TUGAS AKHIR

ANALISIS *GAS FREE* PADA TANKI MINYAK KAPAL *TANKER* (COT) DENGAN METODE HIRADC SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DI PT WARUNA *SHIPYARD* INDONESIA

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh
gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Oleh:

FATHURAHMAN BAYU KUSUMA
NPM : 2107230093

UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Fathurahman Bayu Kusuma
NPM	:	2107230093
Program Studi	:	Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir	:	Analisis *Gas Free* Pada Tanki Minyak Kapal *Tanker* (COT) Dengan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Waruna *Shipyard* Indonesia
Bidang ilmu	:	Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan,10 September 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Dr. Munawar A Siregar, S.T., M.T	Arya Rudi Nasution, S.T., M.T
Dosen Penguji III	**Ketua Program Studi Teknik Mesin**
Chandra A Siregar, S.T., M.T	Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama lengkap	: Fathurahman Bayu Kusuma
Tempat/tanggal lahir	: Medan/27 Januari 2004
NPM	: 2107230093
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

"Analisis *Gas Free* Pada Tanki Minyak Kapal *Tanker* (COT) Dengan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Waruna *Shipyard* Indonesia"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan materi dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 September 2025

Fathurahman Bayu Kusuma

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji proses *Gas Free* pada *Cargo Oil Tank* (COT) kapal *tanker* di PT Waruna *Shipyard* Indonesia dengan menggunakan metode HIRADC guna mencegah kecelakaan kerja. Pengukuran kadar gas berbahaya menunjukkan kadar oksigen berada dalam batas aman sesuai standar OSHA, namun kadar gas hidrokarbon (LEL) masih cukup tinggi dan berpotensi membahayakan karena risiko ledakan. Ventilasi *blower* yang digunakan saat ini kurang efektif karena distribusi udara tidak merata, disebabkan oleh penggunaan belalai plastik yang membatasi sirkulasi udara di dalam tangki. Sebagai solusi, penelitian ini merekomendasikan penggunaan *portable ducting fleksibel* untuk meningkatkan efektivitas ventilasi sehingga tingkat gas berbahaya dapat dikurangi secara signifikan. Penerapan metode HIRADC membantu mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memprioritaskan risiko secara sistematis, memungkinkan pengendalian risiko dilakukan dengan terencana dan tepat sasaran. Hasil studi ini menunjang upaya peningkatan keselamatan kerja di ruang tertutup kapal *tanker* dengan pendekatan pengelolaan gas serta manajemen risiko yang terpadu. Dengan implementasi rekomendasi tersebut, diharapkan kondisi kerja menjadi lebih aman dan potensi kecelakaan akibat paparan gas berbahaya di lingkungan kerja dapat diminimalisasi secara efektif.

Kata kunci : *Gas Free,* Kapal *Tanker, Cargo Oil Tank* (COT), Metode HIRADC,

ABSTRACT

This study examines the Gas Free process in the Cargo Oil Tank (COT) of a tanker ship at PT Waruna Shipyard Indonesia using the HIRADC method to prevent workplace accidents. Measurements of hazardous gas levels show that oxygen levels are within the safe limits according to OSHA standards, but the hydrocarbon gas (LEL) levels remain relatively high, posing a potential explosion risk. The current blower ventilation is ineffective due to uneven air distribution, caused by the use of plastic ducts that restrict airflow inside the tank. As a solution, this study recommends the use of flexible portable ducting to improve ventilation effectiveness and significantly reduce hazardous gas levels. The application of the HIRADC method assists in systematically identifying, evaluating, and prioritizing risks, enabling risk control to be carried out in a planned and targeted manner. The results of this study support efforts to enhance occupational safety in the confined spaces of tanker ships through integrated gas management and risk management approaches. With the implementation of these recommendations, working conditions are expected to become safer, and the potential for accidents caused by exposure to hazardous gases in the workplace can be effectively minimized.

Keywords : *Gas Free, Tanker, Cargo Oil Tank* (COT), HIRADC *Method*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Analisis *Gas Free* Pada Tanki Minyak Kapal *Tanker* (COT) Dengan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Waruna *Shipyard* Indonesia" sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra A Siregar, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Program Studi Fakultas Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Marabdi Siregar S.T., M.T selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesinan kepada penulis.
5. Orang tua penulis : Ibu Novalina S.Pd dan Bapak Kusno S.Pd, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kepada Staf di PT. Waruna *Shipyard* Indonesia yang telah banyak membantu dalam keperluan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini serta tiada hentinya melontarkan ilmu kepada penulis.

8. Kepada Sahabat-sahabat penulis terkhusus untuk Kelas A3 Malam yang sudah banyak menyemangati penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Berkat dukungan dan doa kalian, saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kepada teman-teman seangkatan Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin, terima kasih telah menjadi teman selama 4 tahun di kampus.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin.

Medan, 10 Agustus 2025

Fathurahman Bayu Kusuma

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN **i**
LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR **ii**
ABSTRAK **iii**
ABSTRACT **iv**
KATA PENGANTAR **v**
DAFTAR ISI **vii**
DAFTAR TABEL **ix**
DAFTAR GAMBAR **x**
DAFTAR NOTASI **xii**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Kapal *Tanker* 5
2.1.1 Definisi Kapal *Tanker* 5
2.1.2 Jenis Kapal *Tanker* 5
2.2 *Gas Free Operation* 6
2.2.1 Tahap Proses *Gas Free* 7
2.2.2 Prosedur Pengukuran 8
2.2.3 Bahaya Gas Berbahaya 9
2.2.4 Model Eksponensial Pengurangan Konsentrasi Gas Berbahaya 10
2.3 Metode HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control)* 10
2.3.1 Pengertian dan Tujuan Metode HIRADC 10
2.3.2 Tahapan penerapan HIRADC 11
2.3.3 Kurang Optimalnya Penggunaan *Blower* 11
2.4 Implementasi HIRADC oleh Departemen HSE 12
2.4.1 Prosedur Identifikasi Bahaya Gas Berbahaya 13
2.4.2 Penilaian Risiko dan Klasifikasi Risiko 13
2.4.3 Penentuan dan Penerapan Pengendalian Risiko 14
2.4.4 Dokumentasi, Audit, dan Evaluasi Berkala 15
2.5 Perbandingan *Gas Free Operation* dengan Metode Lain 16

BAB 3 METODE PENELITIAN **19**
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 19
3.1.1 Tempat Penelitian 19
3.1.2 Waktu Penelitian 19
3.2 Bahan dan Alat 19
3.2.1 Bahan Penelitian 19

3.2.2 Alat Penelitian 19
3.3 Bagan Alir Penelitian 24
3.4 Alat Penelitian 25
3.5 Prosedur Penelitian 25
3.6 Variabel 26
3.6.1 Variabel Bebas 26
3.6.2 Variabel Tetap 26
3.7 Pengumpulan Data 26
3.8 Pengolahan Data 26

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Spesifikasi Tanki Minyak COT 27
4.2 Pengukuran Kadar Gas 29
4.3 Penerapan Metode HIRADC dalam *Gas Free Operation* 32
4.3.1 Identifikasi Bahaya yang Ditemukan Selama Pelaksanaan 32
4.3.2 Penilaian Risiko Berdasarkan Metode HIRADC 33
4.4 Tindakan dan Implementasi Risiko di Lapangan 36
4.4.1 Pengendalian Utama 36
4.4.2 Pengendalian Tambahan 37
4.4.3 Evaluasi Efektifitas Pengendalian Lapangan 39
4.4.4 Peran HSE 41
4.5 Perhitungan Ventilasi 42
4.6 Pembahasan Kritis dan Evaluasi sistem 45
4.6.1 Kesesuaian Pengendalian Pengukuran dan Penilaian Risiko 45
4.6.2 Kendala yang Dihadapi di Lapangan 45
4.6.3 Saran dan Rekomendasi Peningkatan Sistem K3 47

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 51
5.1 Kesimpulan 51
5.2 Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 52
Lampiran 1. Tabel HIRADC
Lampiran 2. Lembar Asistensi
Lampiran 3. SK Pembimbing
Lampiran 4. Berita Acara Seminar Hasil Penelitian
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel 1.Penilaian dan Klasifikasi Risiko 13
Tabel 2.Perbandingan Ringkas 19
Tabel 3.Waktu Penelitian 20
Tabel 4.Spesifikasi Tanki Minyak COT 27
Tabel 5.Kepatuhan Pengukuran Gas terhadap OSHA 32
Tabel 6.Penilaian Risiko di Lapangan 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal *Tanker* 5
Gambar 2. 2 *Operator Gas Detector* 8
Gambar 2. 3 *Tag Inspection* 9
Gambar 2. 4 Kurang Optimalnya Penggunaan *Blower* 12
Gambar 3. 1 *Portable Gas Detector* 21
Gambar 3. 2 *Blower* 21
Gambar 3. 3 *Flexible Ducting Hose* 21
Gambar 3. 4 Alat Pelindung Diri 22
Gambar 3. 5 *Handphone* 22
Gambar 3. 6 *Tag Inspection* 23
Gambar 3. 7 Ram-Ram 23
Gambar 3. 8 HT 23
Gambar 3. 9 Diagram Alir 24
Gambar 3. 10 Tanki Minyak Kapal *Tanker* 25
Gambar 4. 1 Spesifikasi Tanki Minyak COT 27
Gambar 4. 2 Hasil Kadar Gas Tidak Aman 30
Gambar 4. 3 Label Tag Kadar Gas Tidak Aman 30
Gambar 4. 4 Kurang Ventilasi Efektif 33
Gambar 4. 5 Kondisi Tanki yang gelap 33
Gambar 4. 6 Inspeksi Peralatan 37
Gambar 4. 7 Inspeksi APD 37
Gambar 4. 8 *Tool Box Meeting* 38
Gambar 4. 9 Hasil Kadar Gas Aman 44
Gambar 4. 10 Label Tag Kadar Gas Aman 45
Gambar 4. 11 *Portable Ducting Blower* 48

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
C(t)	Konsentrasi gas pada waktu t (hidrokarbon)	ppm atau % volume
C_0	Konsentrasi awal gas sebelum ventilasi dimulai	ppm atau % volume
K	Konstanta laju ventilasi yang mencerminkan efektivitas *blower* dan sirkulasi udara	1/menit atau 1/detik
Q	Laju aliran *blower*	m^3/menit atau L/detik
V	Volume tanki minyak	m^3 atau L
T	Waktu proses ventilasi	menit atau detik
E	Bilangan eksponensial (konstanta matematika, basis logaritma natural, sekitar 2,718)	

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri maritim dan perkapalan di Indonesia terus menunjukkan tren positif seiring meningkatnya kebutuhan transportasi laut, khususnya dalam sektor pengangkutan minyak dan produk turunannya. Salah satu jenis kapal yang memainkan peran penting dalam aktivitas ini adalah kapal tanker minyak *(Crude Oil Tanker),* yang dirancang untuk mengangkut minyak mentah dalam volume besar. Namun demikian, di balik fungsinya yang vital, kapal jenis ini menyimpan potensi bahaya yang tinggi, terutama pada area *Cargo Oil Tank (COT)*", tempat muatan minyak disimpan. Setelah proses pembongkaran muatan, tangki ini masih mengandung residu hidrokarbon dan uap gas berbahaya yang dapat membentuk atmosfer mudah terbakar maupun beracun, sehingga memerlukan penanganan khusus sebelum dilakukan aktivitas apapun di dalamnya.

Dalam praktiknya, proses perawatan dan perbaikan kapal tidak lepas dari peran galangan kapal *(shipyard)* sebagai fasilitas pendukung operasional maritim. PT Waruna *Shipyard* Indonesia merupakan salah satu galangan kapal yang menyediakan layanan *dry docking, ship repair, dan ship conversion* untuk berbagai jenis kapal niaga. Berdiri sejak tahun 1990, perusahaan ini memiliki kapasitas dock hingga 100.000 DWT dan melayani berbagai proyek reparasi skala besar dari kapal domestik maupun internasional.

Salah satu prosedur keselamatan penting yang harus dilakukan sebelum seseorang memasuki ruang terbatas seperti COT adalah proses *gas free*. *Gas free* merupakan serangkaian tindakan teknis untuk memastikan bahwa ruang tersebut bebas dari gas berbahaya, memiliki kadar oksigen yang mencukupi, serta tidak mengandung zat yang mudah meledak atau beracun. Berdasarkan standar OSHA *(Occupational Safety and Health Administration)* dalam regulasi *29 CFR 1910.146*, ruang terbatas dikategorikan aman apabila kadar oksigen berada dalam rentang 19,5% hingga 23,5%. Di bawah ambang tersebut, risiko sesak napas, hilang kesadaran, hingga kematian sangat besar. Sementara itu, kadar oksigen yang

melebihi 23,5% meningkatkan risiko kebakaran akibat atmosfer yang kaya oksigen dan mudah menyulut bahan yang mudah terbakar (OSHA, 2023).

Namun demikian, pelaksanaan *gas free* di lapangan sering kali menemui berbagai kendala, seperti tingginya konsentrasi awal gas, lambatnya proses ventilasi akibat kurang optimalnya *blower*, serta kurangnya pemantauan gas secara berkala. Dalam beberapa kasus, pekerja masih diinstruksikan masuk ke dalam tangki sebelum kondisi benar-benar aman, yang mengakibatkan insiden seperti pingsan, sesak napas, keracunan akut, hingga kecelakaan fatal akibat ledakan uap minyak.

Pentingnya penerapan *gas free* yang tepat telah menjadi perhatian global dalam pengelolaan keselamatan kerja di industri perkapalan dan galangan kapal. Salah satu insiden besar yang menjadi pelajaran penting adalah kebakaran dan ledakan yang terjadi di PT Waruna *Shipyard* Indonesia pada tahun 2020, tepatnya pada kapal MT JAG LEELA. Saat kapal sedang dalam perawatan di dok kering, tangki slop yang seharusnya telah bebas gas ternyata masih mengandung akumulasi uap hidrokarbon. Ledakan hebat yang terjadi tidak hanya menyebabkan kerusakan besar pada kapal, tetapi juga menelan korban jiwa dan luka serius pada pekerja. Investigasi dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) menyatakan bahwa proses *gas free* tidak dilakukan secara menyeluruh, pengawasan terhadap atmosfer tangki minim, dan tidak ada verifikasi berkala terhadap kondisi gas sebelum pekerjaan pengelasan dimulai. (KNKT, 2020)

Tragedi ini menegaskan pentingnya pendekatan yang lebih sistematis, analitis, dan terstruktur dalam pelaksanaan prosedur *gas free*, terutama di lingkungan kerja dengan tingkat risiko tinggi. Salah satu pendekatan yang banyak direkomendasikan dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja adalah metode HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)*. Metode ini merupakan kerangka kerja untuk secara aktif mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko berdasarkan kemungkinan dan dampaknya, serta merancang tindakan pengendalian yang tepat untuk mencegah kecelakaan kerja. Penerapan HIRADC juga menjadi bagian integral dari standar ISO 45001:2018, yang mengedepankan pendekatan berbasis risiko dalam pengelolaan keselamatan kerja. (ISO, 2018)

Dalam konteks galangan kapal seperti PT Waruna *Shipyard* Indonesia, penerapan metode HIRADC untuk proses *gas free* diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai potensi bahaya yang muncul pada setiap tahapan kerja, seperti proses ventilasi, pengukuran atmosfer, hingga verifikasi akhir sebelum pekerja masuk ke dalam tangki. Selain itu, HIRADC juga dapat membantu merancang kontrol teknis dan administratif yang sesuai, seperti SOP pemeriksaan gas, pelatihan tenaga kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pengawasan berlapis untuk pekerjaan dengan risiko tinggi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis memilih judul "Analisis *Gas Free* Pada Tanki Minyak Kapal Tanker (COT) dengan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja PT Waruna *Shipyard* Indonesia" bertujuan untuk mengkaji penerapan proses *gas free* pada kapal tanker (COT) menggunakan pendekatan HIRADC di PT Waruna *Shipyard* Indonesia, guna memberikan rekomendasi yang dapat meningkatkan keselamatan kerja dan mengurangi potensi kecelakaan di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis kadar gas pada tangki minyak *(Cargo Oil Tank)* kapal tanker di PT Waruna *Shipyard* Indonesia menggunakan metode HIRADC?
2. Bagaimana pertimbangan risiko kadar gas berdasarkan metode HIRADC sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja?
3. Apa saja rekomendasi pengendalian risiko berdasarkan hasil analisis kadar gas dengan metode HIRADC untuk meningkatkan keselamatan kerja?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

1. Fokus pada analisis kadar gas berbahaya di dalam tanki minyak kapal *tanker* selama proses *gas free operation*.
2. Penelitian dilakukan di PT Waruna *Shipyard* Indonesia pada *cargo oil tank* kapal *tanker* yang sedang perawatan.

3. Menggunakan metode HIRADC untuk identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko keselamatan kerja.
4. Pengukuran gas berbahaya dilakukan menggunakan *Portable Gas Detector multi-gas.*
5. Meliputi pengukuran gas, serta analisis data kuantitatif dan kualitatif.
6. Tidak membahas desain struktural kapal atau aktivitas selain proses *gas free operation.*
7. Hasil evaluasi digunakan untuk rekomendasi pengendalian risiko demi keselamatan kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk Melakukan Analisis kadar gas pada tanki minyak *(Cargo Oil Tank)* kapal *tanker* dengan HIRADC sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia.
2. Untuk Mempertimbangkan kadar gas pada tanki minyak *(Cargo Oil Tank)* kapal *tanker* dengan HIRADC sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia.
3. Untuk Merekomendasikan kadar gas pada tanki minyak *(Cargo Oil Tank)* kapal *tanker* dengan HIRADC sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ditinjau dari aspek teoritis dan aspek praktis adalah sebagai berikut.

1. Menambah wawasan tentang metode HIRADC untuk analisis bahaya gas di tangki minyak.
2. Membantu meningkatkan keselamatan kerja di PT Waruna *Shipyard*, khususnya proses *gas free*.
3. Meningkatkan kesadaran pekerja tentang bahaya gas dan pentingnya keselamatan.
4. Menjadi bahan masukan untuk perbaikan standar keselamatan di industri perkapalan.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapal Tanker

2.1.1 Definisi Kapal *Tanker*

Kapal *tanker* berfungsi untuk mengangkut minyak mentah melalui laut atau perairan, dari pelabuhan muat atau Pelabuhan produksi ke pelabuhan bongkar/pengolahan dan minyak produk dari pelabuahan pengolahan menuju pelabuhan bongkar muat/ distribusi. Ukuran dari pengangkut dari minyak mentah biasanya lebih besar dari pengangkut minyak produk, tapi pengangkut minyak produk biasanya dalam pengaturan jaringan-jaringan pipa-pipanya lebih kompleks. (Konduri, 2022)

Gambar 2. 1 Kapal Tanker (PT.WSI, 2025)

Dalam konteks globalisasi dan kebutuhan energi yang terus meningkat, kapal tanker menjadi sangat vital sebagai sarana transportasi minyak dan produk turunannya antar negara dan antar pulau. Kapal tanker memungkinkan pengangkutan minyak dalam jumlah besar dari pelabuhan muat ke pelabuhan tujuan dengan efisiensi tinggi, sehingga mendukung stabilitas pasokan energi. (Irza, 2018)

2.1.2 Jenis Kapal Tanker

Menurut (Kundori, 2022) kapal tanker juga memiliki beberapa jenis dari beberapa aspek berdasarkan muatan yang diangkut :

1. *Oil Tanker*

Jenis kapal *tanker* ini mungkin yang paling populer. Sesuai dengan namanya, oil tanker adalah jenis kapal yang dirancang khusus untuk mengangkut minyak.

2. *Product Tanker*

Kapal jenis ini khusus digunakan untuk mengangkut hasil produk minyak dari pengolahan minyak mentah dari kilang pengolahan. Umumnya, kapal ini dibedakan berdasarkan tangki dan jenis minyak yang diangkut. *Clean Product* adalah produk minyak yang sifatnya lebih ringan, misalnya solar, minyak tanah, bensin, dan avtur. Sementara itu, *dirty product* adalah produk minyak yang sifatnya lebih berat misalnya residu dari bahan bakar dan minyak itu sendiri. Pada dasarnya clean product bisa membawa *dirty product*, namun tidak sebaliknya.

3. *Crude Tanker*

Jenis kapal ini khusus dibuat untuk mengangkut minyak mentah, biasanya yang sifatnya homogen. Adapun minyak mentah sendiri tidak memiliki perbedaan yang mencolok karena ujung-ujungnya tetap akan diolah. Adapun crude tanker ini memiliki ukuran mulai 50.000 MT dwt s/d 500.000 MT dwt.

4. *Chemical Tanker*

Kapal jenis ini digunakan untuk mengangkut bahan kimia cair yang bersifat curah. Kapal ini biasanya digunakan untuk mengangkut jenis bahan sensitif, misalnya minyak nabati, lemak, metanol, dan lain sebagainya. Standar kebersihannya termasuk tinggi dan muatannya sangat berbahaya. Hal ini karena sebagian besar bahannya beracun dan rentan tersulut api.

2.2 Gas Free Operation

Gas Free Operation adalah proses menghilangkan gas-gas yang berbahaya, seperti H2S, di dalam tangki sebelum dimulai proses selanjutnya. Proses ini termasuk ke dalam tahap persiapan. Sebelum dilaksanakannya pekerjaan *tank cleaning* secara keseluruhan perlu dilakukan *gas freeing* dengan maksud agar pada saat pengecekan pertama *(first man entry)* diharapkan sudah bebas dari gas-gas

yang berbahaya, meski demikian personel yang ditugaskan wajib memakai perlengkapan lengkap. (Ika, 2018).

Proses ini biasanya melibatkan pengenalan udara segar ke dalam tangki untuk menurunkan konsentrasi gas berbahaya hingga tingkat yang aman sesuai standar keselamatan. Menurut (Hadyan, 2020) tujuan utama pelaksanaan *gas free operation* adalah untuk menciptakan kondisi tangki yang aman bagi awak kapal dan pekerja agar terhindar dari risiko kebakaran, ledakan, keracunan gas, dan kontaminasi muatan baru.

2.2.1 Tahap Proses *Gas Free*

Pelaksanaan *gas free operation* pada tangki minyak (COT) menurut *Cargo Operating Manual* (2010) terdiri dari tiga tahapan utama ialah *warming up tank, liquid freeing,* dan *aeration*, yang bertujuan menghilangkan gas berbahaya dan menciptakan atmosfer aman untuk pekerja. Proses ini harus dilakukan dengan prosedur ketat, pengukuran gas yang akurat, dan penggunaan peralatan pendukung keselamatan agar mencegah kecelakaan kerja dan kerusakan kapal. Berikut prosedur pelaksanaan :

1. *Liquid Freeing*

Proses ini dilakukan dengan mengeluarkan sisa muatan cair dari tangki menggunakan pompa, seperti *Deep Well Pump* (DWP). Tujuannya adalah mengosongkan tangki dari muatan cair yang masih tersisa agar dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Proses ini penting untuk mengurangi jumlah uap hidrokarbon yang berpotensi berbahaya di dalam tangki (Pengisian Gas *Inert*).

2. Tank Warm Up

Setelah *liquid freeing*, tangki dipanaskan menggunakan gas panas atau uap panas yang dihasilkan dari *cargo compressor* atau sumber lain. Pemanasan ini bertujuan mengubah sisa muatan cair yang sulit dipompa menjadi uap *(vapour)* agar lebih mudah dikeluarkan. Proses ini juga membantu menaikkan suhu tangki sehingga kondisi menjadi lebih aman untuk tahap selanjutnya.

3. Aeration (Purging)

Tahap aeration atau *purging* dilakukan dengan memasukkan udara segar ke dalam tangki menggunakan *blower* atau *gas freeing fan*. Tujuannya adalah meningkatkan kadar oksigen dalam tangki hingga mencapai level aman (sekitar 21% volume oksigen) dan mengeluarkan sisa gas berbahaya seperti hidrokarbon dan gas toksik. Proses ini harus dilakukan terus menerus sampai kadar hidrokarbon turun di bawah 1% volume dan oksigen kembali normal.

2.2.2 Prosedur Pengukuran

Gambar 2. 2 *Operator Gas Detector* (PT. WSI, 2025)

Prosedur pengukuran dan pengujian atmosfer tangki menggunakan *gas detector portable*

1. Persiapan alat: Pastikan gas detector portable dalam kondisi kalibrasi dan siap digunakan.
2. Pengukuran: Masukkan *probe gas detector* ke dalam tangki melalui lubang inspeksi. Lakukan pengukuran di beberapa titik untuk mendapatkan gambaran konsentrasi gas secara menyeluruh.
3. Parameter pengukuran: Kadar oksigen minimal 20,9%, konsentrasi gas hidrokarbon di bawah 1% volume, dan gas toksik seperti H2S di bawah batas aman.

4. Dokumentasi:

Gambar 2. 3 *Tag Inspection* (PT. WSI, 2025)

Catat hasil pengukuran dan jika memenuhi standar aman, keluarkan sertifikat dan *taging gas free* sebagai tanda tangki aman untuk dimasuki.

2.2.3 Bahaya Gas Berbahaya

1. Gas Mudah Terbakar dan Ledakan

Menurut (Sutrisno 2021) dalam Jurnal Saintek Maritime, gas hidrokarbon yang tersisa di dalam tangki kapal tanker sangat berpotensi menimbulkan ledakan jika tidak dilakukan *gas freeing* dengan benar. Oleh karena itu, proses aerasi harus memastikan kadar hidrokarbon turun di bawah 1% volume dan kadar oksigen mencapai 21% sebelum pekerja memasuki tangki.

2. Gas Beracun (Hidrogen Sulfida - H2S)

(Wahyudi dan Santoso 2020) menyatakan dalam Jurnal Teknik Kelautan, H2S merupakan gas beracun yang sangat berbahaya bahkan pada konsentrasi rendah. Paparan H2S dapat menyebabkan gangguan pernapasan akut dan kematian, sehingga pemantauan gas ini selama *gas free* operation harus dilakukan secara ketat menggunakan *gas detector portable*.

3. Kekurangan Oksigen *(Hypoxia)*

(Rahman 2019) dalam Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja menegaskan, kadar oksigen di bawah 19,5% di ruang tertutup seperti tangki kapal dapat menyebabkan pingsan dan kematian. Oleh karena itu, pengukuran kadar oksigen wajib dilakukan sebelum dan selama proses *gas free operation*.

4. Bahaya Fisik dan Lingkungan

(Hidayat 2022) dalam Jurnal Manajemen Risiko mengungkapkan, Selain risiko gas, bahaya fisik seperti terpeleset, jatuh, dan cedera akibat peralatan kerja juga harus diwaspadai dalam proses *gas free operation* di galangan kapal.

2.2.4 Model Eksponensial Pengurangan Konsentrasi Gas Berbahaya

Perubahan kadar gas berbahaya seperti hidrokarbon dan gas berbahaya lainnya dalam ruang tertutup seperti tangki sering mengikuti pola penurunan secara eksponensial terhadap waktu ventilasi. Model ini menggambarkan proses pengenceran dan pergantian udara yang terjadi selama proses aerasi dengan *blower* atau ventilasi mekanis. Persamaan matematis yang digunakan untuk memodelkan penurunan konsentrasi gas selama ventilasi tangki adalah:

$$C(t) = C_0 x e^{-kt} \quad (2.1)$$

Dengan $k = \frac{Q}{V}$ (2.2)

$$C(t) = C_0 x e^{-\frac{Q}{V}t} \quad (2.3)$$

Dimana :

$C(t)$ = Konsentrasi gas (misalnya hidrokarbon) pada waktu t (dalam ppm atau persen volume

C_0 = Konsentrasi awal gas sebelum ventilasi dimulai

k = Konstanta laju ventilasi yang mencerminkan efektivitas *blower* dan sirkulasi udara

Q = Laju aliran *blower*

V = Volume tanki minyak

2.3 Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control)

2.3.1 Pengertian dan Tujuan Metode HIRADC

Metode HIRADC adalah proses sistematis yang terdiri dari:

1. Identifikasi bahaya *(Hazard Identification)*, yaitu mengenali potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan atau kerugian.

2. Penilaian risiko *(Risk Assessment)*, yaitu evaluasi tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadinya dan dampaknya.
3. Penentuan pengendalian *(Determining Control)*, yaitu menetapkan tindakan pengendalian yang efektif untuk mengurangi atau menghilangkan risiko tersebut.

Menurut (Ramadhan 2017) dan (Murenda 2020) yang dikutip dalam penelitian (Mohamad Rojakoh 2020), HIRADC merupakan proses identifikasi bahaya untuk mencegah atau meminimalisir kecelakaan kerja dengan langkah-langkah mulai dari menentukan jenis kegiatan kerja, mengidentifikasi sumber bahaya, menilai risiko, dan menerapkan pengendalian risiko.

Tujuan metode HIRADC adalah untuk:

1. Mencegah kecelakaan kerja dan insiden berbahaya.
2. Menjamin lingkungan kerja yang aman dan sehat, khususnya di industri kapal tanker dan kelautan.
3. Membantu perusahaan dalam mengelola risiko secara sistematis dan memenuhi standar keselamatan kerja.

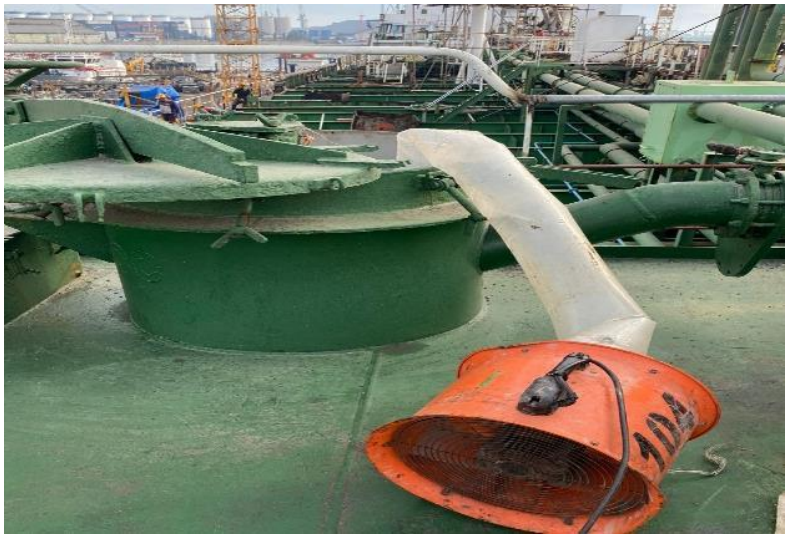
2.3.2 Tahapan penerapan HIRADC

1. Identifikasi Bahaya: Mengumpulkan dan mengenali semua potensi bahaya di lingkungan kerja atau proses kerja.
2. Evaluasi Risiko: Menilai risiko dengan mengalikan probabilitas (kemungkinan) dan *severity* (dampak), menggunakan matriks risiko untuk menentukan tingkat risiko (rendah, sedang, tinggi).
3. Penetapan Tindakan Pengendalian: Menentukan dan menerapkan langkah pengendalian risiko sesuai prinsip hierarki pengendalian, seperti eliminasi, substitusi, kontrol teknis, administratif, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).
4. *Monitoring* dan *Review*: Memantau efektivitas pengendalian risiko dan melakukan evaluasi berkala untuk memastikan risiko tetap terkendali.

2.3.3 Kurang Optimalnya Penggunaan *Blower*

Menurut (Santoso 2018) dalam penelitiannya tentang sistem ventilasi di galangan kapal, penggunaan *blower* dengan belalai plastik yang hanya

diikat dianggap kurang efektif karena tidak dapat menjamin distribusi aliran udara yang merata di dalam tangki. Hal ini menyebabkan terbentuknya dead zones atau area stagnan di mana gas berbahaya dapat terakumulasi tanpa terdispersi dengan baik, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan akibat kebakaran atau keracunan gas.



Gambar 2. 4 Kurang Optimalnya Penggunaan *Blower* (PT. WSI, 2025)

Selain itu, Haryanto dan Suryadi (2020) menyatakan bahwa ventilasi yang tidak optimal merupakan sumber kegagalan utama dalam proses aerasi tangki selama *gas free* operation. *Blower* dengan belalai plastik yang hanya diikat cenderung mudah terlepas atau bergeser sehingga mengurangi efektivitas sirkulasi udara. Akibatnya, gas berbahaya tidak sepenuhnya terbuang dan tetap membahayakan pekerja yang melakukan aktivitas di dalam tangki.

Widodo (2019) menekankan pentingnya penggunaan peralatan ventilasi yang sesuai standar dan tahan lama untuk memastikan proses *gas free operation* aman dan efektif. Penggunaan belalai plastik sebagai saluran udara yang hanya diikat merupakan praktik sementara yang dapat meningkatkan kemungkinan kegagalan teknik ventilasi dan mengurangi keselamatan kerja.

2.4 Implementasi HIRADC oleh Departemen HSE

2.4.1 Prosedur Identifikasi Bahaya Gas Berbahaya

Departemen HSE PT Waruna *Shipyard* melakukan identifikasi bahaya gas berbahaya dengan menggunakan metode HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control).* Prosedur ini dimulai dengan pengumpulan data melalui inspeksi lapangan, wawancara dengan operator, dan review dokumen terkait aktivitas *gas free operation*. Identifikasi difokuskan pada potensi bahaya seperti gas hidrokarbon mudah terbakar, gas beracun (H2S, CO), dan risiko kekurangan oksigen pada ruang tertutup (tangki minyak). Langkah ini bertujuan untuk mengenali semua potensi bahaya yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja (Hasibuan, 2021).

2.4.2 Penilaian Risiko dan Klasifikasi Risiko

Setelah identifikasi, HSE melakukan penilaian risiko dengan mengukur tingkat kemungkinan (probabilitas) dan dampak (konsekuensi) dari setiap bahaya yang ditemukan. Penilaian ini menggunakan matriks risiko untuk mengklasifikasikan risiko ke dalam kategori rendah, sedang, tinggi, dan ekstrem. Klasifikasi ini membantu menentukan prioritas pengendalian risiko, di mana risiko tinggi seperti ledakan gas hidrokarbon menjadi fokus utama pengendalian (Putra & Sari, 2020). Penilaian risiko juga mempertimbangkan frekuensi paparan dan tingkat keparahan akibat kecelakaan.

Tabel 1.Penilaian dan Klasifikasi Risiko

Aktivitas Kerja	Bahaya	Dampak (1-5)	Kemungkinan (1-5)	Risiko (Dampak x Kemungkinan)	Klasifikasi Risiko	Pengendalian Singkat
Gas Free Operation	Ledakan,gas hidrokarbon	5 (fatal)	4 (sering)	20	Tinggi	Ventilasi, monitoring gas, APD
Masuk ruangan terbatas	Kekurangan oksigen	4 (parah)	3 (kadang)	15	Sedang	Pengukuran oksigen rutin, SOP *confined space*
Pemotongan logam	Percikan api dan luka bakar	3 (sedang)	3 (kadang)	9	Sedang	Area terisolasi, APD tahan panas, SOP ketat

Keterangan tabel :

1. Aktivitas Kerja: Jenis pekerjaan yang dinilai risikonya.
2. Bahaya: Potensi bahaya utama yang dapat muncul dari aktivitas tersebut.
3. Dampak (1-5): Skala tingkat keparahan akibat bahaya (1 = ringan, 5 = fatal).
4. Kemungkinan (1-5): Skala kemungkinan bahaya terjadi (1 = jarang, 5 = sangat sering).
5. Risiko (Dampak x Kemungkinan): Nilai risiko yang didapatkan dari perkalian dampak dan kemungkinan.
6. Klasifikasi Risiko: Tingkat risiko berdasarkan nilai, seperti Tinggi atau Sedang.
7. Pengendalian Singkat: Tindakan pengendalian utama yang disarankan untuk meminimalkan risiko, antara lain ventilasi, monitoring gas, penggunaan alat pelindung diri (APD), pengukuran oksigen rutin, serta penerapan SOP yang ketat.

2.4.3 Penentuan dan Penerapan Pengendalian Risiko

Berdasarkan hasil penilaian risiko, Departemen HSE menetapkan dan menerapkan pengendalian risiko sesuai hierarki pengendalian, meliputi:

1. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD): Respirator, helm, pakaian pelindung, sarung tangan, dan sepatu keselamatan wajib digunakan selama proses *gas free operation* (Wahyudi, 2019).
2. Penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP): SOP yang ketat diterapkan untuk seluruh tahapan *gas free operation*, termasuk prosedur masuk ruang terbatas *(confined space entry)*, isolasi energi, dan ventilasi paksa.
3. Pelatihan dan Sosialisasi: HSE secara rutin memberikan pelatihan keselamatan kerja dan penggunaan APD kepada seluruh pekerja yang terlibat.

4. Monitoring *Gas Detector Portable*: Pengawasan kadar oksigen dan gas berbahaya dilakukan secara berkala dengan *gas detector portable* untuk memastikan kondisi atmosfer aman selama operasi.

2.4.4 Dokumentasi, Audit, dan Evaluasi Berkala

Departemen *Health, Safety, and Environment* (HSE) di PT Waruna *Shipyard* memegang peran sentral dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja melalui pelaksanaan dokumentasi menyeluruh terhadap proses manajemen risiko yang diterapkan di lapangan. Dokumentasi yang dilakukan mencakup seluruh tahap penting, mulai dari identifikasi bahaya yang berpotensi muncul di lingkungan kerja, penilaian risiko yang mengukur tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya bahaya tersebut, hingga penerapan langkah-langkah pengendalian risiko yang sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) dan kebijakan keselamatan perusahaan.

Dokumentasi ini tidak hanya berfungsi sebagai catatan administratif, melainkan menjadi fondasi utama dalam pelaksanaan audit internal yang rutin dilakukan oleh departemen HSE. Melalui audit ini, kepatuhan terhadap SOP keselamatan dan efektivitas pengendalian risiko dapat diukur secara objektif. Audit internal juga memungkinkan identifikasi kelemahan, ketidaksesuaian, atau penyimpangan yang mungkin terjadi selama pelaksanaan aktivitas kerja sehingga bisa segera ditindaklanjuti dengan perbaikan yang tepat. Dengan demikian, audit berfungsi sebagai mekanisme kontrol kualitas yang berkelanjutan dalam menjaga standar keselamatan yang tinggi.

Selain audit, evaluasi berkala juga menjadi bagian integral dari sistem manajemen keselamatan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia. Evaluasi ini melibatkan analisis data dokumentasi, hasil inspeksi lapangan, laporan insiden, serta feedback dari tenaga kerja untuk menilai sejauh mana pengendalian risiko berjalan efektif dan bagaimana kesiapan organisasi menghadapi potensi bahaya. Hasil evaluasi dijadikan dasar untuk merumuskan strategi perbaikan berkelanjutan, baik dari segi teknis, prosedural, maupun sumber daya manusia.

Upaya perbaikan yang terus dilakukan berdasarkan evaluasi ini mencakup pembaruan SOP, peningkatan program pelatihan dan sosialisasi keselamatan kerja, pengembangan teknologi monitoring gas dan peralatan pelindung diri, serta penguatan sistem komunikasi dan koordinasi antar unit kerja. Dengan pendekatan sistematis tersebut, departemen HSE tidak hanya berfokus pada pencegahan insiden, tetapi juga membangun budaya keselamatan kerja yang kuat dan adaptif terhadap perubahan kondisi operasional.

Secara keseluruhan, dokumentasi lengkap yang terintegrasi dengan audit dan evaluasi berkala mendorong PT Waruna *Shipyard* Indonesia untuk terus meningkatkan efektivitas manajemen risiko dan keselamatan kerja secara menyeluruh. Hal ini memberikan jaminan bahwa setiap potensi bahaya dapat dikenali sejak dini, risiko dapat diminimalisir, dan standar keselamatan dapat dipertahankan atau bahkan ditingkatkan demi keselamatan dan kesehatan seluruh pekerja dan lingkungan kerja di galangan kapal tersebut. Sistem ini sesuai dengan prinsip manajemen keselamatan modern yang merekomendasikan pendekatan proaktif serta memastikan kepatuhan berkelanjutan pada regulasi dan standar internasional (Rahman, 2022).

2.5 Perbandingan *Gas Free Operation* dengan Metode Lain

1. *Gas Free Operation* Konvesional

Prosedur dasar : Melibatkan tahapan *liquid freeing* (pengosongan sisa muatan cair), *warming up tank* (pemanasan tangki), dan *aeration* (ventilasi menggunakan *blower*) untuk menurunkan konsentrasi gas berbahaya hingga level aman (*Cargo Operating Manual*, 2010; Ika, 2018).

Keterbatasan : Pengendalian lebih bersifat prosedural tanpa penilaian risiko sistematis. Pemantauan kadang kurang intensif dan ventilasi kurang optimal terutama jika menggunakan *blower* dengan belalai plastik yang mudah bergeser atau bocor sehingga muncul *dead zones* (Santoso, 2018; Haryanto & Suryadi, 2020).

2. Metode HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)*

Pendekatan sistematis : HIRADC mengintegrasikan identifikasi bahaya, penilaian risiko berbasis probabilitas dan dampak, serta penentuan pengendalian prioritas, menjadikan GFO lebih terstruktur dan terukur (Hasibuan, 2021; Mohamad Rojakoh, 2020).

Adapun manfaat utama ialah :

1. Membantu memitigasi risiko tinggi seperti ledakan gas hidrokarbon dan kekurangan oksigen dengan tindakan pengendalian yang tepat (ventilasi, APD, SOP ketat, pelatihan).
2. Penilaian risiko berdasarkan matriks memberikan prioritas realistis dan mencegah kecelakaan kerja lebih efektif.
3. Evaluasi berkala dan dokumentasi memastikan perbaikan berkelanjutan sistem keselamatan (Rahman, 2022).

Implementasi di PT Waruna *Shipyard* Indonesia : Ventilasi menggunakan *portable ducting blower* mengatasi kendala *blower* konvensional, distribusi udara lebih merata, risiko zona stagnan gas berbahaya berkurang (Santoso, 2018). Pelaksanaan HIRADC memberikan pengawasan lebih ketat dan prosedur yang disosialisasikan serta diawasi ketat (Wahyudi, 2019).

3. Metode Berbasis Teknologi Modern (*Inert Gas System* (IGS), Sensor Otomatis)

Keunggulan :

1. Menggunakan teknologi canggih untuk secara otomatis mengeluarkan gas berbahaya dan memasok gas inert yang tidak mudah terbakar.
2. Sensor otomatis mendeteksi kadar gas *real-time* dengan presisi tinggi, memudahkan monitoring dan respon cepat

Tantangan :

1. Biaya investasi dan pemeliharaan tinggi.
2. Memerlukan tenaga ahli dan pelatihan khusus untuk pengoperasian dan pemeliharaan teknologi tersebut.
3. Kurang fleksibel untuk kondisi lapangan yang bervariasi, dan kurang melibatkan elemen manajemen risiko sistematis seperti HIRADC.

Tabel 2. Perbandingan ringkas

Aspek	*Gas Free* Konvesional	Metode HIRADC	Teknologi Modern (IGS dan Sensor Otomatis)
Pendekatan	Prosedur standar	Sistem manajemen risiko terintegrasi	Otomatis dan teknologi tinggi
Pengendalian Risiko	Terbatas pada prosedur dan monitoring	Terukur dengan matriks risiko	Tinggi, berbasis presisi sensor otomatis
Efektivitas Ventilasi	Kurang optimal (belalai plastik)	Ventilasi optimal dengan *portable ducting*	Sangat efektif, menggunakan inert gas dan sensor
Monitoring	Manual dan berkala	Manual plus audit dan evaluasi berkala	Otomatis real-time
Biaya	Relatif rendah	Biaya sedang, fokus pada pelatihan dan implementasi	Tinggi (investasi dan pemeliharaan)
Fleksibilitas Operasional	Cukup fleksibel	Fleksibel dan adaptif	Terbatas bergantung teknologi

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan oleh penulis di PT. Waruna *Shipyard* Indonesia.

3.1.2 Waktu Penelitian

Tabel 3.Waktu Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul						
2	Studi Kasus						
3	Pembuatan Proposal						
4	Pengambilan data						
5	Analisa Data						
6	Penyusulan Laporan Penelitian						
7	Sidang Tugas Akhir						

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini antara lain adalah:

1. Data Sekunder yang digunakan adalah prosedur HIRADC HSE PT. WSI
2. Data Primer yang digunakan adalah dokumentasi dan wawancara

3.2.2 Alat Penelitian

1. *Portable Gas Detector*

Alat utama untuk mengukur dan memantau konsentrasi gas berbahaya di dalam tangki, seperti hidrogen sulfida (H2S), karbon monoksida (CO),

oksigen (O2), dan gas mudah terbakar (metana,propana) dengan tipe yang digunakan *Multi Gas Detector(Riken Keiki RX-517).*

Gambar 3. 1 Portable Gas Detector

2. *Blower* dan *flexible ducting hose*

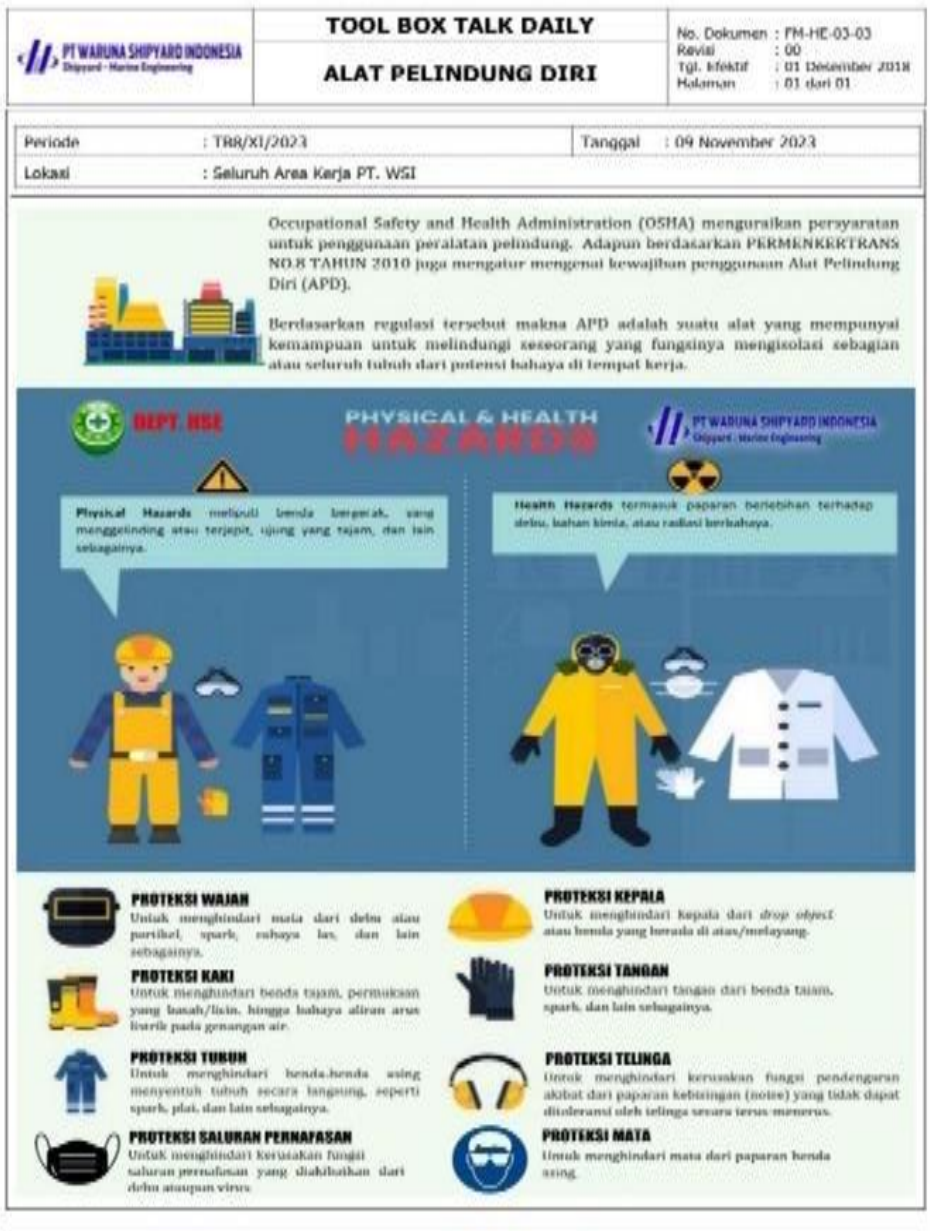
Blower dan *flexible ducting hose* yang digunakan pada PT. Waruna *Shipyard* Indonesia untuk ventilasi paksa tanki.

Gambar 3. 2 *Blower*

Gambar 3. 3 *Flexible Ducting Hose*

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Seperti *helm safety*, sarung tangan, sepatu *safety* dan pakaian keselamatan seperti *wearpack* untuk keselamatan operator yang bekerja di sekitar atau di dalam tanki.



Gambar 3. 4 Alat Pelindung Diri

4. Alat Pendukung Dokumentasi

Handphone memungkinkan petugas HSE atau operator *gas free* melakukan pencatatan lapangan dengan cepat, membuat laporan, mengarsip

hasil pengukuran dan inspeksi, serta memudahkan akses dokumen penting K3 kapan saja dan di mana saja.

Gambar 3. 5 *Handphone*

5. Tag Inspection

Berupa label pemberitahuan bahwa tanki tersebut aman atau tidak untuk dimasuki

Gambar 3. 6 Tag Inspeksion

6. Ram-ram

Bila tanki tidak aman untuk dimasuki,tanki ditutup dengan ram-ram sebagai pemberitahuan kepada pekerja.

Gambar 3. 7 Ram-Ram

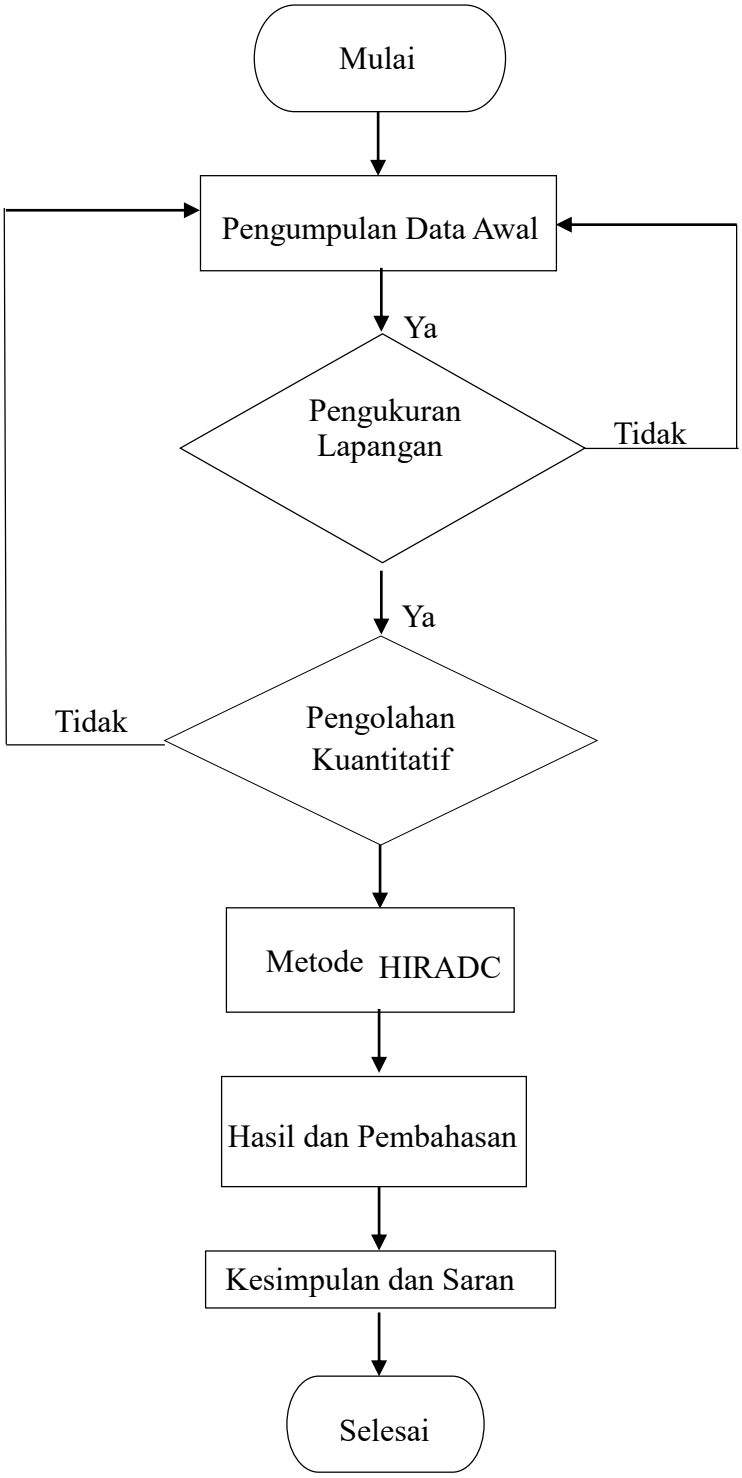
7. Perangkat Komunikasi Alat Bantu Darurat

Perangkat komunikasi alat bantu darurat seperti *hand-held* (HT) berfungsi untuk memastikan komunikasi cepat dan efektif selama pelaksanaan pekerjaan berisiko, serta menyiapkan respon tanggap darurat terhadap kecelakaan atau insiden di kapal *tanker* dan lingkungan *shipyard.*

Gambar 3. 8 HT

3.3 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar skematik di berikut ini :



Gambar 3. 9 Diagram Alir

3.4 Alat Penelitian

Adapun penelitian ini membahas analisis *gas free* pada tanki minyak kapal *tanker* (COT) dengan metode HIRADC untuk mencegah kecelakaan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia. Metode ini menggabungkan pengukuran kuantitatif kadar gas berbahaya menggunakan alat deteksi gas dengan manajemen risiko sistematis untuk memastikan tangki dalam kondisi aman sebelum pekerja masuk. Pendekatan ini memungkinkan deteksi dini potensi bahaya dan penerapan pengendalian risiko yang tepat sasaran, sehingga keselamatan kerja dan standar keamanan operasional dapat terjaga secara optimal.

Gambar 3. 10 Tanki Minyak Kapal Tanker

3.5 Prosedur Penelitian

1. Mengamati dan mendokumentasikan tahapan *gas free operation* di tanki COT, khususnya proses aerasi menggunakan *blower.*
2. Melakukan wawancara dengan Operator *gas free* serta pembimbing lapangan yang mengerti *gas free operation* dengan metode HIRADC.
3. Melakukan pengukuran kadar gas untuk menilai efektivitas *blower* dalam menciptakan sirkulasi udara yang merata.
4. Menggunakan metode HIRADC sebagai manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk mengevaluasi risiko keselamatan kerja yang muncul akibat *blower* tidak optimal.

5. Menghitung dan menganalisis tingkat risiko serta mengusulkan pengendalian berdasarkan temuan.

3.6 Variabel

3.6.1 Variabel Bebas

1. Kapasitas *blower* (Q)
2. Waktu ventilasi (t)
3. Konsentrasi awal gas berbahaya (CO)

3.6.2 Variabel Tetap

1. Konsentrasi gas berbahaya pada waktu t (C(t))
2. Laju pengurangan konsentrasi gas (konstanta k)
3. Volume Tanki (V)
4. Tingkat risiko keselamatan kerja

3.7 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama 1 bulan di PT. Waruna *Shipyard* Indonesia. Data yang di ambil berupa dokumen HIRADC, kapasitas *blower* (Q), konsentrasi awal gas berbahaya (CO),konsentrasi gas berbahaya pada waktu t (C(t)), dan volume tanki (V).

3.8 Pengolahan Data

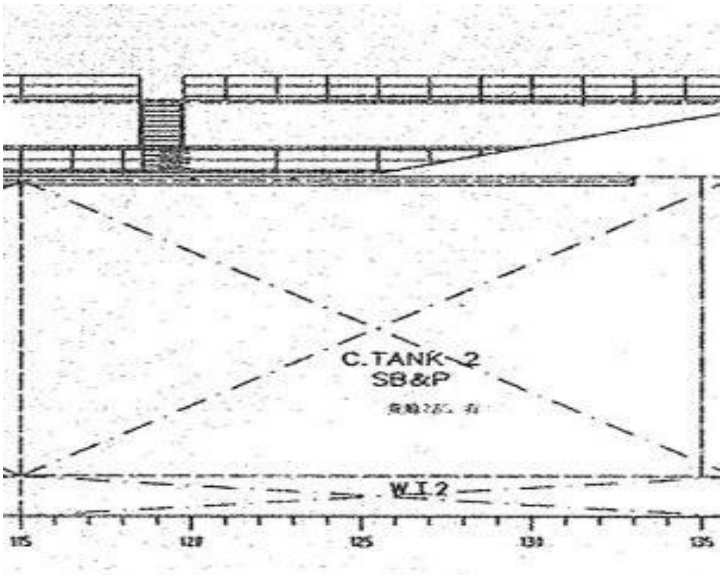
Langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

1. Melakukan analisis risiko dengan metode HIRADC yang mana mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan pengendalian.
2. Melakukan analisis data serta mengolah data kuantitatif dengan menggunakan rumus eksponensial dan data kualitatif observasi, wawancara.
3. Menyusun hasil dan rekomendasi, merangkum temuan dan membuat saran perbaikan keselamatan kerja.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Tanki Minyak COT

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap metode lapangan, yaitu pengukuran kadar gas berbahaya di dalam *Cargo Oil Tank* (COT), observasi langsung proses ventilasi *gas free*, serta wawancara dengan operator dan petugas HSE dalam pelaksanaan kegiatan. Tangki minyak yang menjadi obyek penelitian ini merupakan bagian integral dari sistem penyimpanan kapal *tanker* yang dirancang khusus untuk menampung minyak mentah atau produk minyak dalam jumlah besar.



Gambar 4. 1 Spesifikasi Tanki Minyak COT

Tabel 4.Spesifikasi Tanki Minyak COT

Nama	Posisi	Volume	LCG	TCG	VCG	IFSM
		m^3	M	M	M	t-m
Cargo Oil Tank	FR115-FR136	3576.400	32.458	0.000	7.225	2808.200

Tangki ini memiliki kapasitas volume sebesar 3.576,400 m^3, yang mengindikasikan kemampuannya untuk menyimpan minyak dalam skala besar sehingga memenuhi kebutuhan pengangkutan minyak secara efisien dan aman selama pelayaran.

Pada aspek teknis, tangki ini juga memiliki beberapa parameter penting yang menggambarkan posisi dan karakteristik fisiknya di dalam kapal. Parameter-parameter tersebut meliputi:

1. *Longitudinal Center of Gravity* (LCG): Posisi pusat gravitasi tangki sepanjang sumbu panjang kapal adalah 32,458 meter. Pengukuran ini menunjukkan titik berat tangki di sepanjang kapal, yang sangat penting dalam perencanaan stabilitas kapal dan pengaruhnya terhadap performa kapal pada masa operasi.
2. *Transverse Center of Gravity* (TCG): Nilai 0,000 meter menandakan bahwa pusat gravitasi tangki berada tepat pada garis tengah kapal secara transversal, yang ideal untuk menjaga keseimbangan lateral kapal selama pengisian atau pengosongan minyak.
3. *Vertical Center of Gravity* (VCG): Dengan ketinggian pusat gravitasi sebesar 7,225 meter, parameter ini penting untuk menganalisis stabilitas vertikal kapal dan memastikan bahwa pusat massa tangki berada pada posisi yang aman untuk menghindari risiko capsizing atau ketidakseimbangan selama aktivitas pelayaran.
4. *Moment of Inertia about the Ship's Midship* (IFSM): Besarnya 2808,200 ton-meter mengindikasikan momen inersia tangki terhadap sumbu tengah kapal, yang berkaitan langsung dengan kemampuan kapal dalam menghadapi gaya-gaya rotasi dan goncangan selama di laut. Parameter ini juga sangat relevan untuk evaluasi teknis keamanan dan keselamatan kapal.

Spesifikasi teknis ini disusun dengan cermat guna memastikan bahwa tangki minyak tidak hanya mampu berfungsi optimal sebagai tempat penyimpanan, tetapi juga dapat memenuhi aspek-aspek keselamatan dan stabilitas kapal. Informasi ini sangat mendukung dalam proses perencanaan prosedur operasional termasuk pengelolaan gas berbahaya di ruang terbatas seperti *Cargo Oil Tank*, terutama dalam pelaksanaan prosedur gas free operation.

Dalam konteks penelitian ini, pemahaman lengkap mengenai spesifikasi tangki sangat penting untuk menghitung secara tepat waktu ventilasi yang diperlukan agar konsentrasi gas hidrokarbon dapat turun ke tingkat aman sesuai standar keselamatan. Hal ini juga berkaitan erat dengan penerapan metode HIRADC yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang tepat demi mencegah kecelakaan kerja di lingkungan PT Waruna *Shipyard* Indonesia.

4.2 Pengukuran Kadar Gas

Pengukuran kadar gas dilakukan menggunakan *Portable Gas Detector* tipe *multi-gas* (H_2S, CO, O_2, hidrokarbon) yang telah dikalibrasi secara teliti sebelum digunakan untuk memastikan akurasi hasil. Pengukuran dilakukan pada beberapa titik strategis di dalam tangki minyak untuk memastikan data yang diperoleh representatif dan menggambarkan kondisi nyata di lapangan. Adapun hasil pengukuran sebagai berikut :

Gambar 4. 2 Hasil Kadar Gas Tidak Aman

Gambar 4. 3 Label Tag Kadar Gas Tidak Aman

Keterangan :

1. Kadar Oksigen (O_2): Terukur sebesar 20,9%, yang merupakan kadar oksigen normal dan aman untuk pernapasan manusia (rentang normal udara sekitar 20,8%–21%). Nilai ini berada di atas ambang batas keselamatan minimal 19,5% sehingga menunjukkan kebutuhan oksigen di ruang tersebut sudah terpenuhi. Meski demikian, pengawasan konsentrasi oksigen tetap penting karena perubahan kadar oksigen dapat terjadi sewaktu-waktu dalam ruang tertutup.
2. Nilai LEL *(Lower Explosive Limit)* untuk Hidrokarbon (HC): Diperoleh nilai sebesar 34,5% LEL, yang menandakan konsentrasi gas hidrokarbon telah mencapai sekitar sepertiga dari ambang batas bawah ledakan. Nilai ini tergolong tinggi dan mengindikasikan adanya potensi risiko ledakan yang signifikan jika terdapat sumber pengapian. Secara standar keselamatan kerja, kadar gas mudah terbakar harus ditekan di bawah 10% LEL agar aman bagi pekerja. Oleh karena itu, angka ini menunjukkan perlunya tindakan pengendalian segera melalui perbaikan ventilasi dan prosedur safety yang ketat.
3. Karbon Monoksida (CO) dan Hidrogen Sulfida (H_2S): Dari pengukuran, kedua gas beracun tersebut tidak terdeteksi (0 ppm), menunjukkan bahwa pada waktu pengukuran tidak ditemukan paparan gas yang beracun di dalam ruang tangki.

4.2.1 Kepatuhan Pengukuran Gas terhadap OSHA

Pengukuran gas berbahaya di dalam *Cargo Oil Tank* (COT) dilakukan untuk memastikan kondisi atmosfer kerja yang aman bagi pekerja, sesuai dengan standar OSHA *(Occupational Safety and Health Administration)*. Parameter yang diukur meliputi kadar oksigen (O_2), gas mudah terbakar diukur dengan persentase *Lower Explosive Limit* (LEL) hidrokarbon, serta gas beracun seperti karbon monoksida (CO) dan hidrogen sulfida (H_2S).

Kadar oksigen harus berada dalam rentang 19,5% hingga 23,5% agar mendukung pernapasan yang sehat dan aman. Nilai LEL hidrokarbon harus dijaga di bawah 10% untuk mencegah potensi ledakan. Gas beracun CO dan H_2S juga harus sesuai batas paparan yang diperbolehkan oleh OSHA agar tidak menimbulkan risiko kesehatan bagi pekerja.

Tabel berikut menyajikan hasil pengukuran kadar gas di lapangan serta batas aman menurut standar OSHA sebagai acuan dalam menilai kepatuhan dan risiko keselamatan kerja di *Cargo Oil Tank* PT Waruna *Shipyard* Indonesia.

Tabel 5.Kepatuhan Pengukuran Gas terhadap OSHA

Parameter Gas	Nilai Pengukuran	Keterangan	Batas Aman OSHA
Oksigen (O_2)	20,9%	Kadar oksigen normal dan aman	19,4%-23,5%
Lower Explosive Limit (LEL) HC	34,5% LEL	Konsentrasi gas hidrokarbon tinggi	<10%LEL
Karbon Monoksida (CO)	0 ppm	Tidak terdeteksi paparan gas beracun	<50 ppm (8-jam-*Weighted Avarage*)
Hidrogen Sulfida (H_2S)	0 ppm	Tidak terdeteksi paparan gas beracun	< 20 ppm *(Celling Limit)*

Hasil pengukuran kadar oksigen (20,9%) di *Cargo Oil Tank* (COT) PT Waruna *Shipyard* Indonesia masih sesuai standar OSHA dan aman untuk pernapasan pekerja. Namun, kadar gas hidrokarbon (LEL) sebesar 34,5% jauh di atas batas aman 10%, menandakan risiko ledakan tinggi yang memerlukan tindakan cepat.

Ventilasi dengan *blower* menggunakan belalai plastik terbukti kurang efektif karena distribusi udara tidak merata sehingga terbentuk zona stagnan gas berbahaya. Oleh karena itu, penggunaan *portable ducting fleksibel* sangat direkomendasikan untuk meningkatkan sirkulasi udara dan menghilangkan zona stagnan tersebut, sehingga dapat menurunkan konsentrasi gas berbahaya ke bawah batas aman OSHA.

Gas beracun seperti karbon monoksida (CO) dan hidrogen sulfida (H_2S) tidak terdeteksi, menunjukkan paparan gas toksik terkendali saat pengukuran. Namun, pengawasan rutin tetap penting untuk menjaga kondisi atmosfer tetap aman.

Pendekatan sistematis dengan metode HIRADC digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan risiko, terutama risiko ledakan, sehingga pengendalian risiko dapat dilakukan secara efektif dengan fokus pada perbaikan ventilasi dan prosedur kerja aman.

4.3 Penerapan Metode HIRADC dalam *Gas Free Operation*

Penerapan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control) selama pelaksanaan gas free operation pada tangki minyak kapal tanker di PT Waruna Shipyard Indonesia dilakukan secara komprehensif dan sistematis, dengan tujuan utama memastikan keselamatan kerja dan meminimalisir risiko kecelakaan akibat gas berbahaya di ruang terbatas.

4.3.1 Identifikasi Bahaya yang Ditemukan Selama Pelaksanaan

Pada tahap identifikasi bahaya, ditemukan berbagai potensi ancaman keselamatan yang mengintai selama aktivitas *gas free operation*, antara lain:

1. Faktor fisik: kondisi lantai dan tangga yang licin dan berpotensi menyebabkan terpeleset, tersandung, atau terjatuh. Kehadiran peralatan yang tidak tertata rapi juga dapat menjadi penghalang dan risiko kecelakaan fisik.
2. Bahaya gas beracun dan mudah terbakar: gas hidrokarbon (derivat minyak) yang masih tersisa di tangki dengan konsentrasi awal tinggi, gas toksik seperti H_2S dan CO, serta kekurangan oksigen di ruang terbatas yang dapat menyebabkan keracunan, sesak napas, hingga kematian.
3. Risiko penyalaan api dan ledakan: adanya sumber api dari perangkat listrik atau kegiatan pengelasan di sekitar tangki yang berisiko memicu ledakan jika konsentrasi gas mudah terbakar tidak turun di bawah ambang aman.
4. Kurangnya ventilasi efektif: *blower* dan *ducting* yang kurang optimal menyebabkan sirkulasi udara tidak merata sehingga terbentuk zona stagnan gas berbahaya.

Gambar 4. 4 Kurang Ventilasi Efektif

5. Pengawasan dan prosedur tidak optimal: ketidaktepatan penerapan SOP, kelalaian pengecekan alat, serta kurangnya pengawasan ketat selama proses.
6. Kurangnya penerangan: kondisi ruang yang gelap dapat memperbesar risiko kecelakaan fisik dan berkurangnya kewaspadaan pekerja.

Gambar 4. 5 Kondisi Tanki yang gelap

4.3.2 Penilaian Risiko Berdasarkan Metode HIRADC

Penilaian risiko merupakan tahapan penting dalam metode HIRADC yang digunakan di PT Waruna *Shipyard* Indonesia. Langkah ini bertujuan

untuk menakar tingkat keparahan akibat bahaya yang terjadi (dampak) serta peluang terjadinya bahaya tersebut (kemungkinan), sehingga bisa diambil keputusan pengendalian yang efektif dan sesuai dengan prioritas. Penilaian risiko merupakan tahapan penting dalam metode HIRADC yang digunakan di PT Waruna *Shipyard* Indonesia. Langkah ini bertujuan untuk menakar tingkat keparahan akibat bahaya yang terjadi (dampak) serta peluang terjadinya bahaya tersebut (kemungkinan), sehingga bisa diambil keputusan pengendalian yang efektif dan sesuai dengan prioritas.

1. Dampak *(Severity)*

Dampak adalah penilaian terhadap konsekuensi atau akibat jika suatu bahaya memang terjadi dalam proses kerja. Besarnya dampak ditentukan berdasarkan seberapa serius efek yang bisa dialami pekerja atau lingkungan kerja. Dalam kegiatan gas testing ruang tangki, dampak bahaya bisa mulai dari luka ringan, cedera sedang, luka berat, sampai risiko kematian (fatal).

Penentuan skala dampak biasanya menggunakan rentang angka 1 (rendah) hingga 5 (fatal), sebagai berikut:

Skor 1 = dampak ringan, misal hanya memar atau tergores.

Skor 3 = dampak sedang, misal luka cukup serius atau keracunan ringan.

Skor 5 = dampak fatal, misal ledakan, keracunan akut, atau kematian.

2. Kemungkinan *(Likelihood)*

Kemungkinan adalah penilaian terhadap peluang terjadinya suatu bahaya dalam proses kerja. Semakin sering atau besar peluang bahaya tersebut terjadi, semakin tinggi nilai kemungkinan yang diberikan. Evaluasi kemungkinan memperhatikan faktor situasi kerja, efektivitas pengendalian, serta pengalaman kejadian sebelumnya di lapangan.

Skala kemungkinan juga menggunakan angka 1 (jarang terjadi) hingga 5 (sangat sering terjadi):

Skor 1 = peluang sangat kecil, hampir tidak pernah terjadi.

Skor 3 = peluang sedang, bisa terjadi pada situasi tertentu.

Skor 5 = peluang besar, sering terjadi jika tidak ada kontrol.

3. Penghitungan dan Klasifikasi Risiko

Setiap bahaya yang telah dinilai dampak dan kemungkinan, kemudian dikalikan untuk mendapatkan nilai risiko:

Nilai Risiko = Dampak x Kemungkinan

Nilai rendah (1 – 6) masih bisa diterima, namun tetap butuh pengendalian minimal.

Nilai sedang (7 – 15) perlu SOP ketat dan pengawasan rutin.

Nilai tinggi (16 – 25) wajib tindakan pengendalian maksimal sebelum pekerjaan bisa berjalan.

Tabel 6.Penilaian Risiko di Lapangan

Bahaya	Dampak	Kemungkinan	Skor Risiko	Klasifikasi Risiko	Pengendalian
Ledakan gas hidrokarbon	5	4	20	Tinggi	Ventilasi,Monitoring gas,APD
Kekurangan oksigen	4	3	12	Sedang	Pengukuran O2 rutin,SC ruang terbatas
Terjatuh/tersandung	3	3	9	Sedang	Area kerja rapi,APD
Luka bakar/pemotongan	3	3	9	Sedang	APD tahan panas,SOP ketat

Nilai risiko di atas diambil dari hasil pencatatan di tabel HIRADC dan observasi lapangan. Bahaya dengan nilai risiko tertinggi (misal ledakan gas) harus dikendalikan terlebih dahulu sebelum pekerjaan berlanjut.

Penilaian ini secara langsung digunakan untuk memprioritaskan tindakan pengendalian. Risiko tinggi seperti ledakan gas hidrokarbon dan kekurangan oksigen harus diturunkan terlebih dahulu sebelum pekerjaan dilanjutkan. Sementara risiko sedang dan rendah tetap diantisipasi agar tidak berkembang menjadi masalah yang lebih besar.

4.4 Tindakan dan Implementasi Risiko di Lapangan

Dalam rangka mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada proses gas testing di ruang terbatas *Cargo Oil Tank* (COT) PT Waruna *Shipyard* Indonesia, berbagai tindakan pengendalian risiko telah diterapkan. Pengendalian ini terdiri dari langkah-langkah utama yang wajib diikuti dan tindakan tambahan yang berfungsi sebagai pelengkap demi memastikan keselamatan secara maksimal.

4.4.1 Pengendalian Utama

1. Ventilasi

   Ventilasi adalah langkah yang paling krusial dalam proses *gasfree* tangki minyak. Dengan menggunakan *blower* berkapasitas besar (seperti 11.000 m^3/jam), udara segar disirkulasikan secara kontinu ke dalam tangki untuk menurunkan konsentrasi gas hidrokarbon ke tingkat aman (di bawah 1% LEL). Ventilasi yang baik mengurangi risiko ledakan dan kelainan pernapasan pada pekerja.

2. *Monitoring* Gas

   Pemantauan kadar gas dilakukan secara berkala menggunakan alat portable gas detector. Parameter yang diukur meliputi kadar oksigen, konsentrasi gas hidrokarbon (LEL), karbon monoksida (CO), dan hidrogen sulfida (H_2S). Monitoring memastikan kondisi ruang selalu berada pada level aman selama pekerjaan berlangsung, serta sebagai deteksi dini apabila terjadi peningkatan kadar gas berbahaya.

3. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

   Pekerja wajib menggunakan APD lengkap, seperti helm *safety*, sarung tangan, sepatu *safety*, masker pernapasan, dan *wearpack* yang tahan terhadap kondisi lapangan. APD melindungi pekerja dari cedera fisik serta paparan zat berbahaya di lingkungan kerja.

4. Pemasangan Barricade dan Penandaan Area

   Area kerja dibatasi dengan barricade dan dilengkapi dengan papan tanda larangan dan peringatan. Ini mencegah akses yang tidak diinginkan serta mengingatkan pekerja agar selalu waspada di lingkungan yang berpotensi berbahaya.

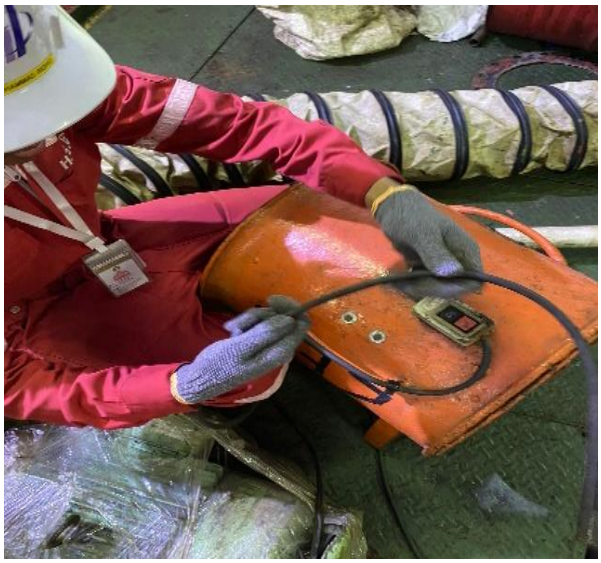
5. Pelatihan dan Sosialisasi

Tim HSE secara rutin memberikan pelatihan keselamatan dan sosialisasi penggunaan APD, SOP *confined space*, serta prosedur pengelolaan gas berbahaya kepada seluruh pekerja dan staf terkait. Pelatihan ini meningkatkan kesadaran dan kompetensi mereka dalam menjalankan protokol keselamatan kerja.

4.4.2 Pengendalian Tambahan

1. Inspeksi dan Perawatan Rutin Peralatan

Blower, gas detector, dan APD harus diperiksa dan dirawat secara berkala agar bekerja dengan optimal dan tidak mengandung cacat yang dapat membahayakan.



Gambar 4. 6 Inspeksi Peralatan

Gambar 4. 7 Inspeksi APD

2. Briefing Harian atau *Tool Box Meeting*

Sebelum pekerjaan dimulai, diadakan briefing untuk memastikan seluruh pekerja memahami kondisi terbaru, potensi risiko, dan langkah pengendalian yang harus diikuti.

Gambar 4. 8 Tool Box Meeting

3. Penyesuaian Pencahayaan

Pencahayaan tambahan dipasang di area tangki yang kurang cahaya untuk meminimalkan risiko kecelakaan seperti tersandung atau terjatuh.

4. Pengaturan Komunikasi

Penggunaan alat komunikasi yang memadai antara pekerja di dalam dan luar ruang terbatas agar koordinasi tetap lancar dan responsif terhadap keadaan darurat.

5. Pengamanan Jalur Evakuasi

Menyediakan jalur evakuasi yang jelas dan terbuka serta memastikan akses keluar-masuk mudah dijangkau.

Tindakan pengendalian utama dan tambahan tersebut secara terpadu menjamin lingkungan kerja di ruang terbatas tetap dalam kondisi aman sehingga risiko kecelakaan dapat diminimalisir secara efektif. Pendekatan ini sesuai dengan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja PT Waruna Shipyard serta standar nasional dan internasional.

4.4.3 Evaluasi Efektifitas Pengendalian Lapangan

Evaluasi efektivitas pengendalian risiko pada proses gas *testing* di ruang terbatas *Cargo Oil Tank* PT Waruna *Shipyard* Indonesia dilakukan melalui observasi langsung serta monitoring berkala terhadap penerapan tindakan pengendalian yang telah dirancang berbasis metode HIRADC. Tahap evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa langkah-langkah pencegahan tidak hanya teori, melainkan benar-benar berjalan efektif dalam mengurangi risiko kecelakaan dan memastikan keselamatan pekerja.

1. Observasi Lapangan

Dalam pelaksanaan kegiatan *gasfree*, tim pengawas HSE secara rutin melakukan inspeksi langsung terhadap kondisi lapangan, mulai dari persiapan lokasi, penggunaan alat pelindung diri (APD), mekanisme ventilasi, hingga sistem monitoring gas. Observasi ini memberikan gambaran apakah seluruh prosedur sesuai standar dan SOP yang telah ditetapkan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa :

1. Ventilasi *blower* bekerja optimal dengan laju aliran udara sesuai perhitungan, yaitu sekitar 11.000 m^3/jam. Sistem ini mampu menurunkan konsentrasi gas hidrokarbon dari 34,5% menjadi kurang dari 1% LEL dalam waktu kurang lebih 69 menit sesuai perhitungan teoritis.
2. Penggunaan *portable gas detector* sangat konsisten dilakukan, dengan hasil pengukuran yang tercatat rapi mendukung pengambilan keputusan terkait kesiapan ruang tangki untuk dikerjakan.
3. Para pekerja mematuhi penggunaan APD seperti helm, sarung tangan, sepatu *safety*, dan *wearpack*, yang secara signifikan mengurangi risiko cedera fisik saat aktivitas berlangsung.
4. Pembatasan akses dan penandaan area bahaya dilakukan dengan baik, seperti pemasangan barricade dan papan peringatan, sehingga mencegah pekerja atau pengunjung yang tidak berkepentingan masuk ke area berbahaya.

2. Monitoring Berkala

Departemen HSE juga melakukan monitoring secara berkala dalam bentuk evaluasi dokumentasi, pemeriksaan kondisi peralatan, dan pelaksanaan pelatihan ulang. Setiap hasil monitoring dianalisis untuk menemukan celah atau ketidaksesuaian yang kemudian dijadikan bahan perbaikan.

Dari monitoring tersebut, ditemukan bahwa:

1. SOP ruang terbatas diaplikasikan dengan disiplin, namun perlu penambahan pengawasan pada waktu pergeseran shift yang terkadang menjadi periode rawan terjadinya kelalaian.
2. Pelatihan dan sosialisasi rutin cukup efektif dalam menumbuhkan kesadaran keselamatan para pekerja. Namun, beberapa pekerja baru masih membutuhkan pendampingan lebih intensif.
3. Peralatan ventilasi dan deteksi gas selalu dalam kondisi layak dan terkalibrasi, namun diperlukan update teknologi alat agar lebih presisi dalam mendeteksi perubahan kadar gas secara *real-time.*
4. Komunikasi antar pekerja dalam ruang tangki sudah berlangsung baik, walaupun terdapat kendala saat penggunaan alat komunikasi pada kondisi cuaca buruk.

3. Kesimpulan Evaluasi

Berdasarkan hasil observasi dan monitoring lapangan, pengendalian risiko pada proses gasfree di ruang terbatas PT Waruna *Shipyard* Indonesia dapat dikategorikan efektif dan mampu mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja secara signifikan. Namun, evaluasi juga mengindikasikan masih adanya ruang untuk peningkatan, terutama terkait pengawasan shift kerja, pelatihan personel baru, serta pemutakhiran peralatan.

Untuk menjaga kontinuitas dan peningkatan efektivitas pengendalian, rekomendasi yang dapat diterapkan antara lain:

1. Meningkatkan pengawasan pada pergantian shift untuk memastikan prosedur tetap diikuti.
2. Memberikan pendampingan dan pelatihan intensif bagi pekerja pemula.

3. Mengadopsi teknologi baru dalam alat monitoring kualitas udara di ruang tangki.
4. Meningkatkan fasilitas komunikasi agar tetap efektif di semua kondisi.

4.4.4 Peran HSE

Departemen *Health, Safety, and Environment* (HSE) merupakan unsur terpenting dalam pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia, khususnya dalam proses gas testing di ruang terbatas. Peran HSE tidak hanya sebagai pengawas, tetapi juga sebagai pengelola sistem keselamatan yang terpadu dan berkesinambungan.

1. Peran HSE dalam Pengelolaan Keselamatan Kerja

Tim HSE bertugas melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRADC untuk mengenali potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan menentukan tindakan pengendalian yang tepat. HSE juga bertanggung jawab untuk menetapkan standar operasional prosedur (SOP), menyusun dan mengawasi pelatihan keselamatan kerja, serta memastikan seluruh pekerja mematuhi protokol keselamatan, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD).

2. Dokumentasi sebagai Dasar Pengelolaan Risiko

Dokumentasi yang lengkap dan terstruktur menjadi kunci keberhasilan sistem keselamatan kerja. Semua proses identifikasi risiko, hasil pengukuran kadar gas, audit keamanan, hingga pelaksanaan SOP dan pelatihan dicatat secara sistematis oleh HSE. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti kepatuhan serta dasar bagi evaluasi dan audit internal selanjutnya.

3. Audit Internal untuk Menilai dan Meningkatkan Sistem

Audit internal rutin dilakukan untuk menilai efektivitas penerapan sistem keselamatan, mengidentifikasi kelemahan atau potensi risiko yang belum terkendali, serta melakukan tindak lanjut perbaikan. Melalui audit ini, HSE dapat menyesuaikan sistem dengan kondisi lapangan dan perkembangan teknologi guna meningkatkan perlindungan keselamatan pekerja.

4. Sinergi dan Kepatuhan

Keberhasilan sistem keselamatan kerja juga tidak lepas dari sinergi antara HSE dan seluruh pekerja di lapangan. HSE bertugas membimbing, mengawasi, dan memberikan pelatihan, sementara pekerja bertanggung jawab untuk melaksanakan semua prosedur dengan disiplin. Kepatuhan ini menjadi salah satu indikator keberhasilan pengelolaan risiko di perusahaan.

5. Perbaikan Berkelanjutan

HSE menjalankan prinsip perbaikan berkelanjutan *(continuous improvement)* dengan terus melakukan *monitoring* dan evaluasi terhadap sistem pengendalian risiko. *Feedback* dari audit dan hasil monitoring digunakan untuk memperbaiki SOP, meningkatkan pelatihan, dan melakukan upgrade peralatan keselamatan sesuai kebutuhan.

Peran HSE yang terpadu bersama dokumentasi menyeluruh dan audit internal yang konsisten merupakan pondasi utama dalam menjaga penerapan keselamatan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia. Dengan sistem ini, risiko kecelakaan kerja khususnya pada pekerjaan berbahaya seperti gasfree di ruang terbatas dapat diminimalisir secara signifikan, menjamin keselamatan dan kesehatan semua personel yang terlibat.

4.5 Perhitungan Ventilasi

Dalam pelaksanaan prosedur *gas free operation* pada tangki minyak kapal *tanker* atau *Cargo Oil Tank* (COT), salah satu parameter utama yang perlu diperhatikan adalah lamanya waktu ventilasi yang dibutuhkan untuk menurunkan konsentrasi gas hidrokarbon ke tingkat yang aman, yaitu di bawah 1% dari *Lower Explosive Limit* (LEL). Proses ventilasi ini biasanya menggunakan blower sebagai sumber aliran udara paksa yang dialirkan ke dalam tangki melalui saluran selang atau belalai plastik. Namun demikian, penggunaan *blower* dengan belalai plastik kerap menimbulkan kendala dalam distribusi udara yang merata, sehingga perlu dipahami aspek teknis dan perhitungannya secara cermat guna meminimalkan risiko keselamatan.

Data dasar yang digunakan dalam perhitungan :

1. Volume tangki minyak (V) = 3.576,400 m^3. Ini merupakan ukuran total ruang dalam tangki yang harus diisi dengan udara segar untuk mengencerkan dan mengurangi konsentrasi gas berbahaya secara efektif.

2. Laju aliran blower (Q): 11.000 m³/jam. Angka ini menunjukkan kapasitas *blower* dalam mengalirkan udara segar ke dalam tangki melalui belalai plastik. Kapasitas ini berpengaruh langsung pada kecepatan ventilasi.
3. Konsentrasi awal hidrokarbon (C_0): 34,5% dari LEL. Ini merupakan keadaan awal gas hidrokarbon dalam tangki yang tergolong cukup tinggi, menunjukkan perlunya ventilasi yang efektif dan efisien.
4. Target konsentrasi aman (C_t): Di bawah 1% LEL. Konsentrasi ini ditetapkan sebagai standar keamanan agar ruang tangki dapat dimasuki tanpa risiko ledakan atau keracunan.

Untuk menghitung waktu ventilasi *t* yang diperlukan, digunakan model persamaan eksponensial sebagai berikut :

$$C(t) = C_0 x e^{-\frac{Q}{V}t}$$

Dimana :

$C(t)$ = Konsentrasi gas pada waktu t

C_0 = Konsentrasi awal gas

Q = Laju aliran *blower* (kemampuan suplai udara segar)

V = Volume tanki minyak

t = Waktu ventilasi dalam jam

Dengan persamaan ini, kita ingin mencari waktu *t* ketika konsnetrasi gas menurun dari 34,5% menjadi di bawah 1% LEL. Adapun langkah perhitungannya sebagai berikut :

Menetapkan kondisi target $C(t)$=1%, maka :

$$1 = 34,5 x e^{-\frac{11.000}{3.576,400}t}$$

Susun ulang ke bentuk matematis sehingga :

$$\frac{1}{34,5} = e^{-\frac{11.000}{3.576,400}t}$$

Evaluasi nilai aliran udara per volume tanki :

$$\frac{Q}{V} = \frac{11.000}{3,576.400} = 3.076 \text{ per jam}$$

Ambil logaritma natural pada kedua sisi :

$$\ln\left(\frac{1}{34,5}\right) = -3.076xt$$

$$\ln(0.02899) = -3.076xt$$

$$-3.544 = -3.076xt$$

Hitung waktu t :

$$t = \frac{3.544}{3.076} = 1.15\,\text{jam}$$

Konversi ke menit

$$t = 1.15x60 = 69\,\text{menit}$$

Interpretasi hasil :

1. Waktu ventilasi sekitar 69 menit ini adalah estimasi secara teoritis kebutuhan waktu menggunakan *blower* berkapasitas 11.000 m³/jam untuk menurunkan kadar hidrokarbon dari 34,5% ke kurang dari 1% LEL pada tangki volume 3.576,400 m³.
2. Namun dalam praktik, penggunaan *blower* dengan belalai plastik sering menghadapi kendala seperti distribusi udara yang kurang merata, munculnya zona stagnan *(dead zones)*, dan risiko saluran *blower* bergeser sehingga ventilasi tidak efektif.
3. Risiko teknis seperti bergesernya atau terlepasnya belalai plastik juga berkontribusi pada penurunan efisiensi ventilasi.
4. Oleh karena itu, waktu aktual ventilasi seringkali lebih panjang dari waktu teoritis, bisa bertambah signifikan tergantung tingkat ketidakefektifan sistem ventilasi.

Gambar 4. 9 Hasil Kadar Gas Aman

Gambar 4. 10 Label Tag Kadar Gas Aman

4.6 Pembahasan Kritis dan Evaluasi sistem

4.6.1 Kesesuaian Pengendalian Pengukuran dan Penilaian Risiko

Pelaksanaan tindakan pengendalian risiko *gas free* di ruang terbatas telah menyesuaikan dengan hasil pengukuran gas dan penilaian risiko berbasis metode HIRADC. Data pengukuran menunjukkan bahwa nilai awal gas hidrokarbon (LEL) mencapai 34,5%, jauh di atas batas aman (<10% LEL, sesuai standar OSHA). Upaya penurunan konsentrasi gas menggunakan *blower* berdampak nyata; waktu ventilasi sekitar 69 menit dengan *blower* berkapasitas 11.000 m^3/jam terbukti secara teoritis dan praktik mampu mengurangi kadar gas hingga di bawah 1% LEL, sehingga ruang kerja masuk kategori aman. Penilaian risiko dengan matrix (dampak x kemungkinan) juga memastikan bahwa setiap bahaya berisiko tinggi atau sedang mendapatkan pengendalian utama (ventilasi, *monitoring* gas, APD, SOP) sebagaimana mestinya.

4.6.2 Kendala yang Dihadapi di Lapangan

Beberapa tantangan yang teridentifikasi selama kegiatan gasfree antara lain:

1. Teknis

Beberapa peralatan *blower* dan *detektor* gas perlu kalibrasi rutin serta sering ditemui kendala pada saluran udara *(ducting)* terutama jika masih

menggunakan belalai plastik yang mudah terlipat, bocor, atau tersumbat sehingga menurunkan efisiensi ventilasi.

2. SDM

Pekerja baru masih membutuhkan pelatihan dan pendampingan intensif agar benar-benar paham SOP ruang terbatas dan risiko gas berbahaya.

3. Cuaca

Hujan atau panas ekstrem kadang mempengaruhi efektivitas alat pendukung dan komunikasi.

4. Alat

Perlu pemeliharaan ekstra pada APD dan alat ukur agar selalu siap pakai

5. Komunikasi

Pergantian *shift* kadang menyebabkan miskomunikasi atau serah-terima informasi kurang rinci, terutama bila belum didukung dokumentasi dan sistem *briefing* yang baik.

4.6.2 Efektivitas Metode HIRADC dalam Pencegahan Kecelakaan Kerja

Metode HIRADC *(Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)* terbukti menjadi sistem yang sangat efektif dan sistematis dalam mengelola risiko keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan industri, khususnya dalam penanganan ruang terbatas yang memiliki potensi bahaya tinggi. Dengan pendekatan ini, setiap potensi bahaya diidentifikasi secara rinci dan menyeluruh, mulai dari sumber bahaya fisik, kimia, hingga mekanis yang mungkin muncul selama aktivitas operasional.

Selanjutnya, tingkat risiko dari setiap bahaya tersebut dinilai secara objektif menggunakan skala yang telah ditetapkan, sehingga memudahkan pemahaman mengenai seberapa besar potensi dampak yang dapat terjadi. Penilaian risiko yang sistematis ini membantu dalam penentuan urutan prioritas tindakan pengendalian yang paling tepat dan aplikatif sesuai dengan kondisi di lapangan. Metode HIRADC tidak hanya fokus pada identifikasi dan penilaian risiko, tetapi juga menekankan pada penerapan kontrol bertingkat yang meliputi upaya pengendalian administratif, teknik, hingga

penggunaan alat pelindung diri sesuai dengan kebutuhan spesifik di ruang terbatas.

Keunggulan lainnya adalah sifatnya yang dinamis dan berkelanjutan, di mana monitoring risiko dilakukan secara rutin dan terus-menerus untuk memastikan efektivitas pengendalian yang telah ditetapkan. Melalui pencatatan yang akurat dan evaluasi berkala, metode ini memungkinkan program K3 di PT Waruna *Shipyard* Indonesia menjadi semakin adaptif terhadap perubahan kondisi operasional di lapangan, seperti perubahan metode kerja, kondisi lingkungan, maupun teknologi yang digunakan.

Dengan demikian, program K3 yang berbasis HIRADC bukan hanya menjadi upaya reaktif untuk mengatasi masalah yang sudah terjadi, melainkan juga sebagai alat proaktif untuk mencegah potensi insiden serius sebelum benar-benar terjadi. Pendekatan ini menjadikan lingkungan kerja di PT Waruna *Shipyard* Indonesia lebih aman, pekerja lebih terlindungi, dan produktivitas operasional dapat terus ditingkatkan tanpa kehilangan fokus pada aspek keselamatan kerja.

4.6.3 Saran dan Rekomendasi Peningkatan Sistem K3

Berdasarkan hasil evaluasi menyeluruh yang telah saya lakukan terhadap pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PT Waruna *Shipyard* Indonesia, saya telah mengidentifikasi beberapa area yang memerlukan perhatian dan perbaikan guna meningkatkan efektivitas sistem K3 secara keseluruhan. Evaluasi ini tidak hanya mencakup aspek teknis dan prosedural, tetapi juga melibatkan analisis terhadap budaya kerja, kesiapan sumber daya manusia, serta kondisi alat dan lingkungan kerja.

Sebagai bagian dari komitmen saya dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi seluruh karyawan, berikut saya sampaikan sejumlah rekomendasi strategis dan praktis yang dirancang untuk memperkuat penerapan program K3, mengurangi potensi risiko kecelakaan, serta memastikan kepatuhan terhadap standar dan regulasi keselamatan yang berlaku. Rekomendasi ini diharapkan dapat dijadikan panduan untuk pengambilan tindakan konkret yang mendukung pencapaian visi dan misi perusahaan dalam bidang keselamatan kerja.

Selanjutnya, saya menyajikan poin-poin rekomendasi yang secara khusus difokuskan pada langkah-langkah yang dapat ditindaklanjuti oleh manajemen dan tim operasional PT Waruna *Shipyard* Indonesia demi menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, produktif, dan berkelanjutan.

1. Gunakan *Portable Ducting Blower*

Disarankan mengganti belalai plastik tradisional dengan portable ducting *blower* yang terbuat dari material lebih kokoh, ringan, dan tahan bahan kimia. *Portable ducting blower* dapat menjaga distribusi udara tetap stabil, efisiensi ventilasi meningkat, dan risiko kebocoran jalur udara diminimalisir sehingga waktu pengenceran gas lebih optimal serta lebih aman untuk pekerja ruang terbatas.

Gambar 4. 11 *Portable Ducting Blower*

2. Penguatan SOP dan Pengawasan *Shift*

Untuk memastikan keselamatan kerja terutama dalam lingkungan ruang terbatas, penguatan prosedur operasional standar (SOP) dan pengawasan saat pergantian *shift* menjadi sangat krusial. Proses serah-terima shift harus dibuat lebih sistematis dengan menggunakan checklist yang lengkap dan *briefing* yang terstruktur. Checklist ini mencakup poin-poin

penting seperti kondisi alat, kondisi lingkungan kerja, status kesehatan pekerja, dan potensi risiko yang ada. *Briefing* wajib dilakukan dengan komunikasi dua arah agar semua anggota tim benar-benar paham dan tidak ada informasi penting yang terlewat. Dengan cara ini, seluruh tim dapat menjaga konsistensi pelaksanaan prosedur keselamatan dan meminimalisir risiko kesalahan akibat komunikasi yang tidak jelas ketika pergantian tugas.

3. Pelatihan Berkelanjutan untuk SDM

Sumber daya manusia merupakan faktor utama dalam keselamatan kerja, terutama dalam pekerjaan yang memiliki risiko tinggi seperti ruang terbatas. Oleh sebab itu, pelatihan tidak boleh dilakukan hanya sekali saja, melainkan harus dilaksanakan secara berkala dan berkelanjutan. Pelatihan ini mencakup teori, praktek, dan simulasi keadaan darurat yang realistis agar pekerja terbiasa dengan prosedur evakuasi dan penggunaan alat keselamatan. Selain itu, pendampingan khusus wajib diberikan kepada pekerja baru sampai mereka benar-benar menguasai prosedur dan siap menghadapi risiko yang mungkin timbul. Pelatihan ini juga dapat diperbarui sesuai perkembangan teknologi dan standar keselamatan terbaru sehingga kompetensi SDM selalu relevan dan tinggi.

4. Modernisasi Alat

Penggunaan alat yang sudah usang atau tidak memenuhi standar dapat menimbulkan risiko fatal. Oleh karena itu, perusahaan harus melakukan investasi secara berkala untuk pembaruan peralatan keselamatan, seperti ventilasi mekanik yang mampu menjaga kualitas udara dalam ruang terbatas, detektor gas yang peka dan cepat memberikan peringatan, serta alat pelindung diri (APD) yang ergonomis dan memenuhi standar terbaru. Peralatan yang modern juga harus dirancang agar mudah diinspeksi dan dipelihara agar selalu dalam kondisi prima saat digunakan. Modernisasi alat akan sangat meningkatkan efektivitas pengamanan dan menurunkan kemungkinan kecelakaan kerja secara signifikan.

5. Dokumentasi Manual Sebagai Cadangan

Dalam kondisi tertentu, seperti cuaca ekstrem yang menyebabkan gangguan pada perangkat digital, sangat penting memiliki sistem

dokumentasi manual sebagai backup. Informasi penting terkait keselamatan kerja harus tetap dicatat secara manual menggunakan buku log kerja atau formulir kertas yang dirancang agar tahan air dan mudah digunakan di lapangan. Dokumentasi manual ini memastikan tidak ada data krusial yang hilang dan dapat menjadi bukti tertulis yang valid saat evaluasi atau audit keselamatan dilakukan. Selain itu, dengan adanya prosedur dokumentasi manual yang tersusun rapi, tim lapangan dapat langsung beralih menggunakan metode ini tanpa menunda pencatatan penting yang berkaitan dengan risiko keselamatan. Pencatatan manual juga menjadi alat kontrol tambahan yang menjaga kesinambungan pengawasan dan pengendalian di lapangan, meskipun sistem digital mengalami gangguan.

Implementasi rekomendasi di atas diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pencegahan kecelakaan kerja dan memastikan lingkungan ruang terbatas pada tanki minyak tetap aman sesuai standar nasional maupun internasional.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ventilasi *blower* dengan kapasitas 11.000 m^3/jam pada tangki minyak berukuran 3.576,400 m^3 berhasil menurunkan konsentrasi hidrokarbon dari 34,5% LEL menjadi kurang dari 1% LEL dalam waktu sekitar 69 menit. Hal ini menandakan *blower* secara teori dan praktik dapat memadai untuk menciptakan kondisi *gas free* yang aman..
2. Risiko paling tinggi adalah potensi ledakan akibat tingginya konsentrasi hidrokarbon, diikuti risiko kekurangan oksigen di ruang terbatas. Metode HIRADC efektif dalam mengidentifikasi dan menilai risiko tersebut secara sistematis, serta membantu menentukan tindakan pengendalian yang tepat seperti ventilasi, monitoring gas, SOP ketat, dan penggunaan APD..
3. Penggunaan belalai plastik pada *blower* menimbulkan distribusi udara yang tidak merata sehingga timbul zona stagnan gas berbahaya. Selain itu, pergantian shift kurang pengawasan, pelatihan pekerja baru kurang intensif, dan komunikasi antar pekerja terkadang terhambat. Hal ini menurunkan efektivitas pelaksanaan *gas free operation* secara keseluruhan.

5.2 Saran

1. Gunakan *portable ducting blower* sebagai pengganti belalai plastik untuk meningkatkan efisiensi ventilasi.
2. Perkuat pengawasan dan prosedur serah terima saat pergantian *shift* dengan dokumentasi yang terstruktur.
3. Tingkatkan pelatihan dan pendampingan bagi pekerja baru agar memahami prosedur keselamatan ruang terbatas.
4. Lakukan pemeliharaan dan pembaruan peralatan ventilasi dan deteksi gas secara rutin.
5. Gunakan alat komunikasi tahan cuaca dan sistem dokumentasi ganda (digital dan manual) untuk menjamin kelancaran informasi keselamatan.
6. Kembangkan budaya keselamatan kerja secara berkelanjutan melalui sosialisasi dan partisipasi aktif pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Occupational Safety and Health Administration. (2023). *Permit required confined spaces (29 CFR 1910.146).* U.S. Department of Labor. https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.146

Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T, Arya Rudi Nasution, S.T., M.T. , Chandra Amirsyah Putra Siregar, S.T., M.T., Iqbal Tanjung, S.T., M. T. (2022). *BUKU AJAR RANCANGAN MESIN DASAR* (M. P. Muhammad Arifin (ed.)). UMSU PRES. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=K1yjEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA42&dq=info:2Vdhdm8hZpUJ:scholar.google.com&ots=dr3OgMpwop&sig=E5qPqCODsRKcqD0flbkANvR706A&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT). (2020). *Laporan Investigasi Kebakaran dan Ledakan Kapal MT JAG LEELA di PT Waruna Shipyard Indonesia.* Jakarta: KNKT.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use.* Geneva: ISO. https://www.iso.org/standard/63787.html

Konduri, R. (2022*). Pengantar teknik kapal tanker dan pengangkutan minyak.* Jakarta: Penerbit Teknika.

Irza, M. (2018). *Peran kapal tanker dalam transportasi energi global.* Jakarta: Penerbit Energi Nusantara.

Ika, A. (2018*). Prosedur gas free operation dalam pekerjaan tank cleaning.* Surabaya: Penerbit Teknik Maritim.

Hadyan, P. Y. (2020). *Analisis pelaksanaan free gas operation sebelum memasuki dry dock di kapal LNG Tangguh Batur*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. http://repository.pip-semarang.ac.id/id/eprint/2372

Cargo Operating Manual. (2010). *Cargo operating procedures including warming up tank, liquid freeing, and aeration.*

Sutrisno. (2021). Evaluasi pelaksanaan inert gas system pada kapal tanker. *Jurnal Saintek Maritim,* 21(2), 20-20.

http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2994308&val=26939

Wahyudi, & Santoso, Y. (2020). Manajemen mitigasi bahaya ruangan tertutup di kapal. *Jurnal Sains dan Teknologi Maritim,* 21(1), 74-81. https://journal.unimar-amni.ac.id/index.php/UNITECH/article/view/144

Rahman. (2019). *Kadar oksigen dan dampaknya dalam ruang tertutup pada proses gas free operation. Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*

Hidayat. (2022). *Bahaya fisik dan risiko dalam proses gas free operation di galangan kapal. Jurnal Manajemen Risiko.*

Mohamad Rojakoh. (2020). *Penilaian risiko kelautan di kapal tug boat dengan metode HIRADC untuk area operasi ConocoPhillips Grisik (2015–2018).* Program Studi Magister Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

Santoso. (2018). Analisis efektivitas sistem ventilasi menggunakan *blower* dengan belalai plastik di galangan kapal. *Jurnal Teknik Perkapalan*.

Haryanto, A., & Suryadi, B. (2020). Analisis efektivitas ventilasi dan mitigasi risiko pada aerasi tangki kapal tanker. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja Maritim*, 5(1), 45-56.

Widodo, R. (2019). Pengembangan sistem ventilasi di lingkungan kerja galangan kapal untuk meminimalkan risiko gas berbahaya. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 12(2), 112-120.

Hasibuan, R. (2021). Manajemen Risiko Keselamatan Kerja dengan Metode HIRADC. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 8(1), 15-23.

Putra, A., & Sari, D. (2020). Penilaian Risiko dan Pengendalian Bahaya di Industri Migas. *Jurnal Manajemen Risiko*, 5(2), 45-53.

Wahyudi, B. (2019). Penerapan Hierarki Pengendalian Risiko pada Proses *Gas Free Operation. Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 7(3), 30-38.

Rahman, F. (2022). Audit dan Evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan Kerja. *Jurnal Audit dan Evaluasi Keselamatan,* 4(1), 10-18.

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA Shipyard - Marine Engineering	**RINCIAN AKTIVITAS**	No. Dokumen : FM-07-03 Revisi : 02 Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021 Halaman : 01 dari 01

DEPARTEMEN / SECTION : **HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENT**

NO.	JOB CODE	AKTIVITAS PEKERJAAN	LOKASI	ALAT / MESIN YANG DIGUNAKAN	SUMBER ENERGI DARI ALAT / MESIN	LIMBAH YANG DIHASILKAN	FASILITAS PENDUKUNG
1		Latihan menggunakan selang pemadam	Lapangan	Fire pump, Selang pemadam, Nozzle, Reducer	Listrik	-	Mobil pemadam
2		Gas Testing dalam Ruangan terbatas	Ruangan terbatas	Gas detector, Lampu senter	Battery	-	Mesin blower
3		Safetyman Bertugas diatas Kapal	Diatas kapal	Walkie - Talkie, Lampu senter, Camera	Battery	-	Selang pemadam, APAR
4		Aktivitas Fire & Rescue diatas Kapal	Diatas kapal	Fire pump, Selang pemadam, Nozzle, Reducer, SCBA set	Listrik	-	Fire pump
5		Latihan penggunaan perangkat SCBA	Container HSE	SCBA Set	Presssure	-	-
6		Mengendarai Mobil Darurat	Lapangan	Mobil Pemadam, Mobil Ambulance	Bensin	Emisi Gas Buang	Perlengkapan pemadam, First aid kit
7		Latihan Tanggap Darurat (Emergency Response Drill)	Kantor, Lapangan	PA sistem, Master point	Battery	-	Perlengkapan pemadam, First aid kit
8		Latihan Penggunaan APAR	Lapangan	APAR	Presssure	Asap dan Serbuk dry chemical powder	Wadah dan Bahan bakar api untuk latihan
9		Inspeksi HSE	Lapangan	Walkie - Talkie, Lampu senter, Camera	Battery	-	Kamera, Lampu senter, Walkie - Talkie
10		Administrasi Kantor	Kantor	Mesin photo copy, Laminating, penghancur kertas, komputer, printer	Listrik	Limbah kertas, catridge printer	AC
11		Administrasi Klinik	Ruangan Klinik	Peralatan P3K, Tensimeter, Thermo meter, Alat suntik, Thermo meter, dll	Battery	Limbah Medis	Komputer, Ranjang periksa, Tandu
12		Transportasi Kerja	Jalan Raya, Area Parkir, Lapangan	Mobil, Sepeda Motor	Battery, BBM	Emisi Gas Buang	SIM, STNK, BPKB
13		Hujan Deras	Kantor, Workshop, Lapangan	Mesin Pompa Air	Listrik	Lumpur	Alat Pembersih

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	***CATATAN :***
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **LATIHAN PENGGUNAAN APAR**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)								EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)					TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONTAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION												
1	Ambil Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	Ergonomi buruk, penanganan manual buruk	●					1. Ambil APAR yang terpasang paling dekat dan terjangkau 2. Jika tabung APAR terlalu berat atau posisi terlalu tinggi, jangan memaksakan diri, minta bantuan rekan sekerja atau gunakan alat bantu 3. Pastikan jari/ tangan tidak berada pada titik jepit saat memegang handle APAR dan jangan mencoba untuk melepaskan pin 4. Hati-hati mengangkat tabung APAR, peganglah APAR dengan kuat pada handlenya dan jangan pada tuas semprotnya 5. Gunakan teknik manual handling yang baik dan benar 6. Gunakan APD sesuai matrik APD 7. Pastikan tubuh dalam keadaan sehat (fit) sebelum memulai aktivitas	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Menguji tekanan dan isi APAR	Paparan material Bertekanan (isi APAR Tersembur ke tubuh)	●	●		●		1. Letakkan APAR di lantai dan jongkoklah dengan bertumpu pada lutut kanan dan telapak kaki kiri 2. Letakkan APAR sejauh 1 langkah di depan lutut kanan 3. Buka pin, pegang handle dengan tangan kanan dan selang dengan tangan kiri 4. Arahkan ujung selang menjauhi tubuh dan posisi ujung selangnya lebih tinggi dari posisi kepala 5. Tekan handle dengan kuat tapi cukup sesaat saja untuk mengecek besar tekanan dan apakah isi APAR masih layak atau tidak/terjadi gumpalan 6. Gunakan APD sesuai matrik APD 7. Cek kelayakan tabung APAR	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Kegagalan Sistem Mekanis Apar (tidak berfungsi)	●					1. Periksa APAR sebelum digunakan dan pastikan layak untuk digunakan 2. Periksa jarum pressure pastikan berada dalam posisi tanda hijau 3. Lakukan inspeksi dan perawatan secara berkala pada APAR 4. Terpasang tag inspeksi dan masih valid 5. Pastikan jenis APAR sesuai dengan fungsi dan klasifikasinya	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Tertimpa Tabung APAR	●					1. Saat meletakkan APAR di lantai pegang handle dengan tangan kanan dan pegang bagian bawah tabung dengan tangan kiri yang kuat 2. Jika tabung APAR terlalu berat atau posisi terlalu tinggi, jangan memaksakan diri, minta bantuan rekan sekerja atau gunakan alat bantu 3. Lakukan teknik manual handling yang baik dan benar	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **LATIHAN PENGGUNAAN APAR**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							4. Gunakan APD sesuai matrik APD 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)										
3	Mendekat ke arah api	Tersandung tergelincir dan jatuh	●			●	1. Pastikan area latihan dalam kondisi bersih dan bebas dari segala yang menghalangi 2. Berjalan dengan hati-hati, jangan terburu-buru dan panik 3. Ikuti instruksi trainer 4. Gunakan APD sesuai matrik APD 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Paparan gas beracun (terhirup asap, uap panas)	●	●			1. Jaga jarak aman dari titik api (1.5 - 2 meter). Perhatikan arah angin dan jangan berada pada posisi berlawanan dengan arah angin 2. Gunakan APD sesuai matrik APD	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Pengoperasian Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	Selang bertekanan	●				1. Pelatih harus menjelaskan secara jelas intruksi pengoperasian ke semua peserta pelatihan. 2. Pastikan selang dalam kondisi baik 3. Saat mengoperasikan tuas semprot, selang pembuangan harus dipegang dengan tangan lain. 4. Sarung tangan, masker dan pelindung mata harus digunanakan untuk mencegah cidera	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Ergonomi buruk, penanganan manual buruk Paparan gas beracun (terhitup asap, uap panas)	●	●		●	1. Jaga jarak aman dari titik api (1.5 - 2 meter). Perhatikan arah angin dan jangan berada pada posisi berlawanan dengan arah angin 2. Pastikan memegang nozzle (pangkal selang) dan mengarahkannya ke sumber api. Pegang handle dan kemudian tekanlah tuas semprot 3. Saat menekan tuas semprot APAR pastikan tangan/ jari tidak berada diantara keduanya 4. Lakukan penyemprotan dengan cara mengayunkan corong dari satu sisi ke sisi lainnya secara cepat (dengan cara disapukan) 5. Gunakan APD sesuai matrik APD 6. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Api tidak dapat dipadamkan	●	●		●	1. Pastikan bahwa api yang akan dipadamkan masih kecil dan dapat diatasi dengan APAR 2. Pastikan jenis APAR yang digunakan sesuai dengan klasifikasi api yang akan dipadamkan (merujuk pada Permenakertrans No 04/1980) 3. Dalam kasus pemadaman api dengan CO2, pengoperasian dengan menyapu selang di permukaan bahan bakar. 4. Saat mengoperasikan busa arahkan ke dinding atau sisi bawah dan tidak kedalam cairan karena bisa menyebarkan api 5. Perhatikan arah angin dan jangan berada pada posisi berlawanan dengan arah angin	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 03 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **LATIHAN PENGGUNAAN APAR**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							6. Ikuti selalu instruksi dari trainer										
		Beban Kerja Berlebihan				●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian tertentu 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran 4. Laku	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 04

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE : -
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Saipul
SECTION : -
ACTIVITY : **INSPEKSI HSE**
2. Antonius Mbelo 4. Mawel
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
: Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas
Permenaker No 9 Tahun 2016 tentang K3 Bekerja di ketinggian Pasal 15
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Inspeksi di ruangan terbatas	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh ketika berjalan dimain deck dan naik/turun tangga akses ke tanki	●			●	1. Pastikan jalur akses menuju dan keluar area kerja bersih dan aman 2. Terpasang barikade atau ram-ram pada manhole 3. Pastikan tangga untuk akses masuk dan keluar aman untuk digunakan 4. Gunakan teknik 3 titik kontak pada saat turun dan naik tangga 5. Jangan membawa barang dalam genggaman saat naik/ turun tangga, gunakan tas perkakas untuk menyimpan peralatan	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Ajukan permit masuk ruangan tertutup/ confined space entry 2. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Confined space entry) 3. Pasang safety sign pada tempat yang mudah dilihat dan dipahami 4. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Gas beracun/ paparan zat kimia dan kekurangan oksigen	●	●		●	1. Pastikan ruangan telah dilakukan gas free dan tepasang sertifikat/ tag ***"aman untuk dimasuki"*** di area akses 2. Tersedia ventilasi dan sirkulasi udara yang memadai 3. Standby hole watcher/ penjaga lobang di area manhole untuk mengawasi kegiatan dan komunikasikan jika terjadi keadaan darurat dalam tanki 4. Monitoring gas secara berkala 5. Rotasikan Pekerjaan dan istirahat secara berkala 6. Gunakan perlindungan pernafasan (safety mask/ cartridge mask)	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Ajukan permit masuk ruangan tertutup/ confined space entry 2. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Confined space entry) 3. Hadiri VSCC meeting dan komunikasikan rencana kegiatan di ruangan terbatas 4. Pastikan prosedur tanggap darurat telah disosialisasikan dan dipahami oleh pekerja 5 Gunakan handy talkie untuk komunikasi	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Peledakan dan kebakaran	●	●	●	●	1. Pastikan ruangan telah dilakukan gas free dan tepasang sertifikat/ tag ***"aman untuk dimasuki"*** di area akses 2. Tersedia ventilasi dan sirkulasi udara yang memadai 3. Pastikan tidak ada pekerjaan bertentangan dilakukan dalam area yang sama seperti; hotwork dengan spray painting dan test bertekanan 4. Pastikan semua pekerjaan dalam confined space telah memenuhi persyaratan keselamatan bekerja diruangan terbatas dan memiliki permit kerja 5. Jangan menggunakan penerangan/ lampu yang dapat meningkatkan suhu ruangan 6. Monitoring gas secara berkala	Major	Remote	Medium Risk	1. Ajukan permit masuk ruangan tertutup dan permit kerja 2. Hadiri VSCC meeting dan komunikasikan rencana kegiatan di ruangan terbatas 3. Lakukan toolbox talk sebelum bekerja 4. Pastikan prosedur tanggap darurat telah disosialisasikan dan dipahami oleh pekerja 5. Gunakan Handy talkie untuk komunikasi 6. Lakukan pekerjaan sesuai dengan instruksi kerja dan prakek kerja aman 7. Lakukan pengawasan	Moderate	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Akses yang terbatas	●				1. Pastikan jalur akses menuju dan keluar ruangan terbatas bersih dan bebas dari segala yang menghalangi, atur dengan baik penempatan kabel, selang dan plastik blower yang masuk kedalam ruangan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Buka akses tambahan/ opening, jika diperlukan 2. Jika memungkinkan, persiapkan lampu cadangan atau emergency	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Kurang penerangan					2. Pastikan tersedia penerangan yang memadai (lampu atau senter anti statik) 3. Jangan menggunakan penerangan/ lampu yang dapat meningkatkan suhu ruangan.										
		Sumber energi (Elektrikal, hydraulic, pneumatic, dll)	●			●	1. Pastikan semua sumber energi telah di isolasi dan terpasang LOTO 2. pastikan semua peralatan listrik yang dibawa masuk oleh pekerja ke dalam ruangan terbatas dalam kondisi aman dan isolasi kabel tidak ada yang terbuka 3. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Remote	Low Risk	1. Ajukan permit masuk ruangan tertutup/ confined space entry 2. Hadiri VSCC meeting 3. Toolbox talk sebelum bekerja	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Ship yard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 04

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
SECTION : -
JOB CODE : -
ACTIVITY : **INSPEKSI HSE**
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin; 2. Antonius Mbelo; 3. Saipul; 4. Mawel
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
: Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas
Permenaker No 9 Tahun 2016 tentang K3 Bekerja di ketinggian Pasal 15
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
		Terjebak dan terperangkap didalam ruangan terbatas	●	●		●	1. Tidak diijinkan untuk bekerja sendiri dalam ruangan terbatas, minimal 2 orang 2. Gantungkan badge (tanda pengenal) di area manhole sebelum memasuki tanki 3. Stanby hole watcher di area akses/ manhole untuk mengawasi dan komunikasikan jika terjadi keadaan darurat 4. Tetap jaga komunikasi antara entrant dengan hole watcher 5. Laporkan pada watchman dan ambil kembali badge/ tanda pengenal setelah keluar dari tanki	Moderate	Remote	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Confined space entry) 2. Toolbox talk sebelum bekerja 3. Pengawasan dari atasan 4. Pastikan prosedur tanggap darurat telah disosialisasikan dan dipahami oleh pekerja 5. Gunakan Handy talkie untuk komunikasi 6. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Suhu panas/ temperatur tinggi	●				1. Jalankan ventilasi/ blower untuk menjaga sirkulasi udara tetap lancar dan memadai 2. Rotasi kerja dan short break 3. Persediaan air minum yang cukup untuk mencegah dehidrasi 4. Gunakan APD sesuai matrik APD	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH yang sesuai (Confined space entry) 2. Penambahan opening/ access, jika diperlukan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Inspeksi diatas ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	●			●	1. Pastikan scaffolding yang digunakan dalam kondisi aman. Tersedia tangga, lantai kerja yang layak dan terikat dengan erat, handrail dan sistem tagging 2. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 3. Singkirkan segala yang menghalangi akses 4. Tidak bercanda bermain ketika bekerja diketinggian 5. Jangan menggunakan scaffolding atau platform kerja 6. Jangan bekerja diluar handrail atau menggunakan handrail sebagai tumpuan/ landasan kerja 7. Dilarang mengambil jalan pintas untuk naik/turun saat bekerja di ketinggian dan pastikan selalu menggunakan tangga 8. Tutup/ pasang barikade pada bagian scaffolding yang terbuka 9. Gunakan teknik 3 titik kontak pada saat turun dan naik tangga 10 Gunakan body harness dan cantolkan hooknya pada titik tambat yang kuat	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Ajukan ijin kerja 2. Lakukan toolbox talk sebelum bekerja 3. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (working at height) 4. Terpasang safety sign yang mudah dilihat dan dipahami 5. Pastikan tali helm terpasang dengan baik saat bekerja di ketinggian 6. Hindari menggunakan pakaian kerja yang robek, jam tangan, gelang, kalung saat bekerja di ketinggian 7. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Objek jatuh	●				1. Terpasang toeboard pada scaffolding 2. Pasang papan scaffolding dengan celah sesminimal mungkin tanpa ada resiko kejatuhan objek 3. Jangan membawa barang yang berat dan gunakan tas perkakas untuk membawa peralatan kerja 4. Jangan menyimpan material diatas scaffolding, kecuali yang akan segera dipasang. Namun jika tidak terelakkan ikat material dengan erat 5. Singkirkan segala yang menghalangi akses 6. Jangan melempar benda dari ketingglan dan gunakan tali untuk menaikkan dan nurunkan barang 7. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Remote	Low Risk	1. Pasang barikade dan safety sign/ tanda peringatan diarea bawah, agar pekerja lain dapat mengetahui adanya pekerjaan di atas ketinggian 2. Pengawasan dari atasan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Scaffolding roboh (scaffolding tidak standard)	●		●		1. Pastikan scaffolding dibangun oleh personil yang berwenang dan kompeten 2. Bangun scaffolding sesuai dengan standard keselamatan 3. Pastikan landasan tempat scaffolding padat dan tidak lembek				1. Inspeksi scaffolding secara berkala 2. Segera perbaiki jika terdapat tanda-tanda tidak aman atau perubahan kondisi 3. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (sacaffolding safety) 4. Pengawasan dari atasan	Moderate	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 03 dari 04

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
SECTION : -
JOB CODE : -
ACTIVITY : **INSPEKSI HSE**
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 2. Antonius Mbelo 3. Salpul 4. Mawel
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
: Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas
Permenaker No 9 Tahun 2016 tentang K3 Bekerja di ketinggian Pasal 15
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							4. Dilarang membongkar, memasang dan memodif scaffolding selain petugas yang berwenang 5. Jangan gunakan scaffolding melebihi kapasitas aman/ menyimpan material berat 6. Pasang tag merah jika scaffolding tidak layak untuk digunakan atau sedang dalam perbaikan				5. Pasang safety sign dan tanda peringatan pada tempat yang mudah dilihat						
3	Inspeksi di Buoy 1	Terpeleset, Tersandung, Jatuh dan tenggelam saat naik dan turun dari boat ke kapal di buoy 1 (Anchorage) atau dermaga	●			●	1. Gunakan tangga yang aman/ walking plank untuk naik dan turun kapal di dermaga atau untuk berpindah antar kapal pada posisi multi banking 2. Praktikan 3 point contact ketika menaiki dan turun tangga vertikal 3. Jangan membawa barang dalam genggaman ketika naik dan turun tangga. Gunakan bantuan crane atau alat bantu angkat lainnya 4. Gunakan pelindung tangan memadai saat menaiki tangga atau gangways 5. Pada saat memegang tangga pilot pastikan boat tidak terlalu dekat tetapi stanby di sekitarnya untuk membantu jika ada kasus tenggelam 6. Gunakan life jacket (Baju pelampung)	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Sediakan daftar pekerja yang berangkat ke buoy 1/ kapal 2. Lakukan drill atau latihan evakuasi gawat darurat 3. Ikuti Safe Work Practice 4. Pastikan tidak ada karyawan yang berada di bawah pengaruh obat-obatan terlarang, alkohol maupun obat lainnya 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Boat terbalik/ tenggelam, personil tidak bisa berenang dan tenggelam saat perjalanan pergi dan kembali dari buoy 1	●			●	1. Lakukan toolbox talk sebelum melakukan perjalanan ke buoy 1, di aera jetty 2. Batalkan rencana perjalanan jika kondisi cuaca buruk 3. Pastikan boat yang digunakan layak dan aman untuk beroperasi 4. Jangan memuat boat melebihi kapasitas aman 5. Gunakan life jacket (Baju pelampung)	Major	Remote	Medium Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan sesuai 2. Pasang sign kapasitas maksimal pada boat 3. Sediakan daftar pekerja yang berangkat ke buoy 1/ kapal 4. Lakukan drill atau latihan evakuasi gawat darurat 5. Tersedia perangkat keselamatan pada boat seperti: life buoy	Moderate	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Kondisi Cuaca Ekstrem	●	●			1. Hentikan pekerjaan segera, jika itu harus dilakukan 2. Pastikan Seluruh Peralatan Portabel yang dapat bergerak telah off kan dan disimpan pada tempat yang aman 3. Semua material dikat kencang pada tempat penyimpanan masing-masing sehingga tidak berserakan 4. Pastikan semua Pipa Suplay Tertutup, selang dibongkar, bak portabel dan tempat sampah di tutup atau disimpan kembali	Moderate	Remote	Low Risk	1. Pantau selalu kondisi cuaca 2 Jangan ada yang bekerja di ketinggian 3. Pastikan seluruh crane dan alat angkat angkut tersimpan dengan baik, tidak ada beban yang tergantung dan semua lug dan hook Diamankan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Berkerja di cuaca atau suhu panas	Dehidrasi	●				1. Tersedia ventilasi dan sirkulasi udara yang memadai 2. Sediakan shelter, jika memungkinkan 3. Minum cukup air putih dan persediaan air minum yang memadai 4. Atur rotasi kerja dan short break 5. Gunakan APD basic dan tambahan (tudung kepala/ ninja hood)	Moderate	Remote	Low Risk	1. Lakukan toolbox talk sebelum bekerja 2. Ikut serta dalam pelatihan K3LH yang sesuai 3. Pasang safety sign dan tanda peringatan pada tempat yang mudah dilihat	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikran 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres dan juga dapat	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 04 dari 04

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE : -
RISK ASSESSMENT TEAM :
1. Budi Fahrudin
3. Saipul
SECTION : -
ACTIVITY : **INSPEKSI HSE**
2. Antonius Mbelo
4. Mawel
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
: Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas
Permenaker No 9 Tahun 2016 tentang K3 Bekerja di ketinggian Pasal 15
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapar P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 01 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety and Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Rafiqi
SECTION : -
ACTIVITY : **Administrasi Kantor**
2. Sangapan P Simanjuntak 4. Indra Joshua
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
Permenkes No.48 Tentang Keselamatan Kerja Perkantoran
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Persiapan area kerja dan peralatan kantor	Tersandung, tergelincir, terbentur dan jatuh	●			●	1. Lakukan housekeeping dan pastikan jalur akses menuju dan keluar area kerja bersih, kering dan aman 2. Pastikan kabel - kabel listrik tertata dengan rapi dan tidak ada yang melintangi akses 3. Tersedia penerangan yang memadai 4. Pastikan berpegangan pada handrail ketika naik turun tangga 5. Pastikan semua laci - laci dalam kondisi tertutup rapat 6. Pastikan safety sign dan tanda peringatan terpasang ketika mengepel lantai/ lantai dalam keadaan basah 7. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Singkirkan material-material yang tidak perlu dari area kerja 2. Pasang safety sign yang sesuai pada tempat yang mudah dilihat dan dipahami 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Manual handling yang buruk. (Terjepit, tertimpa, keseleo)	●				1. Lakukan manual handling dengan teknik yang benar 2. Jangan mengangkat beban terlalu berat, minta bantuan rekan kerja 3. Koordinasikan dengan baik, dengan memberikan aba-aba, jika manual lifting dilakukan lebih dari 1 orang 4. Perhatikan penempatan jari & tangan, hindari berada di titik jepit 5. Gunakan sarung tangan keselamatan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Manual handling) 2. Pasang safety sign yang sesuai pada tempat yang mudah dilihat dan dipahami 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Administrasi Kantor	Tersengat listrik dan kebakaran	●	●		●	1. Pastikan semua peralatan listrik, kabel, konektor dll, layak dan aman digunakan 2. Ketika mengkoneksikan kabel ke colokan, pastikan tangan tidak dalam keadaan basah 3. Pastikan cok sambung tidak overload 4. Pastikan charger atau telepon seluler tidak berada diatas material mudah terbakar saat sedang di charge	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Pastikan kabel - kabel komputer tertata dengan rapi untuk menghindari konsleting 2. Pastikan menggunakan alas kaki (sandal/ sepatu) saat mengoperasikan komputer	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Paparan radiasi monitor komputer	●				1. Jaga jarak pandang aman dari monitor komputer (± 45 - 50 cm) 2. Menggunakan layar LCD yang memiliki radiasi rendah dan atur kontras monitor sesuai dengan pencahayaan ruangan 3. Istirahatkan mata sejenak dan lakukan gerakan ringan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Office safety) 2. Gunakan kacamata khusus atau anti radiasi	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Tangan terluka saat menggunakan alat penghancur kertas, laminating dan fotokopi	●				1. Pastikan terpasang safety guard 2. Pastikan tangan tidak masuk ke alat penghancur kertas 3. Bukalah Casing Mesin Fotokopi/ laminating untuk mengambil kertas yang tersangkut dan Jangan langsung menarik seluruh tumpukan kertas yang tersangkut	Moderate	Remote	Low Risk	1. Ikutilah Prosedur Kerja Aman dalam menggunakan peralatan 2. Lakukan pemeriksaan dan perawatan berkala pada peralatan 3. terpasang safety sign/tanda peringatan pada peralatan 4. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety and Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Rafiqi
SECTION : -
ACTIVITY : **Administrasi Kantor**
2. Sangapan P Simanjuntak 4. Indra Joshua
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
Permenkes No.48 Tentang Keselamatan Kerja Perkantoran
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)								EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)					TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIRONMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION												
							4. Perhatikan pergerakan dan penempatan tangan, hindari dari titik jepit					5. Tetap fokus dan kosentrasi						
		Bahaya ergonomik	●				1. Atur posisi duduk yang aman 2. Gunakan kursi yang ergonomik 3. Posisikan peralatan yang sering digunakan berdekatan 4. Lakukan manual handling dengan teknik yang benar 5. Istirahat sejenak setelah 1 jam dan lakukan pergerakan ringan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Office safety & manual handling) 2. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
3	Selesai pekerjaan	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh	●			●	1. Lakukan housekeeping dan pastikan jaiur akses menuju dan keluar area bersih, kering dan aman 2. Simpan dan tata dengan rapi kembali semua peralatan kerja pada tempatnya 3. Selalu perhatikan iangkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Pasang safety sign di area yang mudah dilihat dan dipahami 2. Singkirkan material-material yang tidak perlu dari area kerja 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau 4. Mengupayakan ilngkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres dan juga 5. Pastikan sumber listrik telah dimatikan (off)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,
Tanda Tangan		
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024

CATATAN :

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 01 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety and Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Lisa Komalasari
SECTION : -
ACTIVITY : **Administrasi Klinik**
2. Antonius Mbelo 4. Sadri
REGULASI / REGULATION : Peraturan menteri tenaga kerja Dan trasmigrasi republic Indonesia No. PER-15 /MEN/VII/2008 tentang Pertolongan Pertama Pada kecelakaan di tempat kerja
Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi RI No. PER/01/MEN/1979 tentang Kewajiban Latihan Hiperkes Bagi Tenaga Paramedis Perusahaan
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Persiapan area kerja dan peralatan klinik	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh, terjepit dan tertimpa	●			●	1. Lakukan housekeeping dan pastikan jalur akses menuju dan keluar area kerja bersih, kering dan aman 2. Pastikan kabel - kabel listrik tertata dengan rapi dan tidak ada yang melintangi akses 3. Tersedia penerangan yang memadai 4. Pastikan semua laci - laci dalam kondisi tertutup rapat 5. Hati hati ketika berada diantara dua benda sepeti pintu dan laci yang terbuka 6. Jangan menyimpan barang berlebihan di atas laci atau lemari 7. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Atur layout/ tata ruang yang aman 2. Pasang safety sign yang sesuai pada tempat yang mudah dilihat dan dipahami 3. Ikuti trainig K3LH yang sesuai 4. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		
		Manual handling yang buruk. (Terjepit, tertimpa, keseleo)	●				1. Lakukan manual handling dengan teknik yang benar 2. Jangan mengangkat beban terlalu berat, minta bantuan rekan kerja 3. Koordinasikan dengan baik, dengan memberikan aba-aba, jika manual lifting dilakukan lebih dari 1 orang 4. Perhatikan penempatan jari & tangan, hindari berada di titik jepit 5. Gunakan sarung tangan keselamatan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Manual handling) 2. Pasang safety sign yang sesuai pada tempat yang mudah dilihat dan dipahami 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		
2	Administrasi Klinik	Paparan terhadap Bahan kimia & Material organik yang mengandung bakteri, kuman dan sejenisnya	●	●			1. Pastikan yang melakukan pekerjaan personil yang kompeten 2. Tangani pasien dengan cara yang tepat, Gunakan Sarung tangan Karet klinis dan masker medis saat penanganan pasien 3. Pastikan semua peralatan medis dalam kondisi bersih dan disanitasi untuk mencegah penularan infeksi saat memasukkan peralatan medis ke organ vital pasien 4. Semua Jarum bekas pakai tidak boleh digunakan kembali dan buang semua sampah medis pada tempat yang telah ditentukan sesuai dengan peraturan yang berlaku 5. Semprot ruangan klinik dengan cairan disinfektan secara rutin	Moderate	Remote	Low Risk	1. Lakukan pekerjaan sesuai dengan Prosedur Kerja Aman 2. Ikuti training yang sesuai 3. Gunakan APD Baju Hazmat dan faceshield, bila diperlukan 4. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		
		Terpapar dan Kontak dengan pasien yang terinfeksi Covid -19	●	●		●	1. Pastikan ruangan klinik dalam kondisi bersih dan higienis 2. Semua peralatan Klinik rutin disterilisasi 3. Pastikan pasien telah mencuci tangan dan menggunakan masker sebelum masuk 4. Tetap jaga jarak aman dengan pasien, minimal satu meter 5. Pastikan tidak lebih dari 1 pasien berada di dalam ruangan klinik, jika terdapat banyak pasien yang akan diperiksa 6. Paramedis wajib menggunakan Masker/ faceshield, sarung tangan medis selama pemeriksaan 7. Semua bahan dan APD habis pakai di lakukan disinfektan sebelum di buang ke tempat sampah yang ada penutup	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Ruangan klinik disemprot dngan disinfektan secara rutin 2. Gunakan Baju Hazmat 3. Persediaan sanitizer/ sarana cuci tangan yang memadai diklinik 4. Ambulans harus selalu tersedia setiap saat dan disterilisasi tiap selesai evakuasi pasien covid-19 5. Tingkatkan Imunitas tubuh dengan menerapkan pola hidup sehat dan kosumsi supiemen	Moderate	Remote	Low Risk	HSE Manager		
		Bahaya terkena lentingan material tumpul atau tajam	●				1. Pastikan yang melakukan pekerjaan personil yang kompeten 2. Gunakan prosedur kerja aman saat penanganan jarum dan alat suntik, buang jarum suntik bekas pada tempat yang telah ditentukan 3. Gunakan sarung tangan yang sesuai	Minor	Occasional	Low Risk					HSE Manager		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 02 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety and Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM :
1. Budi Fahrudin
2. Antonius Mbelo
3. Lisa Komalasari
4. Sadri

SECTION : -
ACTIVITY : **Administrasi Klinik**

REGULASI / REGULATION : Peraturan menteri tenaga kerja Dan trasmigrasi republic indonesia No. PER-15/MEN/VII/2008 tentang Pertolongan Pertama Pada kecelakaan di tempat kerja
Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi RI No. PER/01/MEN/1979 tentang Kewajiban Latihan Hiperkes Bagi Tenaga Paramedis Perusahaan

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
		Tersengat listrik dan kebakaran	●			●	1. Pastikan semua peralatan listrik, kabel, konektor dll, layak dan aman digunakan 2. Ketika mengkoneksikan kabel ke colokan, pastikan tangan tidak dalam keadaan basah 3. Pastikan cok sambung tidak overload 4. Matikan dan cabut peralatan listrik apabila sudah tidak digunakan 5. Pastikan charger atau telepon seluler tidak berada diatas material mudah terbakar saat sedang di charge	Major	Remote	Medium Risk	1. Pastikan kabel - kabel komputer tertata dengan rapi untuk menghindari konsleting 2. Pastikan menggunakan alas kaki (sandal/ sepatu) saat mengoperasikan komputer 3. Jika perlu gunakan sarung tangan 4. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		
		Paparan radiasi monitor komputer	●				1. Jaga jarak pandang aman dari monitor komputer (± 45 - 50 cm) 2. Menggunakan layar LCD yang memiliki radiasi rendah dan atur kontras monitor sesuai dengan pencahayaan ruangan 3. Istirahatkan mata sejenak dan lakukan gerakan ringan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikut serta dalam pelatihan K3LH (Office safety) 2. Gunakan kacamata khusus atau anti radiasi	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		
3	Selesai pekerjaan	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh	●				1. Lakukan housekeeping dan pastikan jalur akses menuju dan keluar area bersih, kering dan aman 2. Simpan dan tata dengan rapi kembali semua peralatan kerja pada tempatnya 3. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Moderate	Occasional	Medium Risk					HSE Manager		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres dan juga dapat 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapari P. Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 01 dari 02

DEPARTEMEN :
SECTION :
JOB CODE : -
ACTIVITY : Hujan deras/ banjir Rob
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
2. Antonius Mbelo 4. Hendra
REGULASI / REGULATION : UNDANG-UNDANG No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Aktivitas di jam kerja (07.30 WIB-17.00 WIB)	Kerusakan aset perusahaan Kerusakan perangkat elektronik Kerusakan dokumen perusahaan Kehilangan data file Korsleting	●	●	●		1 Lakukan pemantauan jadwal pasang surut 2 Segera informasikan ke PIC jika ada gejala banjir rob/ hujan deras mulai memasuki area kantor 3 Meninggikan posisi cok sambung listrik. 4 Tinggikan posisi penempatan peralatan-peralatan elektronik. 5 Meninggikan posisi penyimpanan dokumen dokumen penting dan memastikan dokumen dokumen tersebut sudah terdata dan terdokumentasi. 6 Pastikan soft copy file file penting sudah tersimpan diserver Gamma 7. Mengaktifkan pompa saat hujan deras/ banjir rob 8. Mematikan (off) sumber power listrik setelah pekerjaan selesai	Moderate	Remote	Low Risk					HSE Manager / HSE Engineer		
2	Aktivitas diluar jam kerja (17.00 WIB - 07.30 WIB)	Kerusakan aset perusahaan Kerusakan perangkatan elektronik Kerusakan dokumen perusahaan Kehilangan data file Korsleting	●	●	●		1 Lakukan pemantauan jadwal pasang surut 2 Segera informasikan ke PIC jika ada gejala banjir rob/ hujan deras mulai memasuki area kantor 3 Pastikan cok sambung listrik tidak ada di lantai 4 Tinggikan posisi penempatan peralatan-peralatan elektronik. 5 Meninggikan posisi penyimpanan dokumen dokumen penting dan memastikan dokumen dokumen tersebut sudah terdata dan terdokumentasi. 6 Pastikan soft copy file file penting sudah tersimpan diserver Gamma 7. Petugas patroli secara rutin memeriksa situasi kantor dan area sekitar kantor 8. Mengaktifkan pompa saat hujan deras/ banjir rob 9. Mematikan (off) sumber power listrik setelah pekerjaan selesai	Moderate	Remote	Low Risk					HSE Manager / HSE Engineer		
3	Paska banjir	Tersandung, tergelincir dan jatuh	●	●	●		1. Lakukan housekeeping dan pastikan jalur akses menuju dan keluar area kerja bersih, kering dan aman 2. Pastikan kabel - kabel listrik tertata dengan rapi dan tidak ada yang melintangi akses 3. Tersedia penerangan yang memadai Pastikan safety sign dan tanda peringatan terpasang ketika mengepel lantai/ lantai dalam keadaan basah	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager / HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 02 dari 02

DEPARTEMEN :
SECTION :
JOB CODE : -
ACTIVITY : Hujan deras/ banjir Rob
RISK ASSESSMENT TEAM :
1. Budi Fahrudin
2. Antonius Mbelo
3. Mawel
4. Hendra

REGULASI / REGULATION : UNDANG-UNDANG No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							4. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 5. Pasang safety sign di area yang mudah dilihat dan dipahami 6. Singkirkan material-material yang tidak perlu dari area kerja										

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P. Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin; 3. Mawel; 2. Antonius Mbelo; 4. Riki Hansani
SECTION : -
ACTIVITY : **Latihan Tanggap Darurat (Emergency Response Drill)**
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIRONMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Mengaktifkan sirine darurat	Terpeleset, tersandung dan jatuh saat Panik, shock/kaget tiba-tiba	●			●	1. Semua Emergency Response Team yang ditugaskan diatas kapal, mereka bertanggung jawab untuk briefing dan menjelaskan skenario serta prosedur Tanggap Darurat 2. Pelatihan tanggap darurat harus dilakukan berdasarkan Prosedur Emergency Response (semua bangunan termasuk yard dan pelatihan evakuasi secara acak) 3. Dimana keharusan, peringatan dini harus diberikan ke semua HSE Engineer sebelum pertama latihan kebakaran lakukan oleh SRM/ Manager department 4. Bersama pekerja dan HSE Engineer peduli Prosedur Darurat kebakaran, Simulasi kebakaran harus dilakukan tanpa pemberitahuan	Moderate	Occasional	Medium	1. Pastikan lokasi simulasi telah dilakukan housekeeping 2. Pasang sign board dan barikade di area lokasi	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Evakuasi Personil	Terpeleset, tersandung dan jatuh saat berlari diatas Deck dikarenakan panic	●			●	1. Mereka harus di suruh keluar dari tempat kerja tapi tidak berlari diatas deck 2. Jangan membawa peralatan apapun saat sedang mengevakuasi. 3. Penataan yang bagus harus di pelihara diatas kapal 4. Semua lubang diatas deck harus di pagar dan area penjalan kaki harus dipelihara bebas dari rintangan.	Moderate	Occasional	Medium	1. Singkirkan material yang tidak digunakan di area kerja 2 Pasang sign board dan barikade di area lokasi 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
3	Personel berkerja dalam ruang terbatas.	Gagal komunikasi	●				1. Semua bagan Emergency Resnponse Team harus bertanggung jawab untuk memperhatikan perkerja dibawah dia harus di evakuasi dan di hitung. 2. Perhatikan strict sesuai utuk ID card sistem. 3. Personil HSE untuk mengecek semua personil yang masuk kedalam ruang terbatas untuk check di ID card. 4. Bunyikan peluit dari pintu masuk tanki 5. Pastikan komunikasi yang baik antar team/personil ERT	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Evakuasi lewat gangway	Berkumpul ramai-ramai di area tangga tower	●				1. Bila memungkinkan, untuk kapal yang panjang, dua gang way harus di sediakan untuk access kapal. 2. Masing-masing Foreman harus mengendalikan anggotanya saat menuruni kapal untuk memastikan bahwa menara gang tidak ramai. 3. Selalu di sisi kanan berbaris teratur sambil menuruni gang way. 4. Semua gang way harus di lakukan pemeriksaan dan di pelihara dalam kondisi baik.	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Latihan Tanggap Darurat (Emergency Response Drill)**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)								EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)	
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION												
5	Evakuasi	Kebakaran dan ledakan Energi potensial (tegangan atau tekanan) (Selang Oxy-acetylene gas tertinggal dalam ruang terbatas.)	●	●		●	1. Semua bagian menjelaskan dan memberi penjelasan singkat kepada semua yang menggunakan peralatan cutting touch untuk memperhatikan katup-katup ditutup rapat sebelum meninggalakn ruang tertutup. 2. Juga pastikan membuka selang di manifold dari tabung gas atau isolasi dari tabung di jetty. 3. Semua supply listrik ke peralatan yang di gunakan dalam ruang terbatas harus di isolasi oleh pihak electrician yard Facility	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
6	Evakuasi & dilanjutkan ke emergency assembly area	Bergerak cepat jalur lalu lintas	●				1. Tidak dibenarkan masuk kendaraan yang tidak authorize kedalam Fire Assembly area. 2. Petugas keamanan mengendalikan semua lalu lintas / orang banyak dan mengarahkan kendaraan darurat dengan aman ke area darurat	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
7	Evakuasi dimana sedang berlangsung progress grit blasting, painting di external Hull dari kapal di dock.	Terpapar material bertekanan dari debu blasting atau painting uap ke personil saat evakuasi.	●	●		●	1. Bunyikan alarm dock untuk mengevakuasi personel dari dalam dock. Hentikan semua activitas di dalam dock, lakukan perhitungan di akses dock bottom/ muster point. 2. Oleh karena alasan teknik jika personel di dock dasar tidak dievakuasi, pengecetan dekat gang way tower, dan titik area berkumpul saat kebakaran harus di hentikan jika ada terpapar accident ke personil. Informasi Painting department untuk lakukan tindakan pencegahan	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing- 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 03 dari 03

DEPARTEMEN	: Health Safety & Environment	JOB CODE	:	RISK ASSESSMENT TEAM	: 1. Budi Fahrudin; 3. Mawel; 2. Antonius Mbelo; 4. Riki Hansani
SECTION	: -	ACTIVITY	: **Latihan Tanggap Darurat (Emergency Response Drill)**		
REGULASI / REGULATION	: Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja				
STANDARD APD / PPE	: ☑ ☑ ☑ ☑ ☑ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 01
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin; 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Mengendarai mobil darurat**
2. Antonius Mbelo; 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalulintas Dan Jalan Raya.

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Mengemudi kendaraan darurat (Ambulance)	Bertabrakan dengan kendaraan lain dan menabrak pejalan kaki atau objek lain	●		●	●	1. Pastikan mobil dalam kondisi layak dan aman untuk dioperasikan 2. Lakukan pemeriksaan pada kendaraan sebelum di operasikan, pengemudi harus melakukan standar pemeriksaan seperti; fuel, air, oil, tekanan ban, kondisi rem, klakson, lampu dll 3. Hanya personel yang berwenang dan kompeten (memiliki SIM) yang diizinkan untuk mengoperasikan mobil darurat 4. Jika kurang sehat, pengemudi wajib melaporkan ke atasan 5. Operasikan kendaraan dengan kecepatan aman 6. Jangan gunakan mobil phone saat mengemudi 7. Gunakan klakson dan peringatan darurat (sirine dan lampu rotari) untuk peringatan lebih pada pejalan kaki atau pengguna jalan lain ketika evakuasi darurat	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Lakukan inspeksi dan perawatan secara berkala 2. Ikuti pelatihan yang sesuai 3. Pastikan SIM B1 pengemudi masih berlaku 4. Patuhi peraturan lalu lintas dan jalan raya lainnya 5. Gunakan safety belt 6. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Moderate	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Operasikan mobil ketika tanggap darurat (Fire engine)	Melintasi, bertabrakan/bertabrakan dengan lalu lintas bergerak lain, penjalan kaki, material-material di dermaga (jetty)	●		●	●	1. Pastikan mobil dalam kondisi layak dan aman untuk dioperasikan 2. Hanya personel yang berwenang dan kompeten (memiliki SIM) yang diizinkan untuk mengoperasikan mobil darurat 3. Gunakan klakson, sirine dan lampu rotari mobil untuk memberikan peringatan lebih pada 4. Tetap operasikan kendaraan dengan kecepatan aman 5. Singkirkan segala sesuatu yang dapat menghalangi akses mobil darurat 6. Petugas pemadam tidak lari atau bergerak di depan fire engine 7. Pejalan kaki harus berjalan dijalur yang aman/ pedestrian way 8. Ketika fire engine bergerakan mundur, satu orang petugas pemadam harus standby dibelakang kendaraan untuk mengarahkan pengemudi 9. Satu orang mekanik untuk standby selama perpanjangan penggunaan pompa kebakaran dalam kondisi darurat 10. Selalu parkir Mobil pemadam kebakaran di sisi jalan dan jauhkan dari kapal agar tidak	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Lakukan inspeksi dan perawatan secara berkala 2. Ikuti pelatihan yang sesuai 3. Pastikan SIM pengemudi masih berlaku 4. Patuhi peraturan lalu lintas dan jalan raya lainnya 5. Gunakan safety belt 6. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Moderate	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 01
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 02 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Mengendarai mobil darurat**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalulintas Dan Jalan Raya.

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							menghalangi akses atau gangway. 11 Jangan mengemudi di bawah beban yang tersuspensi. Jauhkan kendaraan darurat dari beban yang ditangguhkan.										
3	Mengemudi di malam hari, saat hujan, dalam kabut, saat matahari terbenam dan matahari terbit.	Kondisi cuaca buruk seperti cahaya yang tidak mencukupi, visibilitas yang buruk, Permukaan yang licin.	●	●	●		1. Pastikan semua lampu kendaraan berfungsi normal dan wajib menyalakan lampu untuk menambah visibilitas 2. Pastikan tekanan ban sudah sesuai standar dan alur serta ketebalan ban luar juga masih bagus. 3. Pastikan pembersih kaca dalam kondisi berkerja 4. Gunakan klakson dan Peringatan darurat saat mengemudi 5. Tetap jaga kecepatan aman. 6. Jaga jarak aman dengan kendaraan lain 7. Extra berhati-hati saat mengemudi dalam kondisi hujan	Moderate	Remote	Low Risk	1. Jangan memaksa menerobos genangan air dalam di jalan 2. Rencanakan rute perjalanan 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Masuk dan keluar kendaraan emergency dari parkiran	Terpeleset, jatuh dan tangan/ jari terjepit	●			●	1. Selalu parkir kendaraan di tanah dan di tempat parkir yang dialokasikan di Fire Station 2. Pastikan fire station/ area parkir dalam kondisi bersih dan aman 3. Perhatikan langkah kaki saat naik atau turun kendaraan 4. Pegangan pintu harus digunakan untuk memasuki kendaraan 5. Perhatikan pergerakan tangan dan hindari titik jepit 6. Lihatlah kaca spion sebelum keluar dari kendaraan. 7. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Pastikan operator memiliki 2. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)			Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
5	Pengisian bahan bakar penuh (Solar)	Cairan mudah terbakar	●	●	●		1. Pastikan kendaraan parkir dengan hand break di lokasi yang benar 2. Matikan mesin, dilarang merokok, menyalakan api serta penggunaan mobil phone ketika pengisian bahan bakar 3. Isi bahan bakar/ bensin secukupnya tanpa tumpahan	Moderate	Remote	Low Risk	1. Pasang safety sign yang sesuai 2. Tersedia APAR di kendaraan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
6	Mengendarai dalam jalan bergelombang atau jalan sedang dalam perbaikan.	Lubang, Getaran	●		●		1. Kurangi kecepatan 2. Jaga Jarak Dengan Kendaraan Lain 3. Jaga Konsentrasi Selama Mengemudi 4. Perhatikan Kedalaman Lubang 5. Jika harus melewati lobang, hindari dinding ban tergesek pinggiran lubang	Minor	Occasional	Low Risk	1. Aktifkan piranti keselamatan ketika pengemudi mulai memasuki jalanan dengan kontur yang bergelombang dan banyak lubang. Aktifkan sabuk pengaman dan posisikan tubuh tidak mudah goyah oleh pentalan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 01
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 03 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Mengendarai mobil darurat**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No.22 Tahun 2009 Tentang Lalulintas Dan Jalan Raya.

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							6. Pegang setir dengan cukup kuat namun jangan berlebihan sampai tegang.										
7	Menaikan dan menurunkan peralatan berat pemadam kebakaran kedalam kenderaan emergency	Ergonomi yang buruk	●				1. Lakukan manual handling sesuai dengan teknik yang benar 2. Perhatikan penempatan jari & tangan, hindari berada di titik jepit 3. Jangan mengangkat material melebihi batas aman manual handling untuk satu orang	Minor	Occasional	Low Risk	1. Sediakan training yang sesuai 2. Gunakan sarung tangan 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
8	parkir mobil	Permukaan area yang tidak rata/ turunan	●		●		1. Hindari parkir di turunan 2. Selalu pasang rem tangan 3. Bila keharusan parkir di turunan, gunakan ganjalan ban seperti kayu untuk mencegah kenderaaan bergerak selain itu pasang hand break 4. Setelah mesin mati, masukkan perseneling. Pindahkan tuas transmisi ke posisi gigi 1 (satu)	Moderate	Remote	Low Risk	1. Putar roda depan hingga sisi bagian belakang salah satu roda depan menyentuh bidang yang lebih tinggi	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Menabrak kendaraan atau objek lain	●		●		1. Parkir mobil pada tempat yang ditentukan, dilarang di tempat lain, kecuali darurat. 2. Hati-hati saat manuver, aturan klakson saat mundur dan lihat ke belakang secara langsung/ melalui spion 3. Atur posisi parkir sedemikian rupa. Setelah berhenti sempurna, aktifkan rem parkir dan cabut kunci mobil.	Minor	Occasional	Low Risk	1. Luruskan setir setelah kendaraan darurat terparkir rapi di area parkir 2. Pastikan pejalan kaki berjalan di pedestrian way, dilarang berjalan diarea parkiran 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing- 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres dan juga dapat meningkatkan stamina	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,
Tanda Tangan		
Nama	Sangapar P Simanjuntak	Budi Fahrudin
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager
Tanggal		

CATATAN :

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 01 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION :
ACTIVITY : **Latihan penggunaan perangkat SCBA**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Permenaker Nomor Per.08/Men/VII/2010, Tentang Alat Pelindung Diri
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)								EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)					TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION												
1	Latihan Mengenakan SCBA	Ergonomi yang buruk saat mengangkat dan mengenakan BA di punggung (keseleo/ nyeri punggung)	●					1. Periksa kondisi fisik peralatan, masker-tabung-harness harus dalam kondisi baik 2. Periksa tekananan SCBA dan Release kembali Pressurenya. 3. SCBA harus dites untuk tekanan tinggi dan tekanan rendah sebelum digunakan 4. Ambil posisi jongkok dan berdirikan SCBA di depannya pada posisi yang benar, dengan mengarahkan Regulator valve dibagian atas 5. Pegang penyanggah punggung dibagian tengah dengan dua tangan kemudian angkat sejajar dengan kepala 6. Turunkan SCBA secara berlahan - lahan dengan mengarahkan Regulator valve kepunggung sambil memasukan tangan satu persatu 7. Kencangkan harness, betulkan posisi SCBA set dipunggung dan pastikan dengan posisi pas dan nyaman di badan. 8. Pelatihan harus dilakukan dengan pengawasan yang ketat oleh petugas pemadam kebakaran dan asisten 9. Pastikan kondisi pekerja dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Menggunakan SCBA	Ergonomi yang buruk saat berjalan atau berlari saat menggunakan SCBA (keseleo/ nyeri punggung)	●					1. Jelaskan kepada peserta pelatihan tentang prosedur untuk memasuki dan berkerja dalam ruang terbatas. 2. Kencangkan harness, betulkan posisi SCBA set dipunggung dan pastikan dengan posisi pas dan nyaman di badan. 3. Fireman harus menarik langkahnya dan mengoyangnya saat berjalan jaga pergerakan tangan kedepan untuk merasakn bebas halangan 4. Gengam dengan kencang punggung paling atas, jika tersentuh kawat berarus, syok akan membuangnya dengan melepaskan dan bukan sebaliknya, karena tangan memegang kabelnya. Gunakan APD seperti helm, sarung tangan dan sepatu pengaman 5. Peserta training harus terus di pantau 6. Pastikan kondisi pekerja dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●		1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing-masing 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian tertentu 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 02 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION :
ACTIVITY : **Latihan penggunaan perangkat SCBA**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Permenaker Nomor Per.08/Men/VII/2010, Tentang Alat Pelindung Diri
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir										

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,
Tanda Tangan		
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager
Tanggal		24 Juli 2024

CATATAN :

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Aktivitas Fire Fighting di atas kapal**
2. Antonius Mbelo 4. Saiful
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Masuk kedalam ruangan terbatas/tanki	Paparan gas beracun (Terhirup) dan peledakan	●	●		●	1. Dilakukan gas free check dan pastikan Tag Label terpasang 2. HSE Officer harus menarik keluar petugas pemadam dari tanki saat kandungan gas diatas 5 % lebih rendah 3. Jaga komunikasi melalui radio dengan Aktivitas Fire & Rescue yang berkerja di dalam ruangan tanki	Moderate	Remote	Low Risk	1. Gunakan baju tahan panas dan api 2. Gunakan breating apparatus 3. Pengawasan langsung dari HSE Officer	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Terpeleset, tersandung dan terjatuh	●			●	1. Perhatikan kondisi tangga 2. Periksa langkah sebelum berpindah 3. Jangan ambil jalan pintas bila berpindah 4. Gunakan metode tiga-titik kontak saat menaiki atau menuruni tangga 5. Pastikan tangan tidak memegang benda apapun saat naik dan turun tangga 6. Jangan naik dan turun tangga secara bersamaan/ lakukan secara bergantian	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Lakukan housekeeping 2. Singkirkan material yang menghalangi akses 3. Gunakan APD yang sesuai dengan 4. Pastikan tubuh dalam keadaan sehat (fit)			Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Aktivitas Fire & Rescue	Tertimpa benda jatuh dan bangunan runtuh	●		●		1. Penilaian visual structure yang harus dilakukan oleh pemimpin ERT sebelum mengirim tim Aktivitas Fire & Rescue ke dalam gedung 2. Waspadai puing-puing dan evakuasi jika ada tanda-tanda bangunan runtuh. Pertahankan pandangan saat memadamkan kebakaran, dan terus bergerak. 3. Petugas pemadam harus familiar dengan jalur keluar sebelum masuk gedung	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Komunikasi konstan dengan Tim Aktivitas Fire & Rescue 2. Siaga tim penyelamat cadangan 3. Pengawasan langsung dari ERT Leader	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Paparan gas beracun (terhirup Asap)	●	●		●	1. Jangan memasuki ruang terbatas tanpa Breathing Apparatus 2. Gunakan baju tahan panas dan api 3. Jangan memasuki Ruang terbatas sendiri 4. Sediakan senter sebegai penerangan 5. Gunakan selang pemadam sebagai panduan untuk keluar, jika terjebak dalam asap yang tebal	Minor	Occasional	Low Risk	1. Lakukan rotasi, jika pemadaman dilakukan dalam waktu yang lama 2. Jaga komunikasi yang baik antar team	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Aktivitas Fire & Rescue/ korban terpapar bahan Kimia berbahaya yang tidak diketahui	●	●			1. Indentifikasi bahaya kargo segera, rincian kargo atau kemasan harus diminta 2. Tentukan media Fire Extinguisher yang digunakan sesuai klasifikasi api 3. Gunakan Breathing Apparatus set, baju tahan panas dan api/ sarung tangan dll. 4. Dekontaminasi per MSDS	Minor	Remote	Low Risk	1. Pastikan tubuh dalam keadaan sehat (fit)				HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 02 dari 02

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Aktivitas Fire Fighting di atas kapal**
2. Antonius Mbelo 4. Saiful
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
		Memadamkan api dalam ruangan terbatas dan tekanan hoses/ nozzle	●	●		●	1. Jangan mengunakan air kearah peralatan listrik 2. Pastikan supply listrik sudah terputus 3. Hanya Fireman terlatih untuk memegang nozzle 4. Gunakan selang 1 ½"dengan nozzle terkontrol untuk pemadaman Api dalam ruang terbatas 5. Minimum dua personil memegang nozzle 6. Gunakan APD yang sesual	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Pastikan tidak ada selang yang terbelit 2. Tetap jaga komunikasi yang baik dengan valveman 3. Lakukan pemadaman dari luar ruangan dan jangan masuk sebelum api betul-betul teratasi 4. Pastikan tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
3	Menggunakan perangkat BA	Kegagalan sistem mekanis peralatan BA	●			●	1. Semua BA harus diperiksa secara periodic dan dipelihara oleh HSE inspector 2. Pemeriksaan awal dengan tim BA 3. Pakailah BA dengan benar dan tepat 4. Segera mengevakuasi diri pada tempat yang aman, jika SCBA mengeluarkan bunyi seperti peluit sebagai tanda tekanan udara dalam botol sudah hampir habis	Moderate	Remote	Low Risk	1. Simpan BA pada posisi yang mudah dijangkau dan terhindar dari suhu panas, karena akan mengakibatkan pemuaian pada botol sehingga tekanan udara akan naik. 2. Pastikan tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Memindahkan korban dari area beresiko	Ergonomi yang buruk, personil jatuh	●				1. Gunakan teknik penanganan manual yang benar 2. Penyediaan Manual Handling aids (Rescue Equipment + basket + Neil Robinson stretcher) 3. Aktivitas Fire & Rescue minta bantuan jika perlu 4. Unit resesutasi tersedia	Minor	Occasional	Low Risk	1. Sediakan pelatihan yang sesuai (manual handling & ergonomics) pada semua Aktivitas Fire &	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing- 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres 5. Pastikan tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Safetyman bertugas diatas kapal**
2. Antonius Mbelo 4. Evensius
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Tentang Keselamatan Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30/06/2024	02/01/2025

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Akses ke tempat kerja	Terpeleset, tersandung dan jatuh	●			●	1. Pastikan housekeeping terjaga dengan baik. Jalur akses menuju dan keluar area kerja aman dan bersih 2. Perhatikan penerangan yang cukup disediakan diarea kerja 3. Pastikan area yang terbuka/ manhole telah terpasang barikade/ ram-ram 4. Jangan memasuki area yang di barricade 5. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 6. Jangan ambil jalan pintas saat pindah keatas kapal 7. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Terpasang safety sign yang sesuai di tempat yang mudah terlihat dan dipahami 2. Pengawasan HSE Section 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2.	Memasuki ruang terbatas	Paparan zat Kimia (Terhirup, Tertelan & Penyerapan Kulit) Paparan Gas (Terhirup) beracun	●	●		●	1. Pastikan ruangan terbatas sudah dilakukan gas free dan sudah terpasang tag label. 2. Tersedia ventilasi yang cukup 3. Tersedia penerangan yang cukup dan bawa selalu senter untuk tujuan darurat 4. Gunakan metode tiga titik kontak saat menggunakan tangga tanki 5. Jangan menggunakan tangga rusak 6. Jangan pernah masuk sendiri ke ruang terbatas 7. Gunakan pelindung telinga, mencegah bahaya kebisingan dalam ruang terbatas 8. Menggunakan pelindung pernafasan	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Ajukan permit masuk ruangan tertutup 2. Ikut serta dalam pelatihan IGLH yang sesuai (Confined Space) 3. Toolbox talk sebelum bekerja	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
3	Mengawasi area kerja panas	Kebakaran, ledakan	●	●	●	●	1. Periksa area kerja panas dan pastikan bebas dari material mudah terbakar/ oil sebelum diizinkan kerja 2. Sediakan selimut api untuk mengontrol percikan api 3. Waspada dan lihat jika ada perubahan 4. Barikade area dibawahnya, jika ada kerja panas diketinggian untuk mencegah tertimpa partikel jatuh 5. Penyediaan selang pemadam/ fire extinguisher di tempat kerja	Moderate	Frequent	High Risk	1. Pastikan permit hotwork di ajukan sebelum bekerja 2. Toolbox talk sebelum bekerja 3. Stanby fire watchman 4. Pastikan housekeeping terjaga dan terlaksana 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Pengisian dari selang pemadaman	Energi potensial (tegangan atau tekanan) pada selang	●				1. Bersihkan dan Periksa kopling dari kerusakan sebelum digunakan 2. Pastikan bahwa kopling dipasang dengan benar dan diikat dengan safety wire 3. Periksa apakah nozzle di pasang dalam kondisi baik 4. Tekanan selang dialiri secara perlahan 5. Pastikan kopling pada setiap sambungan selang terpasang dengan benar	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 03 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Safetyman bertugas diatas kapal**
2. Antonius Mbelo 4. Evensius
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Tentang Keselamatan Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30/06/2024	02/01/2025

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							3. Housekeeping selesai bekerja										
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing- 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Gas testing dalam ruangan terbatas**
2. Antonius Mbelo 4. Titus Iwanri S
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30/06/2024	02/01/2025

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1.	Persiapan lokasi kerja, mapower dan peralatan	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh	●			●	1. Pastikan jalur akses menuju dan keluar area kerja aman dan bersih 2. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 3. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Terpasang barikade & safety sign yang sesuai di tempat yang mudah terlihat dan 2. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Personil tidak kompeten	●				1. Pastikan yang melakukan gas free petugas yang telah terlatih 2. Dalam kondisi sehat dan tidak dibawah pengaruh obat-obatan terlarang 3. Pengawasan dari atasan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Ikuti training K3LH yang sesuai (Confined Space) 2. Toolbox talk sebelum bekerja	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Kegagalan sistem mekanik atau listrik peralatan (rusak dan tidak memadai)	●				1. Pastikan alat gas free yang digunakan layak pakai dan valid kalibrasi 2. Gunakan gas meter dengan metode yang benar, hindari benturan pada alat dan bersihkan setiap sebelum dan selesai digunakan	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Lakukan inspeksi dan perawatan secara berkala pada peralatan (kalibrasi secara berkala)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2.	Memasuki ruangan terbatas	Terpeleset, tersandung dan jatuh saat berjalan di maindeck	●			●	1. Pastikan semua bukaan/ manhole terpasang barikade atau ram-ram 2. Pastikan akses menuju dan keluar area ruangan terbatas, bersih dan terbebas dari segala yang menghalangi 3. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 4. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Terpasang safety sign yang sesuai di tempat yang mudah terlihat dan dipahami 2. Singkirkan material yang tidak digunakan dari area kerja 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Paparan gas beracun dan kekurangan oksigen	●	●		●	1. Lakukan pengecekan gas dari luar tanki sebelum masuk dan sudah terpasang tag label. 2. Sediakan blower untuk menjaga sirkulasi udara tetap memadai 3. Gunakan Alat Pelindung Pernafasan (Masker/ cartridge mask)	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Toolbox talk sebelum bekerja 2. Ikuti training K3LH yang sesuai (Confined Space)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Kurang penerangan	●	●		●	1. Pastikan tersedia penerangan yang memadai (lampu atau senter anti statik) 2. Jangan menggunakan penerangan/ lampu yang dapat meningkatkan suhu ruangan. 3. Jika memungkinkan persiapkan lampu emergency	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Ledakan dan kebakaran	●	●	●	●	1. Lakukan Gas free pada ruangan sebelum masuk dan sudah terpasang pasang tag label. 2. Jalankan ventilasi 3. Jangan menggunakan penerangan/ lampu yang dapat meningkatkan suhu ruangan. 4. Diarang menggunakan ponsel di dalam ruangan terbatas karena dapat memicu terjadinya ledakan 5. Diarang merokok didalam tanki	Major	Remote	Medium Risk	1. Pastikan tidak ada kerja panas dilakukan, sebelum ruangan tertutup bener-benar siap untuk dilakukan pekerjaan didalamnya	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 03

DEPARTEMEN : Health Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Gas testing dalam ruangan terbatas**
2. Antonius Mbelo 4. Titus Iwanri S
REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3
Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30/06/2024	02/01/2025

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
		Terjebak dan terperangkap didalam ruangan terbatas	●				1. Tidak diijinkan bekerja sendirian dalam ruangan terbatas, minimal 2 orang 2. Gantungkan badge (tanda pengenal) di area manhole sebelum masuk 3. Stanby penjaga manhole/ hole watcher untuk mengawasi aktifitas di dalam ruangan dan komunikasikan ke ERT jika terjadi keadaan 4. Pastikan komunikasi terjaga dengan baik antara entrant dan penjaga lobang/ hole watcher 5. Ambil kembali badge (tanda pengenal) setelah keluarnya	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Cuaca (extrim panas/ kelembaban).	●	●			1. Tersedia ventilasi/ sirkulasi udara yang memadai dalam ruangan terbatas 2. Bawa persediaan air minum yang cukup untuk mencegah dehidrasi 3. Atur istirahat secara berkala pada si entrant 4. Gunakan APD sesuai matrik APD	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
		Pemeriksaan gas di malam hari	●				1. Pastikan tersedia penerangan yang memadai 2. Siapkan senter/ penerangan cadangan untuk keadaan darurat 3. Tidak dibenarkan bekerja sendirian 4. Pastikan komunikasi terjaga dengan baik 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
3	Selesai pekerjaan dan keluar dari ruangan terbatas	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh	●			●	1. Pastikan jalur keluar dalam kondisi bersih dan bebas dari yang menghalangi 2. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 3. Praktikan 3 point contact ketika menaiki dan 4. Ambil kembali badge (tanda pengenal)	Moderate	Remote	Medium Risk	1. Lakukan housekeeping & cleaning pada ruangan 2. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)			Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing- 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 03 dari 03

DEPARTEMEN	: Health Safety & Environment	JOB CODE	:	RISK ASSESSMENT TEAM	: 1. Budi Fahrudin	3. Mawel
SECTION	: -	ACTIVITY	: **Gas testing dalam ruangan terbatas**		2. Antonius Mbelo	4. Titus Iwanri S

REGULASI / REGULATION : Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3

Keputusan Direktur Jendral Pembinaan Dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. 113/DJPPK/2006 Tentang Pedoman Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Diruang Terbatas

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 01 dari 03

DEPARTEMEN : Health, Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Latihan menggunakan selang pemadam**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Persiapan lokasi, manpower dan peralatan	Terpeleset, Tersandung Dan Jatuh	●			●	1. Lakukan housekeeping dan pastikan jalur akses menuju dan keluar area kerja aman dan bersih 2. Selalu perhatikan langkah kaki, berjalan dengan hati-hati dan tidak terburu-buru 3. Gunakan APD sesuai matrik APD	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Pasang barikade & safety sign yang sesuai di area yang mudah dilihat dan dipahami 2. Cek kondisi cuaca 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Berlebihan beban kerja	●			●	1. Pastikan peserta latihan dalam kondisi sehat dan siap untuk mengikuti latihan 2. Jadwalkan latihan di waktu pagi untuk menghindari kelelahan dan dehidrasi 3. Lakukan pemanasan atau pergerakan ringan sebelum latihan	Minor	Occasional	Low Risk	1. Lakukan toolbox talk sebelum latihan 2. Latihan dengan durasi waktu yang aman 3. Sediakan air minum secukupnya	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Kegagalan sistem mekanik atau listrik peralatan (rusak dan tidak memadai)	●			●	1. Cek semua peralatan dari kerusakan dan pastikan layak dan aman untuk gunakan 2. Jangan menarik selang saat pengecekan dan penggunaan karena itu dapat mengakibatkan kerusakan pada selang/ robek	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Semua peralatan pemadam harus di inspeksi dan perawatan secara berkala	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
2	Mengangkat dan mengelar selang secara manual oleh peserta pelatihan.	Ergonomi buruk, penanganan manual buruk	●		●		1. Untuk menghindari cedera punggung saat mengangkat selang, peserta harus menerapkan enam teknik pengangkatan dasar: 1. Posisi kak/ kuda-kuda yang benar 2. Tekuk lutut, posisikan tubuh untuk berjongkok. 3. Lengan dekat dengan badan. 4. Memegang yang benar 5. Kepada tetap tegak dan pandangan kedepan 6. Gunakan berat badan 2. Tempat latihan harus kering dan datar 3. Male Kopling dari selang pemadam harus selalu menghadap peserta pelatihan saat mengangkat selang 4. Sambil berjalan dengan selang di bahu, male kopling harus dijaga setinggi mungkin untuk mencegah kopling memukul dada. 5. Jangan membawa selang dengan cara menarik selang, karena berpotensi pada kerusakan selang/ robek 6. Gunakan APD sesuai matrik APD 7. Ikuti selalu instruksi pelatih 8. pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 03

DEPARTEMEN : Health, Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Latihan menggunakan selang pemadam**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIRONMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
3	Pemasangan branching dan penyambungan selang, nozzle pemadam	Ergonomi buruk, penanganan manual buruk (tangan terjepit dan kaki tertimpa)	●				1. Pastikkan pemasangan braching, kopling dan nozzle dilakukan oleh 2 personil 2. Perhatikan penempatan jari atau tangan jangan sampai berada di titik jepit 3. Pada saat pemasangan, usahakan dalam posisi jongkok/ rendah dengan memegang kuat kedua alat yang akan dipasang 4. Gunakan APD sesuai matrik APD (Sarung tangan & sepatu safety) 5. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager/ HSE Engineer		
4	Menangangani selang bertekanan	Ergonomi buruk, penanganan manual buruk Terperangkap Dan Terlilit	●			●	1. Minimal dua orang yang berdiri siap (kuda-kuda) di sambungan nozzle sebelum selang di aliri tekanan air. 2. 3 m terakhir dari selang ke cabang harus dijaga dalam kondisi lurus. 3. Gunakan kode tangan lurus tepat ke atas untuk memberitahukan aliran air dari nozzleman ke valveman/operator mobil pemadam jika nozzleman sudah siap 4. Jangan membuka aliran air bertekanan seketika tetapi bukalah secara bertahap 5. Nozzleman harus meletakan selang di bawah lengan kanannya. Tangan kanannya harus berada di bawah kopling. Tangan kirinya harus berada di atas nozzle. 6. Orang yang berdiri di belakang nozzleman/ hoseman harus menempatkan tangan kirinya diatas bahu nozzleman dan tangan kanannya memegang selang. Kaki kirinya menahan kaki kanan nozzleman 7. Keduanya harus mengarahkan tekanan kedepan dan ke bawah 8. Pastikan tidak ada selang yang tebelit-belit 9. Valveman/ Operator mobil pemadam harus diingatkan agar standby dekat kendaraan.	Minor	Occasional	Low Risk	1. Pastikan komunikasi antara nozzleman dan valveman/operator mobil pemadam terjalin dengan baik 2. Pastikan hanya satu orang yang memberikan komando	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Energi potensial (tegangan atau tekanan)	●		●	●	1. Jangan membuka valve/ tekanan sebelum nozzleman memberikan kode sebagai tanda siap untuk menerima tekanan memberikan saat 2. Pastikan tekanan diberikan secara bertahap, tidak langsung full 3. Pastikan setiap sambungan, copling terpasang dengan baik dan benar	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Kopling, braching dan hose harus diinspeksi dan perawatan secara berkala 2. Berikan tekanan yang sesuai pada selang	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen	: FM-07-04
Revisi	: 02
Tgl. Efektif	: 01 Oktober 2021
Halaman	: 03 dari 03

DEPARTEMEN : Health, Safety & Environment
JOB CODE :
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
SECTION : -
ACTIVITY : **Latihan menggunakan selang pemadam**
2. Antonius Mbelo 4. Riki Hansani
REGULASI / REGULATION : Undang Undang No. 1 Tahun 1970 - Keselamatan Kerja
Kepmenaker No. 186/Men/1999 - Unit Penanggulangan Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja
STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							4. Pastikan nozzle dan selang di handle oleh cukup personil (minimal 2 personil) 5. Jika nozzle atau selang tidak bisa di 6. kendalikan/ lepas kendali, segera berikan aba-aba untuk mematikan valve. 7. Pastikan valve sudah dimatikan pada saat akan melepas kopling dari sambungan selang 8. Gunakan APD sesuai matrik APD										
5	Selesai latihan dan Penggulungan selang	Terpeleset, tersandung dan jatuh	●		●	●	1. Lakukan teknik penggulungan selang yang benar, singgle/ double roll 2. Kembalikan semua peralatan ke tempat penyimpanan 3. Lakukan hosekeeping dan pastikan area latihan dalam kondisi bersih sebelum meninggalkannya	Moderate	Occasional	Medium Risk	1. Cek kembali kondisi peralatan, apakah ada kerusakan 2. Lakukan segera perbaikan jika terdapat kerusakan, agar selalu siap digunakan ketika terjadi keadaan darurat 3. Pastikan kondisi tubuh dalam keadaan sehat (fit)	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager/ HSE Engineer		
		Beban Kerja Berlebihan	●			●	1. Menyesuaikan beban kerja fisik maupun mental dengan kapasitas dan kemampuan masing- 2. Menyesuaikan jam kerja dengan tuntutan tugas maupun tanggung jawab di luar pekerjaan 3. Memberi kesempatan pengembangan karir atau promosi menurut kemampuan dan keahlian 4. Mengupayakan lingkungan sosial yang sehat di tempat kerja 5. Mengadakan rotasi tugas untuk pengembangan tugas dan peningkatan karir	Minor	Occasional	Low Risk	1. Kenali batas kemampuan anda 2. bicarakan mengenai stres yang dialami kepada atasan 3. Lupakan pekerjaan sejenak dan carilah hiburan yang dapat membuat pikiran bahagia 4. Lakukan olahraga dan aktivitas yang dapat menghilangkan stres	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager		

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,	CATATAN :
Tanda Tangan			
Nama	Sangapan P Simanjuntak	Budi Fahrudin	
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager	
Tanggal	24 Juli 2024	25 Juli 2024	

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 01 dari 02

DEPARTEMEN :
SECTION :
JOB CODE : -
ACTIVITY : Transportasi Kerja
RISK ASSESSMENT TEAM : 1. Budi Fahrudin 3. Mawel
2. Antonius Mbelo 4. Hendra
REGULASI / REGULATION : UNDANG-UNDANG No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
1	Pemeriksaan kendaraan	Terjepit Terantuk	●		●	●	1. Pastikan sudah pencahayaan yang tersedia sudah memadai 2. Lakukan manual handling dengan teknik yang benar 3. Gunakan Panduan Manual Book. 4. Jika memungkinkan gunakan alat bantu mekanis lain untuk mengurangi penanganan manual 5. Perhatikan penempatan jari & tangan, hindari berada di titik jepit 6. Gunakan sarung tangan 7. Pastikan pekerjaan dilakukan oleh pekerja yang berwenang 8. Pastikan posisi kepala aman saat pertukaran posisi 9. Pasang safety sign yang sesuai diarea yang mudah dilihat dan dipahami 10. Singkirkan material-material yang tidak perlu dari area kerja 11. Parkirlah unit diatas permukaan yang rata.	Minor	Remote	Low Risk					HSE Manager / HSE Engineer		
2	Berkendara dijalan raya.	Rem Blong Ban Pecah / Bocor Mogok / Mati Mendadak Tabrakan Jatuh	●		●	●	1. Periksa/ cek kondisi kendaraan : 1. Oli Mesin & BBM. 2. Tekanan Angin ban dan kondisi ban. 3. Periksa rem. 4. Kelistrikan. 5. kebersihan 2. Jangan terburu buru saat berkendara dan manajemen waktu yang baik/ atur waktu 3. Gunakan Alat Pelindung Diri berkendaraan 4. Fokus dan perhatikan jalan saat berkendara 5. Jaga kecepatan normal bekendara 6. Perhatikan dan taati rambu rambu lalu lintas 7. Jaga jarak aman saat berkendara 8. Hindari mendahului kendaraan di titik blind spot 9. Jangan melawan arah 10 Bunyikan klakson jika ingin mendahului kendaraan lain dan hidupkan lampu dim 11 Kurangi kecepatan kendaraan disetiap persimpangan atau tikungan 12. Hidupkan lampu sign sebelum belok 13. pastikan kondisi tubuh sehat sebelum mengendarai kendaraan	Moderate	High Risk	High Risk	1. Service rutin kendaraan 2. Bawa helm standar SNI 2 set 3. Cek masa berlakuk SIM & STNK 4. Jangan paksakan ketika cuaca buruk 5. Hindari jalan yang banjir 6. Cuci kendaraan sesering mungkin	Minor	Remote	Low Risk	HSE Manager / HSE Engineer		

PT WARUNA SHIPYARD INDONESIA
Shipyard - Marine Engineering

HAZARD IDENTIFICATION & RISK ASSESSMENT DETERMINING CONTROL

No. Dokumen : FM-07-04
Revisi : 02
Tgl. Efektif : 01 Oktober 2021
Halaman : 02 dari 02

DEPARTEMEN :
SECTION :
JOB CODE : -
ACTIVITY : Transportasi Kerja
RISK ASSESSMENT TEAM :
1. Budi Fahrudin
2. Antonius Mbelo
3. Mawel
4. Hendra

REGULASI / REGULATION : UNDANG-UNDANG No.1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 3

STANDARD APD / PPE :

LAST REVIEW	NEXT REVIEW
30-06-24	02-01-25

IDENTIFIKASI RISIKO (HAZARD IDENTIFICATION)							EVALUASI RISIKO (RISK EVALUATION)				PENGENDALIAN RISIKO (RISK CONTROL)						
NO.	TAHAP PROSES (WORK STEP)	BAHAYA (HAZARD)	RISIKO (RISK)				TINDAKAN PENGENDALIAN UTAMA (MAIN RISK CONTROL)	S	L	ALARP LEVEL	TINDAKAN PENGENDALIAN TAMBAHAN (ADDITIONAL CONTROLS)	S	L	ALARP LEVEL	PIC	TANGGAL BATAS WAKTU (DUE DATE)	KETERANGAN (REMARKS)
			SAFETY & HEALTH	ENVIROMENT	PROPERTY DAMAGE	REPUTATION											
							14. Istirahat yang cukup 15 Penuhi kebutuhan asupan tubuh (makan dan minum) 16 Bunyikan klakson pada saat parkir mobil.										

	Disiapkan Oleh,	Disetujui Oleh,
Tanda Tangan		
Nama	Sangapan P. Simanjuntak	Budi Fahrudin
Jabatan	HSE Engineer	HSE Manager
Tanggal	24 Juli 2024	25 juli 2024

CATATAN :

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Gas *Free* Pada Tanki Minyak Kapal *Tanker* (COT) Dengan Metode HIRADC Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Warana Shipyard Indonesia

Nama : Fatharahman Bayu Kusuma

NPM : 2107230093

Dosen Pembimbing : Chandra A Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	29/3-2025	perbaiki bab iii	
2.	30/4-2025	ACC seminar	
3.	20/8-2025	Sesuaikan format	
4.	21/8-2025	Sesuaikan format	
		perbaikan bab IV, V	
5.	30/8-2025	Acc sidang	
6.	8/9-2025	Acc sidang	

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
UMSU Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fatek.umsu.ac.id fatek@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN DOSEN PEMBIMBING

Nomor : 201/II.3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 31 Januari 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama	: FATHURAHMAN BAYU KUSUMA
Npm	: 2107230093
Program Studi	: TEKNIK MESIN
Semester	: 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir	: ANALISIS GASFREE PADA TANKI MINYAK (COT) KAPAL TANKER DENGAN METODE HIRADC SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DI WARUNA SHIPYARD INDONESIA.
Pembimbing	: CHANDRA A SIREGAR ST.MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 05 Syaban 1446 H
04 Februari 2025 M

Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202

DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025

Peserta seminar
Nama : Fathurahman Bayu Kusuma
NPM : 2107230093
Judul Tugas Akhir : Analisis Gas Free pada Tanki Minyak Kapal Tanker (COT) Dengan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Waruna Shipyard Indonesia

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT	: .....
Pembanding – I : Dr Munawar A Siregar ST.MT	: .....
Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT	: .....

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230047	Ajay Ferdianata	
2	2107230012	Yafi Firmansyah	
3	2107230013	Muhammad Alfiandi	
4	2107230026	Jamil al khamid Nasution	
5	2107230009	Rahmad Dexa Falzan	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar ST.MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Fathurahman Bayu Kusuma
NPM : 2107230093
Judul Tugas Akhir : Analisis Gas Free pada Tanki Minyak Kapal Tanker (COT) Dengan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Waruna Shipyard Indonesia

Dosen Pembanding – I : Dr Munawar A Siregar ST.MT
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
   .....
   .....
   .....
   .....
3. Harus mengikuti seminar kembali
   Perbaikan :
   .....
   .....
   .....
   .....

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- I

Dr Munawar A Siregar ST.MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Fathurahman Bayu Kusuma
NPM : 2107230093
Judul Tugas Akhir : Analisis Gas Free pada Tanki Minyak Kapal Tanker (COT) Dengan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di PT Waruna Shipyard Indonesia

Dosen Pembanding – I : Dr Munawar A Siregar ST.MT
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
   - Perbaiki sesuai panduan
   - Lakukan perbaikan untuk sidang.
   - Lihat Buku
3. Harus mengikuti seminar kembali
   Perbaikan :
   .....
   .....
   .....
   .....

Medan 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- II

Arya Rudi Nst ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama	: Fathurahman Bayu Kusuma
Tempat, Tanggal Lahir	: Medan, 27 Januari 2004
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Agama	: Islam
Alamat	: Jl. Platina II Lingkungan VIII, Kelurahan Titipapan, Kecamatan Medan Deli
Nomor Telepon	: 083811338825
E-mail	: fathurf270104@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2009-2015 : SD Negeri 060942 Medan

Tahun 2015-2018 : SMP Negeri 33 Medan

Tahun 2018-2021 : SMA Swasta Pertiwi Medan

Tahun 2021-2025 : Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara