian materi sangat besar

Tabel 1. Skala Severity

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Sangat Jarang	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu
2	Jarang	Kemungkinan terjadinya jarang
3	Cukup Sering	Dapat terjadi sewaktu-waktu
4	Sering	Sangat mungkin terjadi
5	Sangat Sering	Terjadi hampir di semua keadaan

Tabel 2. Skala *Likelyhood*

2.1.2. Analisis Risiko

Analisis risiko merupakan proses yang digunakan dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola risiko yang mempengaruhi suatu proyek atau perusahaan.

2.1.3. Penilaian Risiko

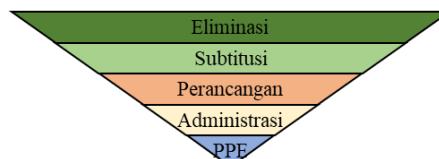
Penilaian risiko merupakan langkah-langkah yang diambil untuk mendeteksi dan mengevaluasi risiko, serta merumuskan strategi untuk mengelolanya.

Skala	Warna	Tingkat	Prioritas
1-5	Green	Sangat Rendah	V
6-8	Yellow	Rendah	IV
9-12	Orange	Cukup	III
15-16	Red	Tinggi	II
20-25	Dark Red	Sangat Tinggi	I

Tabel 3. Matriks Penilaian Risiko

2.1.4. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan serangkaian langkah yang diambil untuk mengurangi atau mengeliminasi potensi bahaya yang mengancam keselamatan, kesehatan, dan keberlangsungan suatu kegiatan atau proses.



Gambar 1. Hirarki Pengendalian Risiko

2.2 Risiko

Risiko dapat diartikan sebagai gabungan antara kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan dan tingkat konsekuensi atau dampak yang ditimbulkannya, termasuk cedera fisik maupun gangguan kesehatan (Supriyadi dkk, 2015). Dalam dunia kerja, risiko hampir selalu ada pada setiap jenis kegiatan atau proses operasional. Dalam konteks keselamatan dan kesehatan kerja, risiko tidak dapat sepenuhnya dihilangkan, namun dapat dikurangi dengan langkah-langkah pencegahan yang tepat. Mengetahui tingkat risiko sebelum suatu kejadian terjadi sangat penting sebagai dasar pengambilan keputusan dalam upaya pengendalian. Secara umum, risiko merujuk pada potensi kerugian atau bahaya yang mungkin timbul akibat aktivitas kerja yang dijalankan.

2.3 Kecelakaan Kerja

Menurut Pambayun dkk. (2024) penyebab kecelakaan kerja secara umum dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu tindakan tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). *Unsafe action* merujuk pada perilaku pekerja yang mengabaikan prinsip keselamatan kerja, contohnya seperti tidak menggunakan helm pelindung saat berada di area kerja. Sementara itu, *unsafe condition* mencakup aspek lingkungan kerja yang membahayakan, seperti kondisi peralatan atau mesin yang tidak layak pakai.

2.4 Preliminary Hazard Analysis (PHA)

Menurut (Signoret & Leroy, 2021) *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) adalah metode analisis bersifat sederhana yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya, serta situasi dan kejadian yang berpotensi membahayakan yang dapat menyebabkan kerusakan pada suatu aktivitas, instalasi atau sistem. PHA sendiri dapat diterapkan pada proses penilaian risiko apapun, namun fokusnya adalah pada proses mengidentifikasi dan mengklasifikasikan potensi risiko. Selain itu tujuan PHA adalah untuk :

- a. Identifikasi dan analisis bahaya dan risiko yang terkait dengan semua proses sistem. Mengenai penggunaan dan penggunaan bahan yang berpotensi berbahaya dalam aktivitas kerja dilapangan.
- b. Pengkajian terhadap kriteria risiko pada pekerjaan.
- c. Mengidentifikasi peluang risiko dan menyusun rekomendasi peluang risiko.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, lokasi yang dipilih adalah PT XYZ yang berlokasi di Provinsi Kepulauan Riau. penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) untuk mengenali serta mengevaluasi potensi risiko yang ada dalam setiap aktivitas kerja.

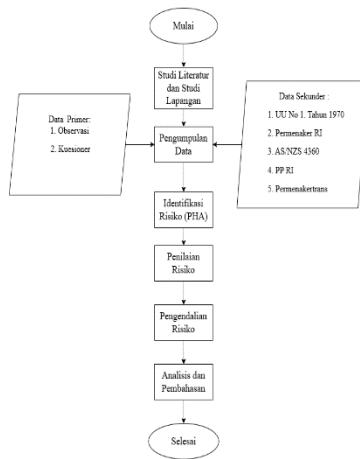
3.1 Teknik dan alat pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua cara, yaitu observasi langsung dan penyebaran kuesioner. Observasi dilakukan secara terstruktur untuk mencermati kondisi kerja, lingkungan, serta sumber bahaya yang mungkin muncul di lokasi kegiatan. Sedangkan kuesioner diberikan kepada tenaga kerja yang terlibat secara langsung, dengan tujuan memperoleh informasi terkait tingkat kemungkinan terjadinya bahaya (*likelihood*) dan besarnya dampak yang ditimbulkan (*severity*). Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode PHA guna mengidentifikasi risiko secara dini, menentukan tingkat risiko, dan menetapkan langkah-langkah pengendalian yang sesuai berdasarkan prioritas penanganannya.

3.2 Analisis dan pengolahan data

Hasil dari data pengamatan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada galangan XYZ dianalisis secara kuantitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap fenomena yang terjadi. Penilaian risiko dilakukan dengan mengukur nilai *likelihood* dan *severity* pada setiap proses kerja, kemudian dihitung rata-rata risiko kecelakaan untuk masing-masing pekerjaan. Selanjutnya, nilai *likelihood* dikalikan dengan *severity* untuk menghasilkan skor risiko yang digunakan sebagai bahan dasar dalam pengendalian risiko. serta pengolahan data pada penelitian ini disajikan dalam tabel atau daftar yang bertujuan untuk memudahkan pengamatan dan pemahaman.

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Risiko

No	Kegiatan	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
1.	Pengangkatan plat menuju <i>workshop CNC (Computer Numerical Control)</i>	Bahaya Mekanik	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan Terjepit
2.	Pemotongan plat dengan mesin CNC (<i>Computer Numerical Control</i>) <i>waterjet</i>	Bahaya Fisik	<ul style="list-style-type: none"> - Lingkungan kerja yang bising - Pengoperasian nozzle - Terkena tekanan air tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - Gangguan Pendengaran - Luka terpotong - Iritasi mata, iritasi kulit, terpeleset, dan tersandung
3.	Pengangkatan material dengan menggunakan <i>overhead crane</i> ke <i>workshop</i>	Bahaya Mekanik	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan Terjepit
4.	Pemasangan dan penggunaan <i>scaffolding</i>	Bahaya Fisik	<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja di ketinggian - Permukaan kerja yang licin dan tidak rata 	<ul style="list-style-type: none"> - Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian - Terpeset
		Bahaya Mekanik	Menyambung atau membongkar komponen <i>scaffolding</i>	Terjepit, terjatuh, dan tertimpa
5.	Fabrikasi	Bahaya Fisik	<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja di ruang terbatas yang sempit - Bekerja di ketinggian - Kekurangan kadar oksigen 	<ul style="list-style-type: none"> - Cedera otot dan terjepit - Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian - Gangguan pernapasan
		Bahaya Fisik dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, dan luka bakar, dan gangguan pernapasan
		Bahaya Mekanik	Pemotongan plat logam	Tersayat dan tergores
6.	Assembly panel	Bahaya Fisik	<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja di ruang terbatas yang sempit - Bekerja di ketinggian - Penggunaan overhead crane 	<ul style="list-style-type: none"> - Cedera otot dan terjepit - Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian - Tertimpa dan terjatuh
		Bahaya Fisika dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan
7.	Pemotongan plat manual	Bahaya Mekanik	Penggunaan alat <i>multicutter</i>	Tersayat dan luka terpotong
8.	Erection panel	Bahaya Fisik dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan

No	Kegiatan	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
9.	Pengerjaan interior kapal	Bahaya Fisik	Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian
		Bahaya Mekanik	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan terjepit
10.	Pengecatan badan kapal	Bahaya Fisik dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan
		Bahaya Mekanik	Penggunaan alat Gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong
11.	Peluncuran kapal pengangkatan menggunakan mesin CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Bahaya Kimia	Paparan cat	Iritasi kulit dan gangguan pernapasan
		Bahaya Fisik	Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian
		<ul style="list-style-type: none"> - Terjatuhnya beban material - Webbing sling terputus 		<ul style="list-style-type: none"> - Tertimpa dan terjepit - Terjatuh dan tertimpa

Tabel 4. Identifikasi Risiko New Ship Building

No	Kegiatan	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
1.	Pengangkatan kapal docking menuju shipyard menggunakan CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Bahaya Mekanik	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan terjepit
		Bahaya Fisik	Lingkungan kerja yang bising	Gangguan pendengaran
		Bahaya Kimia	Tumpahan minyak	Pencemaran lingkungan
2.	Melakukan pembersihan plat dengan <i>water jet</i>	Bahaya Kimia	<ul style="list-style-type: none"> - Terkena percikan cairan korosif - Terkena tekanan air bertekanan tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - Gangguan pernapasan, iritasi kulit dan iritasi mata - Luka potong dan cedera kulit
		Bahaya Fisik dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, mata akibat terkena percikan partikel, dan luka bakar
3.	Perbaikan lambung atau hull kapal	Bahaya Mekanik	Penggunaan alat <i>multicutter</i>	Tersayat dan luka terpotong
		Bahaya Fisik	Bekerja di ruang terbatas yang sempit	Cedera otot dan terjepit
4.	Penggantian mesin kapal dengan crawler crane	Bahaya Fisik	<ul style="list-style-type: none"> - Terjatuhnya beban material - Webbing sling putus 	<ul style="list-style-type: none"> - Tertimpa dan Terjepit - Terjatuh dan tertimpa
		Bahaya Mekanik	Penggunaan alat gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong
5.	Perbaikan <i>superstructure</i>	Bahaya Fisik dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, mata akibat terkena percikan partikel, dan luka bakar
		Bahaya Mekanik	Penggunaan alat gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong
6.	Pengerjaan interior kapal	Bahaya Mekanik	Penggunaan alat gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong

No	Kegiatan	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
7.	<i>Sanding</i> (Pengamplasan material)	Bahaya Fisik dan Kimia	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, mata akibat terkena percikan partikel, dan luka bakar
		Bahaya Fisik	Paparan debu amplas	Iritasi mata, gangguan pernapasan, dan iritasi kulit akibat terkena partikel debu
		Bahaya Kimia	Paparan sisa cat pada permukaan yang diamplas	Iritasi mata, gangguan pernapasan, dan iritasi kulit akibat terkena partikel cat
8.	Pengecatan menggunakan <i>roll cat</i>	Bahaya Kimia	Terkena partikel cat	Iritasi kulit, gangguan pernapasan, dan risiko kebakaran
		Bahaya Fisik	Permukaan kerja yang licin	Terpeleset
9.	Pengangkatan kapal <i>undocking</i> menuju <i>jetty</i> menggunakan CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Bahaya Fisik	- Terjatuhnya beban material - Lingkungan kerja yang bising	- Tertimpa dan terjepit - Gangguan pendengaran

Tabel 5. Identifikasi Risiko *Ship Repairing*

Identifikasi Risiko adalah suatu proses yang terstruktur untuk mengenali dan mendeskripsikan semua penyebab atau keadaan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan atau dampak negatif yang berpengaruh pada lingkungan kerja (Srisarjana, 2020). pada kegiatan *new ship building*, proses kerja berjalan secara terstruktur dan melalui tahapan-tahapan tetap. Hal ini memungkinkan proses identifikasi risiko dilakukan secara sistematis. Berbeda dengan pembangunan kapal, kegiatan *ship repairing* menghadirkan risiko yang lebih kompleks karena melibatkan kondisi kapal yang sudah beroperasi.

4.2 Penilaian Risiko

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	L	S	Skala	Prioritas
1.	Pengangkatan Plat menuju workshop CNC (<i>Computer Numerical Control</i>)	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan terjepit	2	4	8	IV
2.	Pemotongan plat dengan mesin CNC (<i>Computer Numerical Control</i>) waterjet	Lingkungan kerja yang bising	Gangguan Pendengaran	4	2	8	IV
		Pengoperasian nozzle	Luka terpotong	1	3	3	V
		Terkena tekanan air tinggi	Iritasi mata, cedera kulit, terpeleset, dan tersandung	1	3	3	V
3.	Pengangkatan material dengan menggunakan <i>Overhead crane</i> ke workshop	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan Terjepit	2	4	8	IV
4.	Pemasangan dan penggunaan <i>scaffolding</i>	Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	3	3	9	III

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	L	S	Skala	Prioritas
5.	Fabrikasi	Permukaan kerja yang licin dan tidak rata	Terpeleset	3	2	6	IV
		Menyambung atau membongkar komponen <i>scaffolding</i>	Terjepit, terjatuh, dan tertimpa	3	2	6	IV
		Bekerja di ruang terbatas yang sempit	Cedera otot dan terjepit	4	2	8	IV
		Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	3	3	9	III
		Kekurangan kadar oksigen	Gangguan pernapasan	1	2	2	V
		Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	5	3	15	II
6.	Assembly Panel	Pemotongan plat logam	Tersayat dan tergores	3	3	9	III
		Bekerja di ruang terbatas yang sempit	Cedera otot dan terjepit	4	2	8	IV
		Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	3	3	9	III
		Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	3	4	12	III
7.	Pemotongan plat manual	Penggunaan overhead crane	Tertimpa dan terjatuh	2	4	8	IV
		Penggunaan alat <i>multicutter</i>	Tersayat dan luka terpotong	4	4	16	II
		Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	3	4	12	III
8.	<i>Erection Panel</i>	Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	4	1	4	V
		Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan terjepit	2	4	8	IV
		Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	3	4	12	III
9.	Pengerjaan interior kapal	Penggunaan alat gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong	5	3	15	II

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	L	S	Skala	Prioritas
10.	Pengecatan badan kapal	Paparan cat	Iritasi kulit dan gangguan pernapasan	4	2	8	IV
		Bekerja di ketinggian	Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	3	3	9	III
11.	Peluncuran kapal pengangkatan menggunakan mesin CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan terjepit	2	4	8	IV
		Webbing sling terputus	Terjatuh dan tertimpa	2	4	8	IV

Tabel 6. Penilaian Risiko New Ship Building

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	L	S	Skala	Prioritas
1.	Pengangkatan kapal docking menuju shipyard menggunakan CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan Terjepit	1	4	4	V
		Lingkungan kerja yang bising	Gangguan pendengaran	2	1	2	V
		Tumpahan minyak	Pencemaran lingkungan	2	4	8	IV
2.	Melakukan pembersihan plat dengan <i>water jet</i>	Terkena percikan cairan korosif	Gangguan pernapasan, iritasi kulit dan iritasi mata	4	2	8	IV
		Terkena tekanan air bertekanan tinggi	Luka potong dan cedera kulit	1	3	3	V
3.	Perbaikan lambung atau <i>hull</i> kapal	Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	3	4	12	III
		Penggunaan alat <i>multicutter</i>	Tersayat dan luka terpotong	4	4	16	II
		Bekerja di ruang terbatas yang sempit	Cedera otot dan terjepit	4	2	8	IV
4.	Penggantian mesin kapal dengan <i>crawler crane</i>	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan Terjepit	1	4	4	V
		Webbing sling putus	Terjatuh dan tertimpa	2	4	8	IV
5.	Perbaikan superstructure	Penggunaan alat gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong	5	3	15	II
		Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	3	4	12	III
6.	Pengerjaan interior kapal	Penggunaan alat gerinda	Tersayat, tergores, dan luka potong	5	3	15	II
		Penggunaan alat pengelasan	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	3	4	12	III
7.	Sanding (Pengamplasan material)	Paparan debu amplas	Iritasi mata, gangguan pernapasan, dan	5	2	10	III

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Risiko	L	S	Skala	Prioritas
		iritasi kulit akibat terkena partikel debu					
		Paparan sisa cat pada permukaan yang diampelas	Iritasi mata, gangguan pernapasan, dan iritasi kulit akibat terkena partikel cat	4	2	8	III
8.	Pengecatan menggunakan roll cat	Terkena partikel cat	Iritasi kulit, gangguan pernapasan, dan risiko kebakaran	5	2	10	III
		Permukaan kerja yang licin	Terpeleset	3	2	6	IV
9.	Pengangkatan kapal undocking menuju jetty menggunakan CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Terjatuhnya beban material	Tertimpa dan terjepit	1	4	4	V
		Lingkungan kerja yang bising	Gangguan pendengaran	2	1	2	V

Tabel 7. Penilaian Risiko *Ship Repairing*

Penilaian potensi bahaya dilakukan melalui proses identifikasi, analisis, dan evaluasi terhadap risiko, yang bertujuan untuk menentukan tingkat risiko dengan mempertimbangkan probabilitas terjadinya serta besarnya konsekuensi yang dapat ditimbulkan (Damayanti & Nalhadi, 2017). Proses penilaian risiko menggunakan matriks risiko yang mengklasifikasikan risiko lima prioritas, dari prioritas I (sangat tinggi) hingga prioritas V (sangat rendah).

4.3 Pengendalian Risiko

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
1.	Pengangkatan Plat menuju workshop CNC (<i>Computer Numerical Control</i>)	Tertimpa dan terjepit	8	V	<p>Eliminasi : -</p> <p>Subtitusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggantikan webbing sling dengan alat yang lebih aman dan efisien seperti hoist elektrik dengan sistem pengaman yang lebih baik <p>Perancangan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Memasang pengaman diarea sekitar pengangkatan untuk mencegah plat terjatuh atau plat menimpa pekerja. <p>Administrasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan pelatihan kepada pekerja mengenai teknik pengangkatan yang aman serta memahami risiko dan cara menghindarinya. <p>PPE :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenakertrans No.Per.09/MEN/VII/2010 pasal 1 tentang operatorUU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
					<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety). 	
		Gangguan pendengaran	8	IV	Eliminasi : -	- Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Luka terpotong	3	V	Subtitusi : <ul style="list-style-type: none"> Mengganti nozzle mesin waterjet dengan yang lebih efisien untuk mengurangi kebisingan. 	- UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
2.	Pemotongan plat dengan mesin CNC (<i>Computer Numerical Control</i>) waterjet	Iritasi mata, cedera kulit, terpeleset, dan tersandung	3	V	Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Mendesain area kerja dengan penghalang fisik untuk mencegah ke area berbahaya saat mesin sedang beroperasi. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Mengembangkan dan menerapkan prosedur kerja aman (SOP) untuk pengoperasian mesin CNC waterjet. 	
					PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Pelindung Telinga, Kacamata Safety). 	
3.	Pengangkatan material dengan menggunakan Overhead crane ke workshop	Tertimpa dan terjepit	8	IV	Eliminasi : - Subtitusi : <ul style="list-style-type: none"> Ganti sling atau tali pengangkat dengan bahan yang lebih kuat dan tahan lama, seperti sling berbahan sintesis berkualitas tinggi. Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Merancang area kerja dengan mempertimbangkan jalur pengangkatan yang aman dan bebas dari hambatan. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Terapkan aturan ketat agar tidak ada pekerja yang berada di bawah beban selama pengangkatan berlangsung. 	- Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenakertrans No.Per.09/MEN/VII /2010 pasal 1 tentang operator - UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
					PPE :	

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
					<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Rompi reflektif operator crane). 	
		Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	9	III	Eliminasi : - Subtitusi : -	<ul style="list-style-type: none"> - Permenaker RI No 9 tahun 2016 pasal 6 tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam pekerjaan ketinggian Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Terpeleset	6	IV	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan scaffolding dengan desain yang lebih baik atau material yang lebih kuat untuk menghindari risiko keruntuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenaker RI No 9 tahun 2016 pasal 6 tentang keselamatan dan kesehatan kerja dalam pekerjaan ketinggian Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
4.	Pemasangan dan penggunaan <i>scaffolding</i>	Terjepit, terjatuh, dan tertimpa	6	IV	Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memastikan semua komponen scaffolding dipasang dengan benar dan struktur scaffolding diperiksa secara berkala. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Memberikan pelatihan kepada semua pekerja tentang penggunaan scaffolding dengan aman. Melakukan inspeksi rutin untuk memastikan bahwa semua struktur scaffolding dalam kondisi baik. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Body Harness). 	
5.	Fabrikasi	Cedera otot dan terjepit Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian Gangguan pernapasan	8 9 12	IV III III	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memastikan semua pekerja menggunakan APD yang sesuai. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan inspeksi secara berkala terhadap area dan alat kerja agar untuk memastikan semua aspek keselamatan dipatuhi. PPE :	<ul style="list-style-type: none"> - Permenaker RI No.Per.02/MEN/1982 pasal 9 tentang kwalifikasi juru las di tempat kerja - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	8	IV		

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
6.	Assembly Panel	Tersayat dan tergores	9	III	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker Safety, Body Harness, Body support). 	
		Cedera otot dan terjepit	8	IV	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : - Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Memastikan semua alat dan mesin dilengkapi dengan pelindung untuk mencegah terjadinya risiko. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenaker RI No.Per.02/MEN/1982 Bab II pasal 9 tentang pengujian juru las
		Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	9	III	PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker Safety, Body Harness, Body support). 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	12	III		
7.	Pemotongan plat manual	Tertimpa dan terjatuh	8	IV		
		Tersayat dan luka terpotong	16	II	Eliminasi : <ul style="list-style-type: none"> Menghindari pekerjaan pemotongan di lokasi dengan akses yang tidak aman. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.01/MEN/V II/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja
					Substitusi : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan alat potong yang lebih aman seperti pemotongan tanpa mata pisau terbuka (<i>laser cutting</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI
					Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memasang pelindung atau pengaman pada area pemotongan untuk menghindari langsung dengan mata potong atau menggunakan alat bantu seperti penjepit untuk mengurangi kebutuhan memegang plat langsung dengan tangan. 	<ul style="list-style-type: none"> - I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
					Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Menerapkan pengawasan dan inspeksi rutin terhadap alat pemotong untuk memastikan dalam kondisi baik dan aman digunakan. 	

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
					PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan tahan potong, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker Safety). 	
8.	Erection Panel	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	12	III	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memastikan semua alat dan mesin dilengkapi dengan pelindung untuk mencegah terjadinya risiko. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan inspeksi atau briefing rutinan terkait K3. 	- Permenakertrans No.Per.09/MEN/VII/2010 pasal 1 tentang operator - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Tertimpa dan terjepit	8	IV	PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker Safety, Body Harness). 	
9.	Pengerjaan interior kapal	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan Tersayat, tergores, dan luka potong	12	III	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : - Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan rutin terhadap tools atau alat kerja yang digunakan. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker Safety). 	- Permenakertrans No.Per.01/MEN/VII/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
10.	Pengecatan badan kapal	Iritasi kulit dan gangguan pernapasan Terjatuh dan terpeleset Terjatuh, Patah Tulang, dan kematian	8	IV	Eliminasi : <ul style="list-style-type: none"> Membersihkan sisa cat setelah dilakukan pengerajan. Subtitusi : - Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memasang penyedot udara untuk membuang uap cat dari area kerja. Administrasi :	- Permenakertrans No.Per.01/MEN/V II/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenaker RI No 5 Tahun 2018 Tentang

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
					<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemantauan rutin terhadap kualitas udara di ruang kerja. <p>PPE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker respirator). 	keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja.
	Tertimpa dan terjepit	8	IV		<p>Eliminasi : -</p> <p>Subtitusi : -</p> <p>Perancangan : -</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang proses peluncuran dengan mempertimbangkan faktor-faktor keselamatan. <p>Administrasi : -</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengembangkan SOP yang jelas untuk proses peluncuran kapal. Memberikan Safety sign pada saat kegiatan pengangkatan berlangsung <p>PPE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety). 	- Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenakertrans No.Per.09/MEN/VII /2010 pasal 1 tentang operator - UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
11.	Peluncuran kapal pengangkatan menggunakan mesin CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Terjatuh dan tertimpa	8	IV		

Tabel 7. Pengendalian Risiko New Ship Building

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
		Tertimpa dan Terjepit	4	V	<p>Eliminasi : -</p> <p>Subtitusi : -</p> <p>Perancangan : -</p> <p>Administrasi : -</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan SOP kepada karyawan mengenai untuk mengoperasikan alat berat CMB. <p>PPE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan Safety sign pada saat kegiatan pengangkatan berlangsung 	- Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenakertrans No.Per.09/MEN/VII /2010 pasal 1 tentang operator - UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja - PP RI No. 19 Tahun 1999 Bab V pasal 15 tentang penanggulangan dan atau perusakan laut
1.	Pengangkutan kapal docking menuju shipyard menggunakan CMB (<i>Cimolai Mobile Boat Hauler</i>)	Gangguan pendengaran	2	V		
		Pencemaran lingkungan	8	IV	<p>PPE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety). 	

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
2.	Melakukan pembersihan plat dengan water jet	Gangguan pernapasan, iritasi kulit dan iritasi mata	8	IV	Eliminasi : - Subtitusi : <ul style="list-style-type: none"> Menggantikan air bertekanan tinggi dengan sistem pembersihan yang menggunakan bahan kimia ramah lingkungan yang lebih aman bagi kesehatan. Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memastikan nozzle waterjet memiliki pelindung untuk mencegah percikan air dan partikel mengenai pekerja. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Memberikan pelatihan mengenai penggunaan waterjet dalam menentukan tekanan air. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Masker respirator, Kacamata safety). 	<ul style="list-style-type: none"> Permenakertrans No.Per.01/MEN/VII/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja Permenakertrans No.Per.08/MEN/VII/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Luka potong dan cedera kulit	3	V		
3.	Perbaikan lambung atau hull kapal	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	12	III	Eliminasi : - Subtitusi : <ul style="list-style-type: none"> Mengganti alat kerja <i>multicutter</i> dengan gergaji listrik agar meminimalisir risiko terjadinya luka potong. Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Merancang area kerja dengan ruang yang cukup untuk menghindari terjadinya risiko. Memasang pelindung pada alat untuk mencegah kontak langsung dengan bagian yang berbahaya. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Membuat SOP yang jelas untuk tahap perbaikan lambung kapal. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Masker safety, Kacamata safety, Body support). 	<ul style="list-style-type: none"> Permenakertrans No.Per.01/MEN/VII/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD
		Tersayat dan luka terpotong	16	II		
		Cedera otot dan terjepit	8	IV		

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
4.	Penggantian mesin kapal dengan crawler crane	Tertimpa dan Terjepit	4	V	Eliminasi : <ul style="list-style-type: none"> Menghindari penggunaan crawler crane pada lokasi yang kurang stabil dan kurang aman dalam pengoperasian. Subtitusi : - Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Mengganti webbing sling dengan round sling agar menghindari terputusnya webbing sling. Memberikan Safety sign pada saat kegiatan berlangsung. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Memberikan SOP kepada pekerja agar menghindari terjadinya tertimpa dan terjepit. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety). 	<ul style="list-style-type: none"> Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD Permenakertrans No.Per.09 /MEN/VII/2010 pasal 1 tentang operator UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
		Terjatuh dan tertimpa	8	IV		
5.	Perbaikan superstructure	Tersayat, tergores, dan luka potong	15	II	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : - Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan rutin terhadap tools atau alat kerja yang digunakan. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker Safety). 	<ul style="list-style-type: none"> Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD Permenakertrans No.Per.09 /MEN/VII/2010 pasal 1 tentang operator UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
		Tersengat listrik, iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	12	III		
6.	Pengerjaan interior kapal	Tersayat, tergores, dan luka potong	15	III	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : - Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemeriksaan rutin terhadap tools atau alat kerja yang digunakan PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju 	<ul style="list-style-type: none"> Permenakertrans No.Per.08/MEN/VII/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD Permenakertrans No.Per.09 /MEN/VII/2010 pasal 1 tentang operator UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
		Tersengat listrik, iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	12	II		

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
					safety, Kacamata safety, Masker Safety)	
7.	Sanding (Pengamplasan material)	Tersengat listrik, Iritasi kulit, iritasi mata, luka bakar, dan gangguan pernapasan	10	III	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan sistem penghisap debu untuk menghilangkan debu yang dilakukan selama proses pengamplasan. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Monitoring terhadap kualitas udara di lokasi kerja akibat pengrajan pengamplasan material. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker respirator). 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.01/MEN/V/II/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenaker RI No 5 Tahun 2018 Tentang keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja
8.	Pengecatan menggunakan roll cat	Iritasi kulit, gangguan pernapasan, dan risiko kebakaran	10	III	Eliminasi : - Subtitusi : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan cat yang tidak mengandung bahan kimia berbahaya atau iritan. Perancangan : <ul style="list-style-type: none"> Memastikan sirkulasi udara yang baik untuk menghindari terjadinya risiko iritasi akibat paparan cat. Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengecekan area kerja dan alat kerja secara berkala. PPE : <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety, Kacamata safety, Masker respirator). 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.01 /MEN/VII/1980 bab II pasal 6 tentang tempat kerja dan alat-alat kerja - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenaker RI No 5 Tahun 2018 Tentang keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja
9.	Pengangkutan kapal undocking menuju jetty menggunakan CMB (Cimolai Mobile)	Tertimpa dan Terjepit	4	V	Eliminasi : - Subtitusi : - Perancangan : - Administrasi : <ul style="list-style-type: none"> Memberikan SOP kepada karyawan mengenai untuk mengoperasikan alat berat CMB. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permenakertrans No.Per.08/MEN/VI I/2010 pasal 3 dan 4 mengenai APD - Permenakertrans No.Per.09/MEN/VII/2010 pasal 1 tentang operator - UU Republik Indonesia No 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja
		Gangguan pendengaran	2	V		

No	Kegiatan	Risiko	Skala	Prioritas	Pengendalian Risiko	Dasar Hukum
	Boat Hauler)				<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan Safety sign pada saat kegiatan berlangsung. <p>PPE :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap sesuai pekerjaan (Helm safety, Sarung tangan safety, Sepatu safety, Baju safety). 	

Tabel 8. Pengendalian Risiko Ship Repairing

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di galangan XYZ, dapat disimpulkan bahwa aktivitas kerja dalam proses pembangunan dan perbaikan kapal memiliki berbagai potensi bahaya, baik fisik, mekanik, kimia, maupun ergonomi, yang berisiko terhadap keselamatan dan kesehatan tenaga kerja. Melalui penerapan metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA), risiko-risiko tersebut berhasil diidentifikasi dan diklasifikasikan berdasarkan tingkat kemungkinan (*likelihood*) dan tingkat keparahan dampaknya (*severity*), sehingga dapat ditentukan prioritas pengendalian risiko secara sistematis. Metode ini terbukti efektif dalam memberikan gambaran awal terhadap potensi bahaya yang ada dan membantu merumuskan langkah-langkah mitigasi sesuai prinsip hirarki pengendalian risiko. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar metode PHA dikombinasikan dengan pendekatan analisis risiko lanjutan seperti *Job Safety Analysis* (JSA), *Hazard and Operability Study* (HAZOP), atau *Risk Matrix* guna memperoleh hasil evaluasi yang lebih mendalam dan spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Angganata, S. O., & Camelia, A. (2019). *Preliminary hazard analysis pada pekerjaan sektor pandai besi di Desa Tanjung Laut tahun 2019* (Skripsi Sarjana, Universitas Sriwijaya). <https://repository.unsri.ac.id/1374/>
- Aruan, K. M. N., & Singgih, M. L. (2021). Pengendalian Risiko Kecelakaan HSSE pada Proses Pembuatan Pipa Baja. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), 52–57. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i2.62628>
- Damayanti, D., & Nalhadi, A. (2017). Identifikasi Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (Hirarc). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 3(1), 1–6.
- Erliana, C. I., & Azis, A. (2020). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Pada Stasiun Switchyard Di Pt.Pjb Ubj O&M Pltmg Arun Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Analysis and Risk Control (Hirarc). *Industrial Engineering Journal*, 9(2). <https://doi.org/10.53912/iej.m.v9i2.575>
- Fernando, R., & Marom, A. (2020). Implementasi Kebijakan Kawasan Tanpa Rokok Di. *ScholarArchive.Org*, 11(01), 146–160.
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi penelitian*. Penerbit KBM Indonesia.
- Julitawaty, W., Willy, F., & goh, T. S. (2020). Pengaruh Personal Selling Dan Promosi Penjualan Terhadap Efektivitas Penjualan Ban Sepeda Motor Pt. Mega Anugrah Mandiri. *Bisnis Kolega*, 6(1), 43–56.
- Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.09/MEN/VII/2010 tentang Operator dan Petugas Pesawat Angkat dan Angkut.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan pada Ketinggian.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- Ikhsan, M. Z. (2022). Identifikasi bahaya, risiko kecelakaan kerja dan usulan perbaikan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 42–52. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.13>
- Musdalifah, Daud, A., & Birawida, A. B. (2022). Hasanuddin Journal of Public Health. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 3(1), 99–114.
- Pambayun, F. D., Rahmawati, M., & Purwitasari, D. (2024). Analisis Penanggulangan Resiko Kecelakaan

- Kerja Proses Sandar Kapal di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(4), 264–288.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1999). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut.
- Qintha, Y. N. (2019). Perancangan Penerapan Manajemen Risiko. *JRAK: Jurnal Riset Akuntansi Dan Komputerisasi Akuntansi*, 10(1), 67–86. <https://doi.org/10.33558/jrak.v10i1.1645>
- Rahmadi, S.Ag., M. P. . (2011). Pengantar Metodologi Penelitian. In *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* (Vol. 44, Issue 8).
- Sartina, I., & Purnamawati, D. (2024). Evaluasi penggunaan APD dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja di industri konstruksi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 3(2), 2829–3983.
- Signoret, J. P., & Leroy, A. (2021). Preliminary Hazard Analysis (PHA). In *Springer Series in Reliability Engineering*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64708-7_8
- Supriyadi, Ahmad Nalhadi, & Abu Rizaal. (2015). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC pada PT. X. *Seminar Nasional Riset Terapan, July*, 281–286.
- Susantho, A. H., & Agustine, R. (2022). Identifikasi bahaya dengan metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) pada peternakan ayam petelur: Studi kasus di Cahaya Farm. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 3 (1), 355-372. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v3il.321>
- Thoriqi, A., Safitri Yulia, & Rahayu M., S. (2023). Penyebab Kecelakaan Kerja, Akibat Kecelakaan Kerja,Pencegahan Dan Penanggulangan Kecelakaan Kerja. *Nusadaya Journal of Multidisciplinary Studies*, 1(5), 1–3.
- 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. <https://doi.org/10.26905/4880>