

Identifikasi Risiko Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja Area Sistem Docking di Galangan Kapal dengan Metode JSA melalui Pendekatan HIRADC

Andika Saputra¹, Surya Hariyanto*¹, M. Rusydi Alwi¹, Baharuddin¹, Haryanti Rivai¹

¹Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino Km. 6, Kecamatan Bontomarannu, Gowa, Sulawesi Selatan, 92171, Indonesia

*Email: suryahariyanto@gmail.com

DOI: 10.25042/jpe.112023.02

Abstrak

Identifikasi risiko bahaya merupakan bagian dari sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) untuk mengetahui bahaya yang ada pada setiap tahapan pekerjaan yang dilakukan dan memberikan pengendalian yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Area kerja sistem docking di galangan kapal sebagai area yang memiliki jenis pekerjaan pada kegiatan pengedokan yaitu docking dan undocking. Oleh karena pengedokan memiliki jenis tahapan pekerjaan, maka penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisa risiko bahaya apa saja dalam tahapan pekerjaan pengedokan dengan menggunakan metode JSA (Job Safety Analysis) di graving dock, slipway dock, dan airbag dock dan pengendalian risiko melalui analisa pendekatan HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control). Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti yaitu dengan metode concurrent mix method yang sumber analisisnya berdasarkan ISO 45001 : 2018. Penelitian ini dilakukan di perusahaan galangan kapal PT. Industri kapal Indonesia (IKI) dengan informan berasal dari pihak-pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung pada tahapan pekerjaan docking dan undocking yaitu kepala proyek, pengawas K3, dan pekerja-pekerja di dok. Hasil penelitian dari analisa identifikasi risiko diperoleh variabel risiko dengan kategori bahaya yang tinggi diantaranya item B.1.a di slipway dock, item B.4.b di slipway dock, dan item C.5.c di airbag dock dengan masing-masing presentase probabilitas sebesar 45,81%, 30,32%, dan 24,52%. Dan masing-masing presentase konsekuensi sebesar 56,13%, 30,32%, dan 41,94%. Setelah dilakukan pengendalian risiko dengan pendekatan HIRADC, hasil yang diperoleh bahwa terjadi penurunan tingkat risiko menjadi kategori risiko rendah pada tahapan-tahapan pekerjaan pengedokan di area sistem docking galangan kapal PT. IKI Makassar, dan tidak adanya lagi kategori risiko ekstrim, kategori risiko tinggi, maupun kategori risiko sedang.

Abstract

Hazard Risk Identification of Occupational Safety and Health in the Docking System Area at a Shipyard Using the JSA Method through the HIRADC Approach. Identifying hazards and risks is a crucial aspect of Occupational Health and Safety Management System to recognize potential dangers in each stage of work and implement controls aimed at preventing accidents and work-related illnesses. The docking system work area in shipyards involves various tasks such as docking and undocking operations. Given the distinct stages involved in docking, this study aims to identify and analyze the hazards and risks associated with docking operations using the Job Safety Analysis (JSA) method in graving dock, slipway dock, and airbag dock, and to mitigate these risks through Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) approach. The research methodology employed a concurrent mix method based on ISO 45001:2018 standards. Conducted at PT. Industri Kapal Indonesia (IKI) shipyard, the study involved direct and indirect stakeholders in docking and undocking operations, including project managers, occupational safety supervisors, and dockworkers. The risk analysis revealed high-risk variables, including item B.1.a in slipway dock, item B.4.b in slipway dock, and item C.5.c in airbag dock, with respective probability percentages of 45.81%, 30.32%, and 24.52%. The consequence percentages were 56.13%, 30.32%, and 41.94%, respectively. After conducting risk control using the HIRADC approach, the results showed a reduction in the risk level to the low-risk category in the docking stages at the docking system area of PT. IKI Makassar shipyard, with no more extreme, high, or medium risk categories.

Kata Kunci: Identifikasi risiko, docking, job safety analysis, HIRADC

1. Pendahuluan

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Kesehatan dan

Keselamatan Kerja bertujuan untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan sakit akibat kerja, memberikan perlindungan pada sumber-sumber produksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Kesehatan dan Keselamatan Kerja merupakan elemen penting yang harus dimiliki oleh setiap perusahaan. K3 merupakan

salah satu aspek perlindungan bagi tenaga kerja yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003.

Area kerja sistem doking galangan kapal memiliki berbagai fasilitas yang tentunya tingkat risiko dan bahaya dapat terjadi di area tersebut pastinya akan memiliki probabilitas (kemungkinan) risiko rentan terhadap bahaya yang terjadi pada area kerja tersebut pada tahapan docking dan undocking. Setiap tahapan pekerjaan yang terjadi di area kerja sistem doking kapal memiliki prioritas tingkat risiko akan bahayanya dari ekstrim hingga rendah tergantung jenis pekerjaan di area kerja. Sehingga diperlukan optimalisasi K3 di perusahaan galangan kapal untuk dapat membantu mengurangi risiko pada area kerja docking tersebut.

Kondisi system docking dan undocking yang tidak sesuai dengan lahan atau area kerja di galangan menjadi dampak yang besar dalam keselamatan dan kesehatan kerja saat proses docking dan undocking berlangsung, kondisi kerja yang buruk dapat menyebabkan kecelakaan kerja, mudah sakit, stress, sulit berkonsentrasi sehingga dapat menyebabkan menurunnya produktif kerja. Kondisi kerja meliputi variabel fisik seperti distribusi jam kerja, suhu penerangan, suara, dan ciri-ciri arsitektur tempat kerja lingkungan yang kurang nyaman misalnya: panas, berisik, sirkulasi udara kering, kurang bersih, mengakibatkan pekerja mudah stress [1].

Dalam menganalisa risiko kecelakaan kerja, terdapat metode kualitatif yang sering digunakan yakni penilaian yang dilakukan menggunakan metode JSA adalah mendata segala kemungkinan bahaya yang mungkin terjadi kemudian memberikan solusi pengendalian sesuai dengan standar K3 yang berlaku bertujuan untuk memberikan gambaran bahaya dari risiko langkah per langkah dari suatu pekerjaan [2].

HIRADC merupakan elemen penting dalam SMK3 karena berkaitan dengan upaya pengendalian risiko yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja K3 perusahaan. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan observasi lapangan, wawancara dan kuesioner. Kemudian risiko tersebut dinilai tingkat kemungkinan dan dampaknya, lalu dilakukan penilaian risiko dan membuat tindakan rekomendasi pengendaliannya dengan melibatkan operator dan pihak manajemen [3].

PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) di Makassar merupakan perusahaan galangan kapal yang berada dibawah kepemilikan pemerintah Indonesia. Sebagai perusahaan negara, PT. IKI senantiasa berusaha mengoptimalkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sebagai industri galangan kapal dengan berbagai pekerjaan-pekerjaan berat yang berisiko di dalamnya, terutama dalam hal pekerjaan pengedokan kapal. Berdasarkan informasi yang didapatkan bahwa kejadian risiko bahaya kecelakaan yang pernah terjadi pada saat pekerjaan yaitu diakibatkan masih adanya kelalaian para pekerja dalam mengerjakan tugasnya yang lupa akan SOP dan tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) sehingga menimbulkan kecelakaan dengan dampak ringan hingga sedang. Kecelakaan kerja dengan dampak terparah yaitu meninggal dunia yang tercatat sekitar 15-20 tahun yang lalu akibat pekerja yang tidak mengikuti aturan keselamatan dan kesehatan kerja yang berlaku. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa keselamatan dan kesehatan kerja pada area sistem docking di galangan kapal PT. IKI yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja dan kerugian bagi pekerja serta perusahaan. Penelitian ini dilakukan agar bisa meminimalisir potensi risiko bahaya untuk mencapai SMK3 yang baik di lingkungan kerja galangan kapal.

Penelitian sebelumnya yang juga membahas SMK3 menggunakan metode analisa JSA dan HIRADC sebagai rujukan penelitian yaitu oleh Mega Raudhatin Jannah dkk tahun 2017 mengenai analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui pendekatan HIRADC dan metode job safety analysis pada studi kasus proyek pembangunan menara x di Jakarta [4], penelitian Faizah N dkk tahun 2021 mengenai 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 [5], penelitian Penelitian sebelumnya mengenai analisa risiko K3 pada sistem docking sebagai rujukan penelitian oleh Noeryanto dkk tahun 2021 mengenai analisis resiko keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan risk assessment pada dock system airbags di PT. Meranti Nusa Bahari Balikpapan [6], dan Fis Purwangka dkk tahun 2022 mengenai

keselamatan kerja pada aktivitas di area docking kapal PT. Perikanan Indonesia Muara Baru [7].

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan secara *cross sectional* dimana melakukan penelitian secara langsung melalui observasi, wawancara dan pengisian kuesioner penelitian.

2.1. Pendekatan Cross Sectional

Penelitian ini dapat menggunakan pendekatan *cross sectional* yang mempelajari korelasi antara faktor-faktor risiko dengan dampak risiko melalui pengumpulan data observasi, wawancara, dan pengisian kuesioner sebagai instrumen penelitian.

2.2. Metode Concurrent Mix Method

Penelitian ini mengolah dan menggabungkan data yang diperoleh melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan. Metode JSA digunakan untuk menganalisa secara kualitatif pekerjaan pengedokan melalui pemetaan tahapan dan bahaya yang berisiko terjadi. Pendekatan Hazard Identification, Risk Assesment and Determining Control (HIRADC) digunakan secara kuantitatif sumber pekerjaan berisiko melalui persamaan perhitungan dan pemeringkatan kriteria pada berdasarkan tabel matriks risiko.

2.3. Analisa Keabsahan Instrumen Penelitian dengan Software SPSS

Uji keabsahan meliputi uji validitas dan uji reliabilitas. Dalam penelitian ini dilakukan uji validitas untuk melihat seberapa baik atau valid setiap poin pertanyaan dalam instrumen penelitian dengan data yang diperoleh sebanyak 31 data, dimana taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah taraf signifikansi 5%. Uji reliabilitas dilakukan untuk melihat seberapa besar tingkat konsistensi hasil data instrumen penelitian yang diperoleh untuk dinyatakan reliabel atau dapat dianalisa ke tahapan selanjutnya dalam penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Job safety analysis (JSA) adalah metode untuk mengidentifikasi langkah kerja, dan potensi bahaya untuk kemudian dievaluasi dalam

menentukan pengendalian yang tepat. JSA juga dapat diartikan sebagai pemeriksaan apakah suatu pekerjaan berjalan sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan perusahaan [8].

Langkah-langkah dalam metode Job Safety Analysis adalah sebagai berikut [9]:

- Memilih pekerjaan untuk dianalisa
Pada tahapan ini dilakukan penentuan lokasi, observasi awal dan wawancara untuk menentukan bahaya dan risiko terkait pekerjaan yang akan dianalisa.
- Menentukan urutan, dan Langkah-langkah pekerjaan
Pada tahapan ini dilakukan penentuan Langkah-langkah dan urutan pelaksanaan kegiatan kerja berdasarkan observasi sebelumnya.
- Mengenali dan Menganalisa Bahaya Untuk Setiap Langkah Kerja
Pada tahapan ini dilakukan identifikasi terkait bahaya yang mungkin terjadi pada kegiatan yang dilakukan.
- Menentukan solusi terbaik untuk melaksanakan tiap langkah pekerjaan dengan selamat
Pada tahapan ini dilakukan penentuan solusi dari setiap bahaya yang teridentifikasi dalam kegiatan kerja.

Analisa yang dilakukan dalam pembuatan JSA untuk pekerjaan pengedokan yaitu seleksi pekerjaan, membagi tahapan pekerjaan ke dalam beberapa poin, kemudian mengidentifikasi potensi bahaya yang bisa terjadi. Hasil identifikasi variabel risiko berdasarkan pemetaan JSA (Job Safety Analysis) dalam penelitian ini pada Tabel 1-3.

Hasil penilaian presentase yang telah diinterpretasikan kedalam tingkat matriks selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan peringkat kategori item-item dari variabel risiko. Dengan cara memplotkan tingkat matriks dari probabilitas dan konsekuensi kedalam tabel matriks risiko untuk mendapatkan peringkat kategori risiko pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil identifikasi variabel risiko di graving dock

No	Pekerjaan Variabel Risiko	Kode Kegiatan
Penjadwalan dan Perencanaan Doking (Docking Plan)		
1	Gangguan dari cuaca buruk	A.1.a
Pengosongan dan Pengisian Dok dengan Pompa-Pompa		
2	Risiko kerusakan pompa selama pengosongan atau pengisian dock	A.2.a
	Paparan pekerja terhadap lingkungan yang basah atau licin (terpeleset, tergelincir, terjatuh)	A.2.b
Penyediaan dan Pengaturan Sistem Penyangga (Stop Block)		
3	Kesalahan pengaturan posisi penyangga	A.3.a
	Cedera/kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit, tertindih)	A.3.b
	Tidak terpenuhinya penggunaan peralatan keselamatan selama pemasangan atau penyusunan sistem penyangga	A.3.c
Pengaturan Pintu Air		
4	Kegagalan pintu air saat dibuka atau ditutup	A.4.a
	Kecelakaan operator/pekerja saat pengaturan pintu air (terjatuh)	A.4.b
Pemanduan Kapal		
5	Kecelakaan atau tabrakan kapal dengan struktur dock selama pemanduan	A.5.a
	Cedera operator/pekerja selama pemanduan (terjatuh, terjepit)	A.5.b
Pengaturan dan Penambatan Tali Tambat (Mooring)		
6	Kesalahan pengaturan atau pengikatan tali tambat	A.6.a
	Cedera saat mengaitkan atau melepas tali tambat (tersandung)	A.6.b
Penyelaman		
7	Paparan terhadap bahan kimia berbahaya	A.7.a
	Risiko kerusakan peralatan penyelam	A.7.b

Tabel 2. Hasil identifikasi variabel risiko di slipway dock

No	Pekerjaan Variabel Risiko	Kode Kegiatan
Penjadwalan dan Perencanaan Doking (Docking Plan)		
1	Gangguan dari cuaca buruk	B.1.a
Pengaturan Cradle (Kereta)		
2	Kesalahan pengaturan posisi kapal dengan kereta	B.2.a
Pemanduan Kapal		
3	Kecelakaan atau tabrakan kapal dengan struktur dock selama pemanduan	B.3.a
	Cedera operator/pekerja selama pemanduan (terjatuh, terjepit)	B.3.b
Penyediaan dan Pengaturan Sistem Penyangga (Stop Block)		
4	Kesalahan pengaturan posisi penyangga	B.4.a
	Cedera/kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit, tertindih)	B.4.b
	Tidak terpenuhinya penggunaan peralatan keselamatan selama pemasangan atau	B.4.c

penyusunan sistem penyangga

5	Pengaturan Tali Sling Terputusnya tali sling	B.5.a
Pengaturan Winch		
6	<i>Overloading</i> atau kelebihan beban pada winch	B.6.a
	Kegagalan sistem kontrol winch	B.6.b
Pengangkatan Kapal		
7	Kegagalan sistem angkat	B.7.a
	Tertahan atau terlepasnya kapal dari sistem angkat	B.7.b

Tabel 3. Hasil identifikasi variabel risiko di airbag dock

No	Pekerjaan Variabel Risiko	Kode Kegiatan
Penjadwalan dan Perencanaan Doking (Docking Plan)		
1	Gangguan dari cuaca buruk	C.1.a
Pengoperasian Forklift		
2	Kecelakaan operator dan pekerja area kerja akibat forklift (terjatuh, tertabrak)	C.2.a
Pengaturan Winch		
3	<i>Overloading</i> atau kelebihan beban pada winch	C.3.a
	Kegagalan sistem kontrol winch	C.3.b
Pengaturan Tali Sling		
4	Terputusnya tali sling	C.4.a
Pengoperasian Ekskavator		
	Tergulingnya ekskavator oleh permukaan yang tidak rata	C.5.a
5	Polusi udara dan suara	C.5.b
	Kecelakaan pekerja terhadap beban berat ekskavator (tertabrak, terlindas, terjepit, atau terhantam oleh bucket/boom)	C.5.c
Pengoperasian Air Compressor		
6	<i>Overheating</i> kompresor	C.6.a
Pengisian Airbag		
7	Ledakan atau kelebihan tekanan	C.7.a
Pemanduan Kapal		
8	Kecelakaan atau tabrakan kapal dengan struktur dock selama pemanduan	C.8.a
	Cedera operator/pekerja selama pemanduan (terjatuh, terjepit)	C.8.b
Penyediaan dan Pengaturan Sistem Penyangga (Stop Block)		
	Kesalahan pengaturan posisi penyangga	C.9.a
9	Cedera/kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit, tertindih)	C.9.b
	Tidak terpenuhinya penggunaan peralatan keselamatan selama pemasangan atau penyusunan sistem penyangga	C.9.c

PROBABILITAS		KONSEKUENSI				
		Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Berat	Bencana
		1	2	3	4	5
Hampir Pasti Terjadi	5	T	T	E	E	E
Sering Terjadi	4	S	T	T	E	E
Dapat Terjadi	3	R	S	T	E	E
Kadang-Kadang	2	R	R	S	T	E
Sangat Jarang	1	R	R	S	T	T

Gambar 1. Matriks risiko

Keterangan:

E = Risiko Ekstrim (Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi)

T = Risiko Tinggi (Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi)

S = Risiko Sedang (Perlu Tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi)

R = Risiko Rendah (Risiko dapat diterima pengendalian tambahan tidak diperlukan)

Tabel 4. Pemeringkatan variabel risiko berdasarkan matriks di graving dock

No	Pekerjaan Variabel Risiko	Presentase Probabilitas	Tingkat Matriks Probabilitas	Presentase Konsekuensi	Tingkat Matriks Konsekuensi	Kategori Risiko
1	Penjadwalan dan Perencanaan Doking (Docking Plan)					
A.1.a	Gangguan dari cuaca buruk	39,35%	2	54,84%	3	Sedang
2	Pengosongan dan Pengisian Dok dengan Pompa-Pompa					
A.2.a	Risiko kerusakan pompa selama pengosongan atau pengisian dock	29,03%	2	41,94%	3	Sedang
A.2.b	Paparan pekerja terhadap lingkungan yang basah atau licin (terpeleset, tergelincir, terjatuh)	33,55%	2	44,52%	3	Sedang
3	Penyediaan dan Pengaturan Sistem Penyangga (Stop Block)					
A.3.a	Kesalahan pengaturan posisi penyangga	28,39%	2	41,94%	3	Sedang
A.3.b	Cedera/kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit, tertindih)	28,39%	2	43,87%	3	Sedang
A.3.c	Tidak terpenuhinya penggunaan peralatan keselamatan selama pemasangan atau penyusunan sistem penyangga	29,68%	2	45,16%	3	Sedang
4	Pengaturan Pintu Air					
A.4.a	Kegagalan pintu air saat dibuka atau ditutup	28,39%	2	46,45%	3	Sedang
A.4.b	Kecelakaan operator/pekerja saat pengaturan pintu air (terjatuh)	25,81%	2	42,58%	3	Sedang
5	Pemanduan Kapal					
A.5.a	Kecelakaan atau tabrakan kapal dengan struktur dock selama pemanduan	27,10%	2	43,87%	3	Sedang
A.5.b	Cedera operator/pekerja selama pemanduan (terjatuh, terjepit)	26,45%	2	41,29%	3	Sedang
6	Pengaturan dan Penambatan Tali Tambat (Mooring)					
A.6.a	Kesalahan pengaturan atau pengikatan tali tambat	25,81%	2	39,35%	2	Rendah
A.6.b	Cedera saat mengaitkan atau melepas tali tambat (tersandung)	26,45%	2	40,65%	2	Rendah
7	Penyelaman					
A.7.a	Paparan terhadap bahan kimia berbahaya	27,10%	2	45,16%	3	Sedang
A.7.b	Risiko kerusakan peralatan penyelam	29,03%	2	50,32%	3	Sedang

Dari pemeringkatan kategori variabel risiko di graving dock, didapatkan item-item variabel risiko dengan kategori sedang yaitu variabel risiko A.1.a, A.2.a, A.2.b, A.3.a, A.3.b, A.3.c, A.4.a, A.4.b, A.5.a, A.5.b, A.7.a, dan A.7.b. Kategori rendah yaitu variabel risiko A.6.a dan A.6.b. Dari tabel hasil pemeringkatan, tidak ada variabel risiko dengan kategori tinggi maupun

ekstrim. Variabel-variabel risiko yang telah diidentifikasi dan dinilai merupakan risiko paling dominan kemungkinan dan pengaruhnya menyebabkan bahaya kecelakaan di area sistem docking pada kegiatan docking maupun undocking. Sehingga akan dianalisa untuk diberikan pengendalian risiko dengan pendekatan HIRADC.

Tabel 5. Pemeringkatan variabel risiko berdasarkan matriks di slipway dock

No	Pekerjaan Variabel Risiko	Presentase Probabilitas	Tingkat Matriks Probabilitas	Presentase Konsekuensi	Tingkat Matriks Konsekuensi	Kategori Risiko
1	Penjadwalan dan Perencanaan Doking (Docking Plan)					
B.1.a	Gangguan dari cuaca buruk	45,81%	3	56,13%	3	Tinggi
2	Pengaturan Cradle (Kereta)					
B.2.a	Kesalahan pengaturan posisi kapal dengan kereta	27,10%	2	38,06%	2	Rendah
3	Pemanduan Kapal					
B.3.a	Kecelakaan atau tabrakan kapal dengan struktur dock selama pemanduan	28,39%	2	40,65%	2	Rendah
B.3.b	Cedera operator/pekerja selama pemanduan (terjatuh, terjepit)	29,68%	2	43,87%	3	Sedang
4	Penyediaan dan Pengaturan Sistem Penyangga (Stop Block)					
B.4.a	Kesalahan pengaturan posisi penyangga	28,39%	2	40,65%	2	Rendah
B.4.b	Cedera/kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit, tertindih)	30,32%	3	41,94%	3	Tinggi
B.4.c	Tidak terpenuhinya penggunaan peralatan keselamatan selama pemasangan atau penyusunan sistem penyangga	27,74%	2	38,71%	2	Rendah
5	Pengaturan Tali Sling					
B.5.a	Terputusnya tali sling	29,03%	2	52,26%	3	Sedang
6	Pengaturan Winch					
B.6.a	Overloading atau kelebihan beban pada winch	25,16%	2	51,61%	3	Sedang
B.6.b	Kegagalan sistem kontrol winch	25,81%	2	52,90%	3	Sedang
7	Pengangkatan Kapal					
B.7.a	Kegagalan sistem angkat	25,81%	2	52,90%	3	Sedang
B.7.b	Tertahan atau terlepasnya kapal dari sistem angkat	24,52%	2	55,48%	3	Sedang

Dari pemeringkatan kategori variabel risiko di slipway dock, didapatkan item-item variabel risiko dengan kategori tinggi yaitu variabel risiko B.1.a dan B.4.b. Kategori sedang yaitu variabel risiko B.3.b, B.5.a, B.6.a, B.6.b, B.7.a, dan B.7.b. Kategori rendah yaitu variabel risiko B.2.a, B.3.a, B.4.a, dan B.4.c. Dari tabel hasil pemeringkatan, tidak ada variabel risiko dengan

kategori ekstrim. Variabel-variabel risiko yang telah diidentifikasi dan dinilai merupakan risiko paling dominan kemungkinan dan pengaruhnya menyebabkan bahaya kecelakaan di area sistem docking pada kegiatan docking maupun undocking. Sehingga akan dianalisa untuk diberikan pengendalian risiko dengan pendekatan HIRADC.

Tabel 6. Pemeringkatan variabel risiko berdasarkan matriks di airbag dock

No	Pekerjaan Variabel Risiko	Presentase Probabilitas	Tingkat Matriks Probabilitas	Presentase Konsekuensi	Tingkat Matriks Konsekuensi	Kategori Risiko
1	Penjadwalan dan Perencanaan Doking (Docking Plan)					
C.1.a	Gangguan dari cuaca buruk	40,00%	2	53,55%	3	Sedang
2	Pengoperasian Forklift					
C.2.a	Kecelakaan operator dan pekerja area kerja akibat forklift (terjatuh, tertabrak)	25,16%	2	41,94%	3	Sedang
3	Pengaturan Winch					
C.3.a	Overloading atau kelebihan beban pada winch	29,68%	2	49,03%	3	Sedang
C.3.b	Kegagalan sistem kontrol winch	25,81%	2	47,10%	3	Sedang
4	Pengaturan Tali Sling					
C.4.a	Terputusnya tali sling	29,68%	2	47,10%	3	Sedang
5	Pengoperasian Ekskavator					
C.5.a	Tergulingnya ekskavator oleh permukaan yang tidak rata	27,10%	2	60,65%	3	Sedang
C.5.b	Polusi udara dan suara	32,26%	2	53,55%	3	Sedang
C.5.c	Kecelakaan pekerja terhadap beban berat ekskavator (tertabrak, terlindas, terjepit, atau terhantam oleh bucket/boom)	24,52%	2	65,81%	4	Tinggi
6	Pengoperasian Air Compressor					
C.6.a	Overheating kompresor	23,87%	2	54,84%	3	Sedang
7	Pengisian Airbag					
C.7.a	Ledakan atau kelebihan tekanan	24,52%	2	57,42%	3	Sedang
8	Pemanduan Kapal					
C.8.a	Kecelakaan atau tabrakan kapal dengan struktur dock selama pemanduan	29,03%	2	40,00%	2	Rendah
C.8.b	Cedera operator/pekerja selama pemanduan (terjatuh, terjepit)	29,68%	2	41,29%	3	Sedang
9	Penyediaan dan Pengaturan Sistem Penyangga (Stop Block)					
C.9.a	Kesalahan pengaturan posisi penyangga	21,94%	2	38,06%	2	Rendah
C.9.b	Cedera/kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit, tertindih)	30,32%	2	42,58%	3	Sedang
C.9.c	Tidak terpenuhinya penggunaan peralatan keselamatan selama pemasangan atau penyusunan sistem penyangga	27,74%	2	41,29%	3	Sedang

Dari pemeringkatan kategori variabel risiko di airbag dock, didapatkan item-item variabel risiko dengan kategori tinggi yaitu variabel risiko C.5.c. Kategori sedang yaitu variabel risiko C.1.a, C.2.a, C.3.a, C.3.b, C.4.a, C.5.a, C.5.b, C.6.a, C.7.a, C.8.a, C.8.b, C.9.b, dan C.9.c. Kategori rendah yaitu variabel risiko C.9.a. Dari

tabel hasil pemeringkatan, tidak ada variabel risiko dengan kategori ekstrim. Variabel-variabel risiko yang telah diidentifikasi dan dinilai merupakan risiko paling dominan kemungkinan dan pengaruhnya menyebabkan bahaya kecelakaan di area sistem docking pada kegiatan docking maupun undocking. Sehingga

akan dianalisa untuk diberikan pengendalian risiko dengan pendekatan HIRADC.

Uji validitas membantu mengetahui ketepatan bahwa tiap variabel risiko yang diukur dari penelitian dapat menggambarkan konsep risiko yang dimaksudkan. Dalam penelitian ini, data yang diolah yaitu 31 responden menggunakan software SPSS. Digunakan taraf signifikansi yaitu 5% dan nilai r tabel untuk mengacu pada jumlah responden yang diolah yaitu 0,355. Pembacaan hasil uji validitas dengan Software SPSS, apabila r hitung $>$ r tabel maka pernyataan dianggap valid.

Tabel 7. Hasil uji validitas probabilitas dan konsekuensi graving dock

Kode Variabel Risiko	Nilai r hitung probabilitas dari SPSS	Nilai r hitung konsekuensi dari SPSS	Nilai r tabel signifikasi (5%)	Keterangan
A.1.a	0.581	0.365	0.355	Valid
A.2.a	0.490	0.429	0.355	Valid
A.2.b	0.736	0.731	0.355	Valid
A.3.a	0.713	0.577	0.355	Valid
A.3.b	0.742	0.710	0.355	Valid
A.3.c	0.746	0.751	0.355	Valid
A.4.a	0.707	0.684	0.355	Valid
A.4.b	0.620	0.781	0.355	Valid
A.5.a	0.792	0.752	0.355	Valid
A.5.b	0.629	0.807	0.355	Valid
A.6.a	0.660	0.696	0.355	Valid
A.6.b	0.797	0.750	0.355	Valid
A.7.a	0.783	0.822	0.355	Valid
A.7.b	0.746	0.709	0.355	Valid

Hasil uji validitas probabilitas dan konsekuensi 14 variabel risiko di graving dock menggunakan software SPSS pada tabel (8) menunjukkan bahwa nilai r hitung $>$ r tabel per variabel risiko, maka pernyataan probabilitas dan konsekuensi variabel risiko di graving dock dinyatakan valid.

Tabel 8. Pemeringkatan variabel risiko berdasarkan matriks di graving dock

Kode Variabel Risiko	Nilai r hitung probabilitas dari SPSS	Nilai r hitung konsekuensi dari SPSS	Nilai r tabel signifikasi (5%)	Keterangan
B.1.a	0.616	0.447	0.355	Valid
B.2.a	0.912	0.703	0.355	Valid
B.3.a	0.792	0.748	0.355	Valid
B.3.b	0.799	0.736	0.355	Valid
B.4.a	0.835	0.776	0.355	Valid
B.4.b	0.704	0.834	0.355	Valid
B.4.c	0.798	0.598	0.355	Valid
B.5.a	0.877	0.743	0.355	Valid
B.6.a	0.931	0.895	0.355	Valid
B.6.b	0.864	0.868	0.355	Valid
B.7.a	0.721	0.853	0.355	Valid
B.7.b	0.581	0.707	0.355	Valid

Hasil uji validitas probabilitas dan konsekuensi 12 variabel risiko di slipway dock menggunakan software SPSS pada tabel (9) menunjukkan bahwa nilai r hitung $>$ r tabel per variabel risiko, maka pernyataan probabilitas dan konsekuensi variabel risiko di slipway dock dinyatakan valid.

Tabel 9. Hasil uji validitas probabilitas dan konsekuensi airbag dock

Kode Variabel Risiko	Nilai r hitung probabilitas dari SPSS	Nilai r hitung konsekuensi dari SPSS	Nilai r tabel signifikasi (5%)	Keterangan
C.1.a	0.622	0.355	0.355	Valid
C.2.a	0.489	0.680	0.355	Valid
C.3.a	0.698	0.817	0.355	Valid
C.3.b	0.670	0.721	0.355	Valid
C.4.a	0.544	0.455	0.355	Valid
C.5.a	0.593	0.784	0.355	Valid
C.5.b	0.563	0.408	0.355	Valid
C.5.c	0.608	0.898	0.355	Valid
C.6.a	0.410	0.821	0.355	Valid
C.7.a	0.717	0.888	0.355	Valid
C.8.a	0.526	0.497	0.355	Valid
C.8.b	0.447	0.557	0.355	Valid
C.9.a	0.374	0.688	0.355	Valid
C.9.b	0.526	0.696	0.355	Valid
C.9.c	0.638	0.355	0.355	Valid

Hasil uji validitas probabilitas dan konsekuensi 15 variabel risiko di airbag dock menggunakan software SPSS pada tabel (10) menunjukkan bahwa nilai r hitung $>$ r tabel per variabel risiko, maka pernyataan probabilitas dan konsekuensi variabel risiko di airbag dock dinyatakan valid.

Dalam uji reliabilitas, dilihat seberapa besar data kuesioner yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat konsistensi data sehingga dapat memastikan keandalan data yang diperoleh sebagai alat ukur. Reliabilitas yang tinggi ditunjukkan nilai hasilnya mendekati angka 1. Dimana nilai reliabilitas tinggi suatu data dianggap memuaskan jika hasilnya berada pada rentang 0,70 – 0,90. Berikut adalah tabel hasil uji reliabilitas variabel risiko:

Tabel 10. Hasil uji reliabilitas graving dock, slipway dock, dan airbag dock

Dock	Nilai cronbach's alpha probabilitas	Nilai cronbach's alpha konsekuensi	Keterangan
Graving Dock	0.916	0.901	Reliabel
Slipway Dock	0.940	0.921	Reliabel
Airbag Dock	0.835	0.901	Reliabel

Tabel (11) menunjukkan bahwa hasil uji reliabilitas docking memiliki angka reliabilitas yang tinggi dan memuaskan. Hal ini dibuktikan dengan nilai Cronbach's alpha dengan software SPSS diatas 0,70. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kuesioner yang digunakan reliabel sebagai alat ukur penelitian dan dapat digunakan untuk analisa selanjutnya.

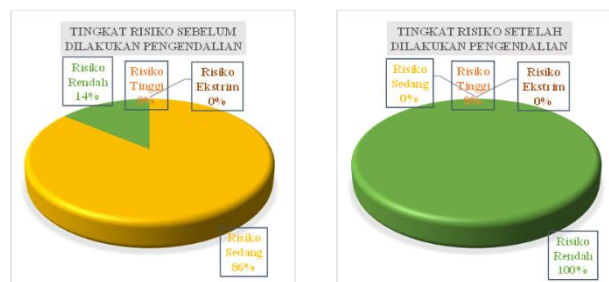
Dalam ISO 45001:2018 [10] yang secara hirarki menjabarkan pengendalian risiko meliputi : 1) eliminasi (elimination) yaitu memodifikasi desain untuk menghilangkan bahaya, 2) substitusi (substitution) yaitu mengganti proses, material, ataupun peralatan yang memiliki potensi bahaya, 3) Pengendalian teknis dan reorganisasi pekerjaan (engineering control) yaitu pemasangan sistem pencegahan secara kolektif, 4) pengendalian administratif (administrative control) yaitu inspeksi, pelatihan dan penetapan regulasi maupun prosedur yang berkaitan dengan pekerja secara berkala, dan 5) APD yaitu penggunaan alat keselamatan dan perlindungan diri oleh pekerja.

Penyusunan tabel HIRADC merupakan tabel yang akan digunakan untuk menghitung tingkat variabel risiko dan juga mengukur seberapa besar penurunan risiko pada tahapan pekerjaan pengedokan di graving dock, slipway dock, dan airbag dock di galangan PT. IKI Makassar. Dalam penyusunan dan penilaian tabel HIRADC, penulis didampingi oleh ahli K3LH perusahaan yaitu manager K3LH untuk memverifikasi dan memvalidasi dari pembuatan tabel HIRADC.

Penilaian risiko yang dilakukan untuk meninjau sejauh mana risiko dapat dikurangi dengan melihat lagi parameter probabilitas/kemungkinan (likelihood) dan konsekuensi/dampak (consequences) dari variabel risiko yang diteliti ketika sebelum dan sesudah diberikan pengendalian berdasarkan standar 45001 : 2018. Tabel hasil HIRADC dapat dilihat pada lampiran 21 yang telah divalidasi oleh informan kunci yaitu manager K3LH perusahaan galangan kapal PT. IKI Makassar.

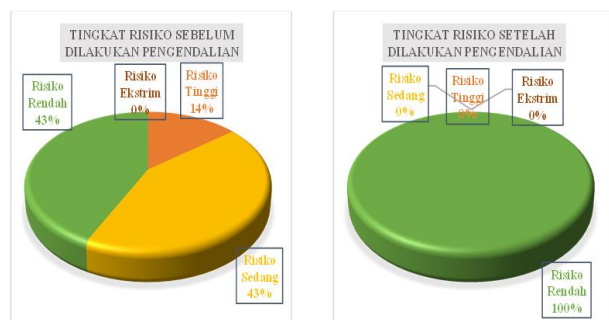
Analisa hasil identifikasi risiko dan pemberian pengendalian dengan metode HIRADC diperoleh bahwa risiko bahaya pada tahapan pengedokan pada area sistem docking di galangan kapal PT. Industri Kapal Indonesia (IKI) Persero telah direduksi atau dikurangi. Pemberian pengendalian pada penelitian ini diberikan berdasarkan kondisi yang ada di

lapangan dan telah divalidasi oleh ahli K3LH perusahaan. Perbandingan grafik tingkat risiko sebelum dan sesudah pengendalian risiko bahaya di graving dock, slipway dock, dan airbag dock terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan risiko pada tahapan kegiatan pengedokan di graving dock

Dari hasil data yang diperoleh bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat risiko bahaya pada tahapan kegiatan pengedokan di graving dock. Maka dari hasil data yang ada melakukan pengendalian risiko bahaya kerja merupakan aspek yang sangat penting dalam pencapaian sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di galangan kapal.

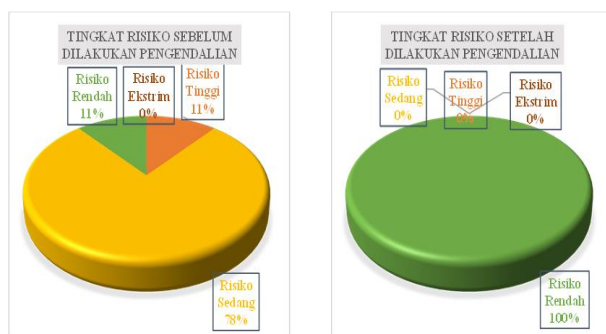


Gambar 3. Perbandingan risiko pada tahapan kegiatan pengedokan di slipway dock

Dari hasil data yang diperoleh bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat risiko bahaya pada tahapan kegiatan pengedokan di slipway dock. Maka dari hasil data yang ada melakukan pengendalian risiko bahaya kerja merupakan aspek yang sangat penting dalam pencapaian sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di galangan kapal.

Dari hasil data yang diperoleh bahwa terjadi penurunan terhadap tingkat risiko bahaya pada tahapan kegiatan pengedokan di airbag dock. Maka dari hasil data yang ada melakukan pengendalian risiko bahaya kerja merupakan aspek yang sangat penting dalam pencapaian

sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di galangan kapal.



Gambar 4. Perbandingan risiko pada tahapan kegiatan pengedokan di airbag dock

Pengendalian risiko merupakan upaya mencapai keselamatan dan kesehatan kerja dalam sebuah perusahaan, utamanya perusahaan galangan kapal yang memiliki berbagai macam pekerjaan berisiko didalamnya. Berdasarkan hasil analisa dan penilaian risiko dengan pendekatan HIRADC (Hazard identification, Risk Assessment and Determining Control) yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dilakukan pengendalian risiko. Penentuan pengendalian risiko ini mempertimbangkan struktur dasar pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif dan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan.

Dalam penelitian ini, pengendalian risiko pada kegiatan pengedokan di sistem docking berdasarkan hasil penilaian dan analisa tingkat risiko yang mengikuti hirarki dasar dalam pengendalian. Pada penelitian ini, pengendalian risiko yang dilakukan hanya meliputi beberapa aspek dikarenakan masih ada beberapa kendala dan pertimbangan tertentu. Diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Pengendalian kepada para pekerja dok yang dilakukan yaitu pada aspek administratif. Sebelum melakukan pekerjaan pengedokan, maka pekerja terlebih dahulu safety briefing, toolbox meeting serta inspeksi untuk mengingatkan dan memberikan peringatan kepada para pekerja yang mengenai risiko bahaya saat pengedokan. Selain itu penggunaan APD (Alat pelindung Diri) yang berperan penting dalam melindungi pekerja yang melakukan kontak langsung dengan objek pekerjaan pengedokan.
2. Pengendalian untuk peralatan berat yang dilakukan yaitu pengendalian teknis dan juga administratif, Dimana untuk pengendalian teknis seperti melakukan koordinasi pada saat pengedokan dari awal dalam hal pengoperasian alat berat ekskavator, ataupun forklift dalam pengedokan untuk mencegah terjadinya kecelakaan terhadap pekerja ataupun kecelakaan peralatan. Administratif dilakukan dengan inspeksi atau uji kelayakan item-item peralatan sebelum digunakan seperti pengecekan alat seperti mesin winch yang akan digunakan untuk menarik kapal atau cradle, pengecekan kondisi tali sling yang digunakan untuk pengangkatan atau lifting, serta pengecekan kondisi kelayakan peralatan penyelaman untuk penyelam memastikan posisi stop block.
3. Pengendalian teknis area kerja peralatan untuk mengetahui jangkauan area yang dibutuhkan untuk gerak peralatan saat pengedokan dilakukan. Ini diperlukan untuk kelancaran dan keamanan saat pekerjaan berjalan. Pengendalian teknis dengan melakukan koordinasi clearance area bagi area yang dijangkau oleh peralatan berat dari lalu lalang aktivitas pekerja, pemasangan safety sign untuk area di sistem docking, pagar pembatas, serta jalur evakuasi sehingga meminimalkan risiko bahaya yang dapat terjadi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data identifikasi risiko bahaya keselamatan dan kesehatan kerja pada area kerja sistem docking di galangan kapal PT. IKI Makassar, disimpulkan bahwa analisis yang dilakukan menghasilkan pemeringkatan variabel risiko berdasarkan matriks risiko dengan kategori tinggi, yaitu: (a) variabel risiko gangguan cuaca buruk (B.1.a) pada kegiatan penjadwalan dan perencanaan docking di slipway dock dengan tingkat matriks probabilitas 3 dan konsekuensi 3, serta

persentase masing-masing sebesar 45,81% dan 56,13%; (b) variabel risiko cedera atau kecelakaan pekerja akibat beban berat penyangga (terjepit atau tertindih) (B.4.b) pada kegiatan penyediaan dan pengaturan sistem penyangga (stop block) di slipway dock dengan tingkat matriks probabilitas 3 dan konsekuensi 3, dengan persentase masing-masing sebesar 30,32% dan 41,94%; dan (c) variabel risiko kecelakaan pekerja terhadap beban berat ekskavator (tertabrak, terlindas, terjepit, atau terhantam oleh bucket/boom) (C.5.c) pada kegiatan pengoperasian ekskavator di airbag dock dengan tingkat probabilitas 2 dan konsekuensi 4, serta persentase masing-masing sebesar 24,52% dan 65,81%. Pengendalian risiko yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengendalian administratif, pengendalian teknis, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang diterapkan kepada para pekerja dok, peralatan yang digunakan—terutama peralatan berat—dan area kerja pengedokan. Setelah pengendalian risiko diterapkan dan validasi tingkat risiko dilakukan oleh manajer K3LH PT. IKI Makassar selaku ahli K3 perusahaan, diperoleh hasil bahwa tingkat risiko pada setiap tahapan kegiatan pengedokan di graving dock, slipway dock, dan airbag dock mengalami penurunan, sehingga tidak ditemukan lagi kategori risiko ekstrem, tinggi, maupun sedang. Seluruh tahapan pekerjaan di area sistem docking—terdiri dari 7 tahapan di graving dock, 7 tahapan di slipway dock, dan 9 tahapan di airbag dock—telah berada pada tingkat risiko kategori rendah.

Referensi

- [1] M. Z. Ikhsan, “Identifikasi Bahaya, Risiko Kecelakaan Kerja dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) (Studi Kasus: PT Tamora Agro Lestari),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–52, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.13.
- [2] R. Sulistiyowati, B. Suhardi, and E. Pujiyanto, “Evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Praktikum Perancangan Teknik Industri II Menggunakan Metode Job Safety Analysis,” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 1, pp. 11–20, 2019, doi: 10.14710/jati.14.1.11-20.
- [3] T. Saputro and D. Lombardo, “Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) dalam Mengendalikan Risiko di PT. Zae Elang Perkasa,” *J. Baut dan Manufaktur*, vol. 3, no. 1, pp. 23–29, 2021, doi: 10.34005/bautdanmanufaktur.v3i01.1316.
- [4] M. R. Jannah, “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui Pendekatan HIRADC dan Metode Job Safety Analysis pada Studi Kasus Proyek Pembangunan Menara X di Jakarta,” Universitas Brawijaya, 2017.
- [5] N. Faizah, E. Purnamawati, and Tranggono, “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 J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. 2, no. 5, pp. 74–85, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i5.316.
- [6] Noeryanto, I. Siboro, and A. S. Widodo, “Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Risk Assessment pada Dock System Airbags di PT. Meranti Nusa Bahari Balikpapan,” *IDENTIFIKASI*, vol. 7, no. 2, pp. 492–498, 2021, doi: 10.36277/identifikasi.v7i2.154.
- [7] F. Purwangka, I. V. Deornay, and P. I. Wahyuningrum, “Keselamatan Kerja pada Aktivitas di Area Docking Kapal PT Perikanan Indonesia Muara Baru,” *Mar. Fish. J. Teknol. dan Manaj. Perikan. Laut*, vol. 13, no. 2, pp. 207–218, 2022, doi: 10.29244/jmf.v13i2.40422.
- [8] A. Z. Abidin and N. A. Mahbubah, “Pemetaan Risiko Pekerja Konstruksi Berbasis Metode Job Safety Analysis di PT BBB,” *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 3, pp. 2111–2119, 2021, doi: 10.32672/jse.v6i3.3124.
- [9] Y. Ardinal, *Analisa Keselamatan Kerja: Job Safety Analysis*. Jakarta: Rhuekamp Indonesia, 2020.
- [10] Masjuli, A. Taufani, and A. A. Kasim, *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis SNI ISO 45001:2018*. Tangerang Selatan: Badan Standardisasi Nasional, 2019.