

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

Nurul Faizah¹⁾, Erlina Purnamawati²⁾, dan Tranggono³⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: Nurulfaizah06041999@gmail.com¹⁾, erlinapurnamawaty@gmail.com²⁾,
tranggono.ti@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Industri galangan kapal adalah industri yang bergerak di bidang jasa pembuatan kapal dan jasa perbaikan kapal. Kegiatan perbaikan kapal banyak mengandung risiko, salah satunya adalah aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Pengendalian atau kontrol dilakukan dengan manajemen risiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tingkat risiko dalam aktivitas reparasi kapal atau perbaikan kapal, pengendalian risiko serta usulan perbaikan. penelitian ini mengidentifikasi risiko berdasarkan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dan Metode *Job Safety Analysis* (JSA), selanjutnya dilakukan penilaian risiko dan kemudian metode JSA digunakan untuk membuat penentuan yang lebih rinci untuk pekerjaan berisiko tinggi. Langkah terakhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana mengelola risiko dan memeberikan usulan perbaikan. Hasil identifikasi risiko dan penilaian dengan matriks risiko dari 4 pekerjaan yang diamati pada kegiatan reparasi kapal, 1 pekerjaan berisiko sedang dan 3 pekerjaan berisiko tinggi. Dari tiga pekerjaan dengan level risiko tinggi tersebut terdapat 6 risiko ekstrim.

Kata kunci: Risiko, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC), *Job Safety Analysis* (JSA)

ABSTRACT

shipbuilding industry is an industry engaged in new shipbuilding service and ship repair service. Ship repair activities contain many risk, one of which is in the aspect of occupational Health and Safety (K3). Control is a generally carried out by risk managemen. This study aims to determine the type and level of risk in ship repair activities, risk control and improve recomendations. In this research, the risk have been discovered based on hazard identification, risk assessment and determining control (HIRADC) and job safety analysis (JSA) methods, then carried out a risk assessment and the JSA method was used to make a more detail one for high risk jobs. The las step of this research is to find out how to manage risk and make suggestions for improvement. The result of the assessment and risk assessment of 4 jobs observed in ship repair activities, 1 medium risk job and 3 high risk jobs. Of the three jobs with a high risk level, there are 6 extreme risk.

Keywords: Risks, Occupational Healt and Safety, *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC), *Job Safety Analysis* (JSA)

I. PENDAHULUAN

Industri galangan kapal merupakan industri yang bergerak di bidang jasa pembuatan kapal baru dan pelayanan jasa perbaikan kapal. Terdapat banyak potensi risiko dalam kegiatan perbaikan kapal, salah satunya adalah aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) masih dipandang sebelah mata oleh sebagian besar masyarakat di Indonesia saat ini (Kurniawan, *et al.*, 2017).

Mengingat hal tersebut diatas, penerapan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) harus ada, termasuk manajemen risiko, termasuk analisis risiko dan perencanaan upaya pengendalian yang akan dilakukan terutama dalam aktivitas perbaikan kapal di industri perkapalan. Upaya ini merupakan upaya terencana untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja akibat bahaya yang dihadapi oleh perusahaan galangan kapal, maka kita dapat melihat tindakan pencegahan apa yang akan dilakukan. Atas dasar hal tersebut, maka perlu diberlakukan pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) khususnya pada kegiatan perbaikan kapal industry perkapalan. Berdasarkan data kecelakaan di PT. NF pada tahun 2016-2020, berikut grafik kecelakaan kerjanya:



Gambar 1. Data Kecelakaan Kerja

Sumber : Data Divisi QHSE PT. NF

Hingga saat ini upaya pencegahan dan pengendalian potensi bahaya masih belum efektif terbukti dari tingkat kecelakaan kerja yang terjadi. Oleh karena itu jika tidak dilakukan tindakan pengendalian terhadap potensi bahaya maka dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena pekerja merupakan salah satu aset penting bagi perusahaan agar proses produksi tetap berjalan dengan semestinya.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang risiko kecelakaan kerja beserta tingkat kemungkinan dan dampaknya maka dipilih judul penelitian “ Analisis Risiko K3 Pada Kegiatan Reparasi Kapal dengan menggunakan Metode *Hazard Identificatiob, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* dan Metode *Job Safety Analysis (JSA)* pada PT.NF.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Risiko

Menurut Putri dan Suletra (2017) Risiko merupakan suatu kombinasi atau gabungan dari kemungkinan terjadinya bahaya atau paparan dengan tingkat keparahan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut. Menurut Putra *et al.* (2019), Tujuan manajemen risiko adalah untuk melindungi perusahaan, membantu membuat kerangka kerja, sebagai peringatan yang harus diwaspadai dan meningkatkan kinerja perusahaan.

B. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut Urrohmah & Riandadari (2019), Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan fisik, mental dan social yang setinggi-tingginya bagi semua pekerja, mencegah risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja yang disebabkan oleh kondisi kerja yang berbahaya bagi pekerja. Menurut UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, tujuan dari K3 adalah mencegah terjadinya

kecelakaan dan sakit dikarenakan pekerjaan. Adapun ruang lingkup K3 adalah lingkungan kerja, alat kerja, bahan dan metode kerja (Siswanto *et al.*, 2020).

C. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3)

Menurut Alfatiyah (2017), SMK3 memiliki tujuan untuk menyediakan kerangka kerja untuk mengelola risiko dan peluang K3. Memahami dan mengelola risiko ini membantu mencegah cedera di tempat kerja dan menyediakan tempat kerja yang aman dan sehat. Menurut Aulia & Hermawanto (2020), Sangat penting bagi organisasi untuk menghilangkan bahaya dan mengurangi risiko K3 dengan menerapkan tindakan pencegahan dan perlindungan yang efektif.

D. HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control*)

HIRADC dibagi menjadi beberapa tahap yaitu indentifikasi bahaya atau *Hazard Identification* (HI), penilaian risiko atau *Risk Assessment* (RA), dan pengendalian risiko atau *Determining Control* (DC) (Saputro dan Lombardo, 2021).

1. *Hazard Identification* (HI)

Menurut Fachrudin *et al.* (2020), Identifikasi bahaya harus dapat menentukan sejauh manan bahaya mungkin terjadi di lingkungan kerja. Menurut Irwansyat, *et.al*, 2017, hal ini dapat diketahui dengan mengetahui sifat bahaya serta mengambil langkah-langkah jeli untuk menghindari kecelakaan.

2. *Risk Assessment* (RA)

Menurut Zulfa *et al.* (2017), selanjutnya dilakukan penilaian terhadap potensi bahaya yang telah diidentifikasi untuk menentukan tingkat risiko bahaya tersebut. Nugroho *et al.* (2020), *Risk assessment* dapat dilakukan setelah mengidentifikasi semua kemungkinan bahaya dan mempertimbangkan dua factor yaitu probabilitas dan dampak untuk memprioritaskan pengendalian tingkat risiko kecelakaan.

TABEL I.
SKALA PROBABILITAS STANDAR AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah terjadi
2	<i>Unlikey</i>	Jarang terjadi
3	<i>Possible</i>	Terjadi sekali-sekali
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi
5	<i>Almost Certain</i>	Terjadi setiap saat

Sumber : Handoko & Rahardjo (2017)

TABEL II.
SKALA DAMPAK STANDAR AS/NZS 4360

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian finansial sedikit
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedikit
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera berat >1 orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	<i>Catastrophic</i>	Cedera fatal >1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber : Handoko & Rahardjo (2017)

TABEL III.
SKALA *RISK MATRIX*

Impact \ Probability	Impact					
	Insignificant (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Catastrophic (5)	
<i>Almost Certain</i> 5	T	T	E	E	E	
<i>Likely</i> 4	S	T	T	E	E	
<i>Possible</i> 3	R	S	T	E	E	
<i>Unlikely</i> 2	R	R	S	T	E	
<i>Rare</i> 1	R	R	S	T	T	

Keterangan :

R	Rendah (<i>Low</i>)
S	Sedang (<i>Moderate</i>)
T	Tinggi (<i>High</i>)
E	Ekstrim (<i>Very High</i>)

Sumber : form QHSE PT. NF

3. *Determining Control (DC)*

Setelah memberikan penilaian risiko, Menurut Astuti *et al.* (201, langkah selanjutnya adalah menerapkan dan meninjau penilaian risiko yang diterapkan untuk semua bahaya yang terdeteksi selama proses identifikasi bahaya. Menurut Ihsan *et al.* (2020), Pendekatan yang paling umum digunakan dan direkomendasikan dalam undang-undang manajemen kecelakaan adalah dengan menggunakan hierarki pengendalian.

E. *Job Safety Analysis (JSA)*

Menurut Alwi *et al.* (2017), JSA mengembangkan solusi yang mampu mengidentifikasi dan menghilangkan bahaya dan potensi masalah yang terkait dengan setiap fase pekerjaan dan metode investigasi praktis untuk mengendalikan bahaya kecelakaan kerja.

F. Analisis Probabilitas dan Dampak

Menurut Tambunan (2019), Tingkat risiko yang diperoleh dari hasil grafik matriks probabilitas dan dampak dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$R = P \times I \dots\dots\dots 2.1$$

R = Tingkat Risiko

P = *Probability* (probabilitas) / kemungkinan

I = *Impact* (Dampak) / Keparahan

Menurut Jannah (2017), Rumus Indeks keparahan diterapkan untuk menentukan probabilitas dan dampak untuk menghitung tingkat keparahan. *Severity Index* digunakan untuk mengetahui risiko yang signifikan pada kedua item yaitu probabilitas dan dampak. *Severity Index* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Persamaan *severity Index* untuk *Probability* :

$$SI (p) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} (100\%) \dots\dots\dots 2.2$$

Persamaan *severity Index* untuk *Impact* :

$$SI (p) = \frac{\sum_{i=1}^5 a_i x_i}{5 \sum_{i=1}^5 x_i} (100\%) \dots\dots\dots 2.3$$

Setelah diperoleh hasil Indeks keparahan dan klasifikasinya, maka diperoleh nilai matriks sesuai dengan aturan yang berlaku. Kategori yang digunakan mengikuti warna matriks pada aturan yang telah ditetapkan.

G. Penerapan Statistik dalam aspek K3

1. Ratio Kecepatan Cidera (*Frequency Rate*)

Menurut *International Labour Organization* (1984) dikutip dalam Bastuti (2020), rasio frekuensi digunakan untuk menentukan jumlah orang cedera yang tidak dapat bekerja per juta orang yang dipekerjakan.

$$Frequency Rate = \frac{jumlah\ cedera\ dengan\ hilang\ waktu\ kerja\ x\ 1.000.000}{total\ jam\ kerja}$$

2. Ratio keparahan cidera (*Severity Rate*)

Menurut Suma'mur (1985) dikutip dalam Trimintarsih dan Triharso (2020), Indikator hilangnya hari kerja akibat kecelakaan kerja untuk per sejuta jam kerja orang.

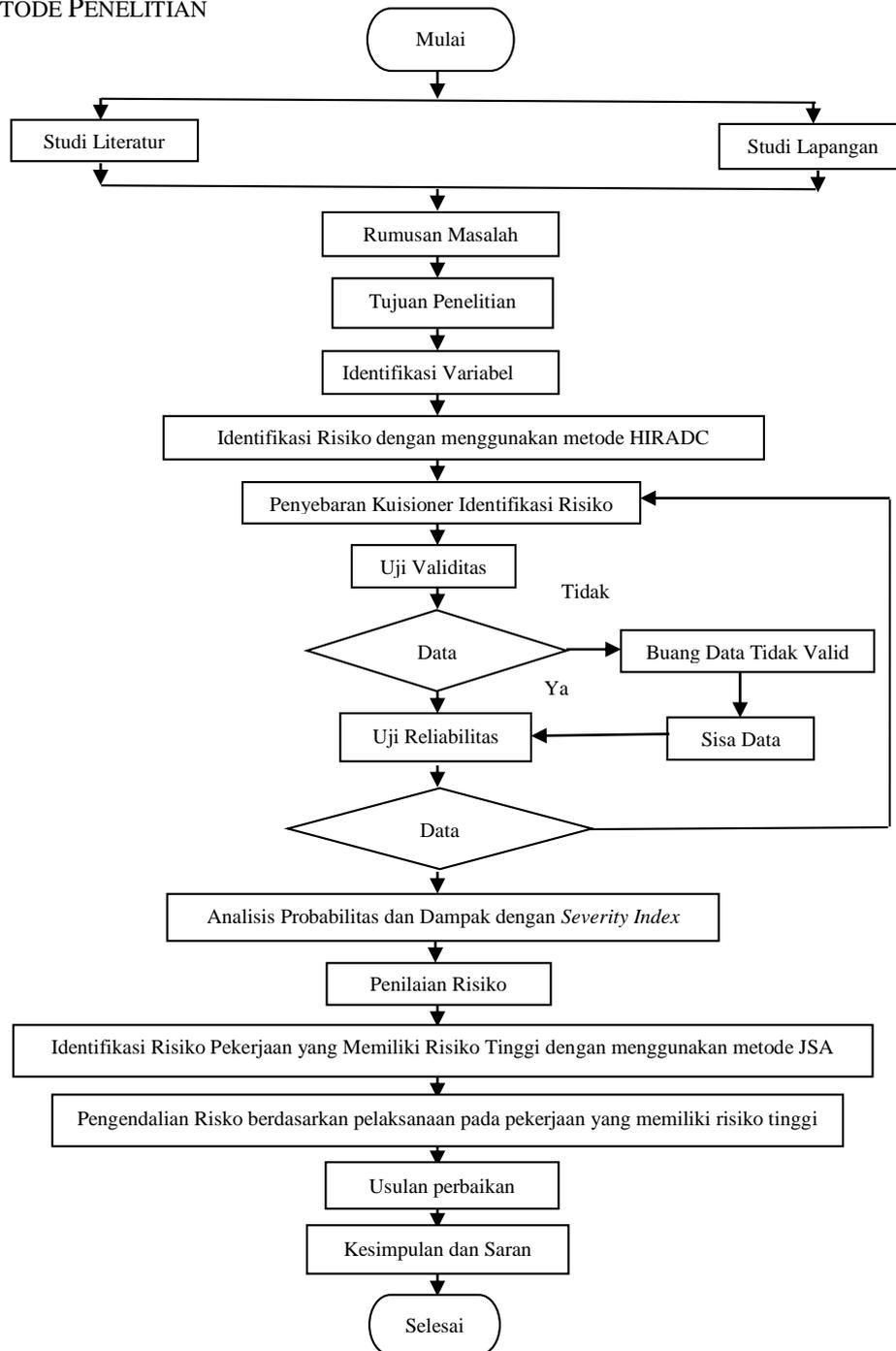
$$Severity Rate = \frac{jumlah\ hari\ kerja\ hilang\ x\ 1.000}{total\ jam\ kerja}$$

3. *Incident Rate*

Menurut Suma'mur (1985) dikutip dalam irwansyah *et al.* (2017), *Incidence rate* digunakan untuk melaporkan tingkat kecelakaan yang terjadi di tempat kerja.

$$Incidence Rate = \frac{jumlah\ kasus\ x\ 100}{jumlah\ tenaga\ kerja\ terpapar}$$

III. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flowchart penyelesaian masalah

Penelitian ini dimulai dari Studi Literatur dan Studi Lapangan yang merupakan tahap pengumpulan dasar teori yang akan digunakan sebagai landasan pedoman untuk penelitian dan sebagai penguat penelitian tersebut dilakukan. Sedangkan Studi Lapangan, merupakan tahapan untuk mengetahui kondisi umum kegiatan reparasi kapal di perusahaan, serta untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dan pengumpulan data pada perusahaan yang digunakan sebagai dasar untuk memperoleh data yang nantinya akan diolah.

Tahap selanjutnya yaitu merumuskan permasalahan yaitu “Bagaimana cara menganalisis risiko K3 pada kegiatan reparasi kapal dengan menggunakan Metode

Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dan Metode Job Safety Analysis (JSA)”. Selanjutnya menentukan tujuan penelitian yaitu untuk Mengetahui risiko K3 pada kegiatan reparasi kapal dengan menggunakan Metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control* (HIRADC) dan Metode *Job Safety Analysis* (JSA). Kemudian menentukan variabel bebas dan variabel terikat.

Tahapan identifikasi risiko ini merupakan tahap untuk mengidentifikasi risiko dari tiap pekerjaan yang kemudian dapat diperinci lagi menjadi tahapan-tahapan pekerjaan, kegiatan identifikasi risiko ini dapat dilakukan dengan melihat secara langsung kegiatan tahapan pekerjaan di lapangan.

Setelah diidentifikasi dan disajikan dalam kuesioner, kuesioner dibagikan kepada responden yang telah ditentukan. Hasil kuisisioner diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya, ketika data sudah valid, hasil data tersebut dihitung menggunakan *severity index* yang mencakup probabilitas dan dampak dalam bentuk presentase. Presentase diklasifikasikan menjadi tingkat matriks probabilitas dan dampak. Kedua level ini kemudian diplot dalam matriks risiko seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.

Setelah didapat pekerjaan yang berisiko tinggi, penentuan lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan metode *job safety analysis* (JSA). Dengan metode ini, Dimana akan diperinci tentang pekerjaan seperti alat dan material yang digunakan, metode pekerjaan serta lingkungan kerjanya.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan risiko pada pekerjaan yang masih berisiko tinggi. Setelah mengetahui tingkat risiko untuk setiap pekerjaan, maka selanjutnya dapat menentukan lebih lanjut tentang pengendalian risiko untuk setiap pekerjaan, keputusan pengendalian didasarkan pada hasil wawancara dengan sumber yang ditunjuk.

Langkah terakhir dari penelitian ini yaitu mengusulkan perbaikan terhadap sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) pada kegiatan reparasi secara umum serta kepada pekerja.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Responden Penelitian

Pada penelitian ini diambil 30 responden diminta untuk mengisi kuisisioner identifikasi risiko yang terdiri dari Divisi QHSE, Divisi RRU, Pemadam serta beberapa pekerja Subkontraktor.

2. Identifikasi Risiko

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dilapangan pada kegiatan reparasi kapal didapatkan beberapa hasil dari identifikasi risiko dari tiap pekerjaan sebagai berikut:

TABEL IV.
IDENTIFIKASI RISIKO

No	Kegiatan Variabel Risiko
1	Pembersihan Badan Kapal
1.1	Scrapping
	Mata Kemasukan Kotoran
	Terpapar Debu
	Terbentur dan Terjepit
	Tersengat Binatang
1.2	Cuci air tawar dengan Menggunakan Water Jet
	Terpapar partikel badan kapal
	Bising
1.3	Blasting
	Terpapar Debu silica
	Kebisingan
1.4	Pengecatan
	Terpapar Debu Silica
	Kebisingan

No	Kegiatan Variabel Risiko
2	Pembersihan Tangki Air Tawar dan Bahan Bakar
2.1	Membuka Tutup Manhole
	Ledakan
	Terpapar gas beracun
	Terjepit tutup Manhole
2.2	Penyedotan Isi Tangki dengan Pompa
	Terpapar gas beracun
	ceceran limbah minyak
2.3	Pembersihan Tangki secara Manual
	Terpapar gas beracun
	Tergelincir
	Terbentur

No	Kegiatan Variabel Risiko
3	Persiapan Material
3.1	Bongkar Muat Material
	Terjepit Material
	Terbentur Material
	Tertimpa Material
	Tergores Material
3.2	Distribusi Material dan Alat
	Tabrakan Kendaraan
	Tergores Material
	Ceceran Limbah

No	Kegiatan Variabel Risiko
4	Konstruksi Badan Kapal
4.1	Pemotongan Plat
	Percikan Api
	Terjatuh dari Ketinggian
	Tergores Plat
	Luka Bakar
	Terpapar sinar UV
	Terpapar Fume
4.2	Fit Up (Penyetelan Plat)
	Terjepit Plat
	Tergores Plat
	Terjatuh dari Ketinggian
	Terpapar sinar UV
	Luka Bakar
	Tertimpa Plat
4.3	Pengelasan Plat
	Terpapar Sinar Las
	Luka Bakar
	Terjatuh dari Ketinggian
	Terkena Percikan Api
	Terkena Plat yang Masih Panas
	Oksigen Terbatas (di dalam Ruang Tertutup)
	Terpapar Debu / Asap Las
4.4	Pekerjaan Gerinda
	Terjatuh dari Ketinggian
	Terpapar Gram
	Terkena Mata Gerinda Yang Berputar
	Terkena Percikan Api
4.5	Bekerja di Ketinggian
	Terjatuh dari Ketinggian

3. *Severity Index* dan Level Risiko

Severity index digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan risiko dan dampak yang signifikan. Nilai *severity index* akan dihasilkan dalam bentuk presentase (%). Hasil *severity index* akan diproses menjadi penggolongan level risiko. Dua hasil diperoleh dari penilaian *severity index* kuisioner probabilitas dan

dampak yaitu *saverity index* untuk keseluruhan pekerjaan utama dan setiap variable risiko yang digunakan untuk menunjang analisis JSA, setelah didapatkan *Severity index*, maka digolongkan berdasarkan kategori probabilitas dan dampak. Setelah mendapatkan tingkat probabilitas dan dampak dari setiap variabel risiko, skor diplotkan dalam matriks risiko dengan menggunakan rumus perkalian probabilitas dan dampak, menghasilkan level risiko dari level rendah hingga ekstrem.

TABEL V.
KATEGORI MATRIKS PROBABILITAS

Kategori	SI (%)	Tingkat Matriks Probabilitas
Dapat terjadi setiap saat	81 – 100	5
Sering Terjadi	61 – 80	4
Terjadi sekali-sekali	41- 60	3
Jarang terjadi	21 – 40	2
Hampir tidak pernah terjadi	≤20	1

TABEL VI.
KATEGORI MATRIKS DAMPAK

Kategori	SI (%)	Tingkat Matriks Dampak
Bencana	81 – 100	5
Berat	61 – 80	4
Sedang	41- 60	3
Kecil	21 – 40	2
Tidak Signifikan	≤20	1

TABEL VII.
TINGKAT RISIKO PADA PEKERJAAN UTAMA

No	Kegiatan	SI (p)	SI (i)	Tingkat Matriks Prob.	Tingkat Matriks Dampak	Level Risiko
1	Pembesihan Badan Kapal	69,00	45,60	4	3	Tinggi
2	Pembersihan Tangki Air Tawar dan Bahan Bakar	43,75	52,08	3	3	Tinggi
3	Persiapan Material	40,38	48,00	2	3	Sedang
4	Konstruksi Badan Kapal	66,92	46,97	4	3	Tinggi

TABEL VIII.
TINGKAT RISIKO PADA TIAP VARIABEL

No	Kegiatan Variabel Risiko	SI (p)	Tingkat Matriks Prob.	SI (i)	Tingkat Matriks Dampak	Level Risiko
1	Pembersihan Badan Kapal					
1.1	Scrapping					
	Mata Kemasan Kotoran	80,00	4	46,67	3	Tinggi
	Terpapar Debu	90,00	5	50,00	3	Ekstrim
	Terbentur dan Terjepit	63,33	4	47,33	3	Tinggi
	Tersengat Binatang	62,00	4	50,67	3	Tinggi
1.2	Cuci air tawar dengan Menggunakan Water Jet					
	Terpapar partikel badan kapal	76,67	4	37,33	2	Tinggi
	Kebisingan	38,67	2	46,00	3	Sedang
1.3	Blasting					
	Terpapar Debu silica	81,33	5	52,00	3	Ekstrim
	Kebisingan	82,67	5	46,67	3	Ekstrim
1.4	Pengecatan					
	Terjatuh dari ketinggian	52,67	3	57,33	3	Tinggi
	Terpapar Partikel cat	62,67	4	22,00	2	Tinggi
2	Pembersihan Tangki Air Tawar dan Bahan Bakar					
2.1	Membuka Tutup Manhole					
	Ledakan	25,33	2	58,67	3	Sedang
	Terpapar gas beracun	41,33	3	50,00	3	Tinggi
	Terjepit tutup Manhole	42,67	3	61,33	4	Ekstrim

2.2	Penyedotan Isi Tangki dengan Pompa					
	Terpapar gas beracun	28,00	2	45,33	3	Sedang
	ceceran limbah minyak	45,33	3	30,00	2	Sedang
2.3	Pembersihan tangki secara manual					
	Terpapar gas beracun	44,67	3	60,00	3	Tinggi
	Tergelincir	54,67	3	60,00	3	Tinggi
	Terbentur			51,33	3	Tinggi

No	Kegiatan Variabel Risiko	SI (p)	Tingkat Matriks Prob.	SI (i)	Tingkat Matriks Dampak	Level Risiko
3	Persiapan Material					
3.1	Bongkar Muat Material					
	Terjepit Material	25,33	2	61,33	4	Tinggi
	Terbentur Material	39,33	2	48,67	3	Sedang
	Tertimpa Material	24,00	2	56,67	3	Sedang
	Tergores Material	53,33	3	52,00	3	Tinggi
3.2	Distribusi Material dan Alat					
	Tabrakan Kendaraan	24,67	2	36,00	2	Rendah
	Tergores Material	55,33	3	51,33	3	Tinggi
	Ceceran Limbah	60,67	4	30,00	2	Tinggi

No	Kegiatan Variabel Risiko	SI (p)	Tingkat Matriks Prob.	SI (i)	Tingkat Matriks Dampak	Level Risiko
4	Konstruksi Badan Kapal					
4.1	Pemotongan Plat					
	Percikan Api	76,67	4	37,33	2	Tinggi
	Terjatuh dari Ketinggian	66,00	4	57,33	3	Tinggi
	Tergores Plat	59,33	3	51,33	3	Tinggi
	Luka Bakar	60,00	3	52,00	3	Tinggi
	Terpapar sinar UV	72,00	4	28,00	2	Tinggi
	Terpapar Fume	70,67	4	28,00	2	Tinggi
4.2	Fit Up (Penyetelan Plat)					
	Terjepit Plat	54,67	3	52,00	3	Tinggi
	Tergores Plat	64,67	4	48,67	3	Tinggi
	Terjatuh dari Ketinggian	58,67	3	57,33	3	Tinggi
	Terpapar sinar UV	77,33	4	28,00	2	Tinggi
	Luka Bakar	40,00	2	49,33	3	Sedang
	Tertimpa Plat	35,33	2	59,33	3	Sedang
4.3	Pengelasan Plat					
	Terpapar Sinar Las	88,67	5	33,33	2	Tinggi
	Luka Bakar	73,33	4	62,67	4	Ekstrim
	Terjatuh dari Ketinggian	54,00	3	56,00	3	Tinggi
	Terkena Percikan Api	95,33	5	30,67	2	Tinggi
	Terkena Plat yang Masih Panas	76,00	4	56,67	3	Tinggi
	Oksigen Terbatas (di dalam Ruang Tertutup)	76,00	4	48,67	3	Tinggi
	Terpapar Debu / Asap Las	64,67	4	34,67	2	Tinggi
4.4	Pekerjaan Gerinda					
	Terjatuh dari Ketinggian	48,67	3	53,33	3	Tinggi
	Terpapar Gram	87,33	5	40,00	2	Tinggi
	Terkena Mata Gerinda Yang Berputar	55,33	3	56,67	3	Tinggi
	Terkena Percikan Api	76,00	4	32,67	2	Tinggi
4.5	Bekerja di Ketinggian					
	Terjatuh dari Ketinggian	75,33	4	73,33	4	Ekstrim

4. Job Safety Analysis (JSA)

Berdasarkan identifikasi risiko dan perhitungan HIRADC didapatkan pekerjaan dengan tingkat risiko tertinggi yaitu Pembersihan badan kapal, Pembersihan tangki air tawar dan bahan bakar dan Konstruksi badan kapal. Berdasarkan hasil penilaian *severity index* pada tiap variabel risiko yang sudah

dilakukan, maka didapatkan tingkatan risiko ekstrim hingga rendah untuk tiap variabel.

Setelah menganalisis tingkat risiko dan mengelompokkan seluruh variabel risiko dari pekerjaan pembersihan badan kapal, pembersihan tangki air tawar dan bahan bakar serta konstruksi badan kapal yang telah dilakukan, diambil variabel risiko tertinggi yaitu tingkat risiko ekstrim.

Ada tiga variabel risiko dengan risiko ekstrim pada kegiatan pembersihan badan kapal. Risiko pertama terpapar debu. Risiko ini identik dengan pembersihan badan kapal yang masih dilakukan secara manual oleh pekerja dengan menggunakan sekrap. Risiko kedua yaitu terpapar debu silica. Pekerjaan ini identik dengan kegiatan *Blasting* yang dilakukan di area luar (lapangan terbuka) saat kegiatan reparasi. Risiko ketiga yaitu kebisingan yang disebabkan oleh kegiatan *blasting*. Pada pekerjaan atau kegiatan pembersihan tangki air tawar dan bahan bakar didapatkan 1 variabel risiko dengan tingkat risiko Ekstrim yaitu terjepit tutup *manhole*. Risiko ini identik dengan pekerjaan pembersihan tangki air tawar dan bahan bakar dimana tutup *manhole* dibuka secara manual oleh pekerja. Pada pekerjaan atau kegiatan Konstruksi badan kapal didapatkan 2 variabel risiko dengan tingkat risiko Ekstrim yaitu yang pertama terjatuh dari ketinggian. Risiko ini identik dengan segala pekerjaan yang dilakukan di ketinggian seperti pengelasan plat, penyetelan plat pada ketinggian. Yang kedua adalah risiko luka bakar. Risiko ini identik dengan pekerjaan seperti pengelasan, pemotongan plat yang menggunakan Gas LPG, Gas CO₂ dan Gas O₂.

5. Pengendalian Risiko

Setelah melakukan analisis risiko berdasarkan HIRADC dan JSA, selanjutnya dilakukan pengendalian risiko. Dengan mempertimbangkan hierarki pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif dan penyediaan alat pelindung diri (alat keselamatan kerja).

Pengendalian yang dilakukan selama operasi perbaikan ini hanya mencakup beberapa aspek yang dipertimbangkan. meliputi kontrol teknik seperti pemasangan jaring, kontrol administratif dengan menyediakan *Standart of Procedur* (SOP) dan penyediaan alat pelindung diri bagi pekerja seperti Helm, sarung tangan, kacamata *safety*, *earplug*, *body harness* serta melakukan upaya pengendalian seperti mengadakan pelatihan pekerja dan evaluasi melalui internal audit yang dilakukan setiap bulan sekali.

6. Usulan Perbaikan

Berdasarkan keadaan di lapangan pada kegiatan repasi kapal di PT. ASSI dapat dilakukan usulan perbaikan sistem manajemen K3 berdasarkan analisis yang telah dilakukan:

a. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada kegiatan reparasi secara umum :

1. Pada saat bekerja bahan dan peralatan harus disusun sesuai dengan tempatnya agar terlihat rapi dan tersusun dengan baik contohnya seperti peletakan trafo induk dan trafo anakan harus disusun berjejer sesuai dengan ketentuan yang berlaku, peletakan tabung Gas LPG, Gas CO₂ dan Gas O₂ harus diletakkan dalam rak yang telah disediakan dengan jarak sesuai ketentuan yang berlaku.
2. Pemantauan kebersihan lokasi kerja dari ceceran sisa material. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan masih banyak sisa-sisa material dari pekerjaan reparasi kapal di lokasi kerja sehingga menimbulkan kecelakaan kerja seperti kaki tertusuk paku, tergores plat.
3. Selalu berhati-hati dan fokus dalam melakukan pekerjaan. Berdasarkan pengamatan terdapat beberapa kecelakaan kerja yang terjadi karena kurang fokus dan kurang berhati-hati saat melakukan pekerjaan. Contoh kejadian kecelakaan kerja terjatuh ke dalam

lubang *Manhole* saat berjalan di area reparasi sehingga menyebabkan kaki mengalami pembengkakan.

4. Melakukan penindakan secara tegas pekerja yang tidak mematuhi peraturan yang berlaku dengan memberikan surat peringatan atau teguran secara langsung dan penerapan denda jika diperlukan bagi pekerja yang tidak mematuhi prosedur yang berlaku di perusahaan contohnya merokok saat sedang melakukan pekerjaan pengelasan, tidak menggunakan *safety belt* atau *body harness* saat melakukan pekerjaan di ketinggian.

b. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerja:

1. Sesering mungkin mengadakan seminar K3 guna memberikan kesadaran terhadap pekerja akan pentingnya K3 dan mewaspadai segala risiko kecelakaan kerja.
2. Memberikan arahan dan petunjuk bekerja sebelum melakukan pekerjaan.
3. Menggunakan APD selengkap mungkin seperti Helm, Kacamata *Safety*, Masker atau Respirator, Sarung Tangan, *earplug* serta sepatu *safety*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Terdapat 4 pekerjaan atau kegiatan yang diamati pada kegiatan reparasi kapal. Berdasarkan Hasil Perhitungan *Severity index*, didapatkan level risiko untuk pekerjaan utama. Pekerjaan atau kegiatan Pembersihan Badan Kapal memiliki tingkat matriks probabilitas 4 dan tingkat matriks dampak 3 sehingga memiliki level risiko Tinggi (*High*). Pekerjaan atau kegiatan Pembersihan Tangki Air Tawar dan Bahan Bakar memiliki tingkat matriks probabilitas 3 dan tingkat matriks dampak 3 sehingga memiliki level risiko Tinggi (*High*). Pekerjaan atau kegiatan Persiapan Material memiliki tingkat matriks probabilitas 2 dan tingkat matriks dampak 3 sehingga memiliki level risiko Sedang (*Moderate*). Pekerjaan atau kegiatan Konstruksi Badan Kapal memiliki tingkat matriks probabilitas 4 dan tingkat matriks dampak 3 sehingga memiliki level risiko Tinggi (*High*).
2. Analisis risiko dilakukan pada pekerjaan yang berisiko tinggi yaitu pada pekerjaan atau kegiatan pembersihan badan kapal didapatkan 3 variabel risiko dengan tingkat risiko Ekstrim yaitu terpapar debu *scrapping*, terpapar debu silica dan kebisingan. Pada pekerjaan atau kegiatan pembersihan tangki air tawar dan bahan bakar didapatkan 1 variabel risiko dengan tingkat risiko Ekstrim yaitu terjepit tutup *manhole*. Pada pekerjaan atau kegiatan Konstruksi badan kapal didapatkan 2 variabel risiko dengan tingkat risiko Ekstrim yaitu terjatuh dari ketinggian dan luka bakar
3. Pengendalian yang dilakukan pada kegiatan reparasi ini hanya meliputi beberapa aspek dikarenakan atas pertimbangan tertentu. Upaya yang dilakukan meliputi pengendalian teknik seperti pemasangan jaring, pengendalian administratif seperti menyediakan *Standart of Procedur* (SOP) serta alat pelindung diri bagi pekerja seperti Helm, *earplug*, *body harness*. Selain itu juga dilakukan upaya seperti pengadaan pelatihan pekerja dan evaluasi melalui internal audit yang dilakukan setiap bulan sekali

PUSTAKA

- Alfatiyah, R. (2017). Analisis manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode HIRARC pada pekerjaan seksi casting. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 11(2), 88-101.
- Alwi, A. F., Basuki, M., & Fariya, S. (2017). Penilaian Risiko K3L Pada Pekerjaan Reparasi Kapal di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya (PERSERO) Menggunakan Job Safety Analysis (JSA). *Seminakel XII, Universitas Hang Tuah Surabaya*.
- Aulia, L., & Hermawanto, A. R. (2020). Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Bagian Pelayanan Distribusi Listrik Dengan Metode Hirarc (Studi Kasus Di PT. Haleyora Power). *Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 8(1), 20-24.

- Bastuti, S. (2020). Analisis K3 Seksi Casting Dengan Pendekatan Teknik FTA Dan JSA Agar Meminimumkan Tingkat Risiko Kecelakaan Dalam Kerja. *Teknologi: Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, 2(2), 142-151.
- Fachrudin, M. B., Haqi, D. N., Alayannur, P. A., Widajati, N., & Wijaya, Y. R. (2020). Application of Risk Management Using HIRADC Method in Analytical Chemical Laboratory of University in Indonesia. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(1).
- Handoko, J. C., & Rahardjo, J. (2017). Perancangan Hazard Identification, Risk Assessment, And Determining Control (HIRADC) Di Schneider Electric Cikarang. *Jurnal Titra*, 5(2), 159-164.
- Ihsan, T., Hamidi, S. A., & Putri, F. A. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, 5(2), 67-74.
- Irwansyah, M., Lady, L., & Umiyati, A. (2017). Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja pada Proses Bongkar Muat Produk dengan Pendekatan HIRA (Studi Kasus di PT. XYZ). *Jurnal Teknik Industri Untirta*.
- Kurniawan, A., Santoso, M., & Dhani, M. R. (2017). Identifikasi Bahaya Pada Pekerjaan Maintenance Kapal Menggunakan Metode HIRARC dan FTA Dengan Pendekatan Fuzzy di Industri Kapal. In *Seminar K3*, 1(1), 182-186.
- Jannah, M. R. (2017). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui Pendekatan HIRADC dan Metode Job Safety Analysis pada Studi Kasus Proyek X di Jakarta. *Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya*.
- Nugroho, S. H., Suharjo, B., Bandono, A., & Haryanto, A. T. (2020). Analysis Of Occupational Safety And Health Risk Management On The Indonesian Navy Ship Project Using Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control. *Journal Asro-Stal-International Journal*, 11(2), 124-132.
- Putri, L. K., & Suletra, I. W. (2017). Analisis risiko K3 di proses produksi tiang pancang dengan metode JSA dan risk matrix: Studi kasus di PT X. In *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*, 8-9.
- Rega et al. (2019). " risk management of occupational safety and health in KRI docking project using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) method case studi : PT. PAL Indonesia. *International Journal of ASRO*. Vol 10(2), 76-91.
- Putra, R. D., Sukandari, B., & Wihartono, W. (2019). Risk Management of Occupational Safety and Health in KRI Docking Project Using Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Method Case Study: PT. PAL Indonesia. *Journal Asro-Stal-International Journal*, 10(2), 76-91.
- Saputro, T., & Lombardo, D. (2021). Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (Hiradc) Dalam Mengendalikan Risiko Di PT. Zae Elang Perkasa. *Baut dan Manufaktur*, 3(01), 23-29.
- Siswanto, A., B., Salim, M., A. & Ardani, M., S. (2020). Analisis Manajemen Risiko K3 dengan Metode HIRADC pada Proyek Pembangunan Hotel Quest By Aston. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 1-9.
- Tambunan, W. (2019). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hirarc pada Proses Perbaikan Kapal Tugboat (Studi Kasus PT Marga Surya Shipindo, Samarinda). *Journal Of Industrial And Manufacture Engineering*, 3(1), 33-41.
- Trimintarsih, T., & Triharso, A. (2020). Analisis Tingkat Kesehatan Kerja Bagian Packing Manual Insektisida PT Multi Sarana Indotani. *Jurnal Ekuivalensi*, 6(1), 87-102.
- Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. (2019). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di Pt. Pal Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(1), 34-40.
- Zulfa, I. M., Hasyim, M. H., & Unas, S. E. (2017). Analisis Risiko K3 Menggunakan Pendekatan Hiradc Dan Jsa (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Menara Bni Di Jakarta). *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil*, 1(2), pp-1146.