



**TUGAS AKHIR - ME184834**

**PERANCANGAN SISTEM K3 PADA GALANGAN  
PT. TAMBANGAN RAYA DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE PHA**

**ANDHIKA WIRA LESMANA  
NRP. 04211640000107**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Eng. M. Badrus Zaman S.T., M.T.  
Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.**

**Departemen Teknik Sistem Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2020**





**TUGAS AKHIR - ME 184834**

**PERANCANGAN SISTEM K3 PADA  
GALANGAN PT. TAMBANGAN RAYA  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
PHA**

**ANDHIKA WIRA LESMANA  
04211640000107**

**DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Eng. M. Badrus Zahman, S.T., M.T.  
Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



**BACHELOR THESIS - ME 184834**

**HSE SYSTEM DESIGN IN PT.  
TAMBANGAN RAYA SHIPYARD WITH  
PHA METHOD**

**ANDHIKA WIRA LESMANA  
04211640000107**

**SUPERVISOR**

**Dr. Eng. M. Badrus Zahman, S.T., M.T.  
Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.**

**DEPARTEMENT OF MARINE ENGINEERING  
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN SISTEM K3 PADA GALANGAN PT. TAMBANGAN RAYA  
MENGUNAKAN METODE PHA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada

Bidang Studi *Digital Marine Operation and Maintenance (DMOM)*

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Penulis:

**Andhika Wira Lesmana**

NRP. 04211640000107

Disetujui Oleh,  
Kepala Departemen Teknik Sistem Perkapalan



**Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph.D**

NIP. 197903192008011008

**SURABAYA**

**AGUSTUS, 2020**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN SISTEM K3 PADA GALANGAN PT. TAMBANGAN RAYA MENGGUNAKAN METODE PHA TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Bidang Studi *Digital Marine Operation and  
Maintenance* (DMOM)  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem  
Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**ANDHIKA WIRA LESMANA**

NRP. 04211640000107

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.

NIP. 197708022008011007

Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.

NIP. 196801291992031001

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkatNya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM K3 PADA GALANGAN PT. TAMBANGAN RAYA MENGGUNAKAN METODE PHA”**. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang berperan dalam memberikan kritik, saran, masukan maupun dukungan pada saat pengerjaan tugas akhir. Ucapan terimakasih penulis ditunjukkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan KaruniaNya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar
2. Orang tua penulis Bapak Ketut Suasta Ariawan dan Ibu Putu Karleni memberikan doa dan dukungan kepada saya
3. Bapak Dr. Eng. Muhammad Badrus Zaman, ST., MT. dan Bapak Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 1 dan 2 yang selalu memberikan ilmu-ilmunya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar dan benar
4. Bapak Dr. Eddy Setyo Koenhardono, S.T., M.Sc. selaku Dosen Wali yang selalu membimbing selama masa perkuliahan baik dalam kegiatan akademik ataupun non-akademik, serta nasihat kepada penulis
5. Teman-teman Voyage 2016 yang selalu memberikan semangat, saran, doa, dan kritik
6. Teman seperjuangan tugas akhir lab DMOM, khususnya kepada Gita, Pius, Ihsan, dan Ernanda
7. Teman-teman kontrakan M1 Uciha Surya, Abbie Haruno, Hatake Pundara, dan Uzunaki Wahyu
8. Friesta Maudhi Octavia yang selalu setia mendampingi penulis dalam suka dan duka. Terimakasih atas semua motivasi serta dukungan yang diberikan kepada penulis selama pembuatan tugas akhir

Penulis menyadari bahwa penulisan dan pembuatan tugas akhir yang dilakukan masih jauh dari kata sempurna/ Oleh sebab itu, penulis berharap pembaca dapat memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun dalam upaya perbaikan dan menjadikan tugas akhir yang lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat baik penulis dan pembaca.

Surabaya, 18 Agustus 2020

Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **PERANCANGAN SISTEM K3 PADA GALANGAN PT. TAMBANGAN RAYA DENGAN METODE PHA**

Nama mahasiswa : Andhika Wira Lesmana  
NRP : 04211640000107  
Pembimbing : 1. Dr. Eng. Muhammad Badrus  
Zaman, ST., MT.  
2. Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.

## **ABSTRAK**

Peningkatan perindustrian maritim di Indonesia membuat banyak galangan bersaing dalam melaksanakan sebuah proyek. Mulai dari kecepatan, mutu, dan biaya mereka sangat bersaing dalam 3 hal tersebut. Namun masih banyak galangan yang mengesampingkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berdampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja. Kecelakaan kerja dapat menimbulkan banyak kerugian, antara lain pekerja yang mengalami luka-luka, bahkan sampai kematian, dan juga dapat menurunkan produktivitas kerja dari galangan itu sendiri. PT. Tambangan Raya merupakan perusahaan yang terletak di Tanjung Perak Surabaya. Perusahaan ini menyediakan jasa reparasi kapal. Dalam kesehariannya, seringkali pekerjanya mengalami kecelakaan-kecelakaan kerja. Faktor-faktor dari penyebab kecelakaan tersebut dapat berasal dari pekerjanya itu sendiri, lingkungan kerjanya yang kurang aman, ataupun kekurangan dari aturan dan sistem yang berlaku pada perusahaan tersebut. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) beserta membantu galangan dengan merekomendasikan Standar Operasional Prosedur yang tepat untuk seluruh pegawai galangan.

Untuk meningkatkan keselamatan kerja pada suatu perusahaan, maka pertama-tama perlu diketahui bahaya-bahaya yang terdapat dalam perusahaan tersebut. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi seluruh bahaya tersebut yaitu PHA

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

(*Preliminary Hazard Analysis*). Dibutuhkan beberapa input dalam pembuatannya *design knowledge*, *hazard knowledge*, PHL (*Preliminary Hazard List*), dan TLMs (*Top Level Mishaps*). Dengan digunakan metode PHA, maka bahaya-bahaya yang dalam perusahaan tersebut dapat diidentifikasi walaupun data perusahaan yang kurang lengkap dan tidak formal.

Rekomendasi yang dapat diusulkan adalah perlunya perusahaan dalam melakukan sertifikasi standar SMK3 secara berkala, melakukan sosialisasi dan pelatihan K3 secara rutin, dan upgrade SOP dan APD pada setiap tahapan kerja, sehingga manajemen risiko K3 perusahaan dapat berjalan secara optimal.

Kata kunci: K3 pada Galangan, Kecelakaan Kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja, Pekerja, Standar Operasional Prosedur, *Peliminary Hazard Analysis*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# **HSE SYSTEM DESIGN IN PT. TAMBANGAN RAYA SHIPYARD WITH PHA METHOD**

Name of Student : Andhika Wira Lesmana  
NRP : 04211640000107  
Supervisor : 1. Dr. Eng. Muhammad Badrus  
Zaman, ST., MT.  
2. Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.

## **ABSTRACT**

Increasing marindim in Indonesia makes a decent shipyard in making projects. Starting from the speed, quality, and cost they are very competitive in these 3 things. However, there are still many shipyards that exclude Occupational Safety and Health (OSH) which has an impact on the health and safety of workers. Work accidents can cause many losses, among other workers who are injured, even to death, and can also reduce the productivity of work from the shipyard itself. PT. Tambangan Raya is a company located in Tanjung Perak, Surabaya. This company provides ship repair services. In their daily lives, solving their workers in dealing with work accidents. Factors from the cause of the accident can come from the workers themselves, the environment that is less safe, or the lack of rules and systems that apply to the company. Therefore, this study discusses the implementation of Occupational Safety and Health (OSH).

To improve work safety in a company, it is first necessary to know the dangers inherent in the company. The method used to identify all these hazards is PHA (Preliminary Hazard Analysis). It takes some input in making design knowledge, hazard knowledge, PHL (Preliminary Hazard List), and TLMs (Top Level Mishaps). By using the PHA method, the hazards within the company can be identified even though company data is incomplete and informal.

Recommendations that can be suggested are the need for companies to carry out regular OSH Management certification standards, conduct routine OSH socialization and training, and

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

improve SOPs and PPE at each stage of work, so that the company's OHS risk management can run optimally.

Key word: Occupational Accidents, Occupational Safety and Health, Work Safety, Workers, Standard Operating Procedure, Preliminary Hazard Analysis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT .....	xiv
DAFTAR ISI .....	xviii
DAFTAR TABEL .....	xxii
DAFTAR GAMBAR .....	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Kontribusi .....	7
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....	8
2.1 Galangan Reparasi PT. Tambangan Raya .....	8
2.2 Konsep Kesehatan dan Keselamatan Kerja .....	9
2.2.1 Pengertian .....	9
2.2.2 Pengertian Kecelakaan Kerja dan Keselamatan Kerja .....	11
2.2.3 Fungsi Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	16
2.2.4 Bahaya .....	17
2.2.5 Resiko .....	18
2.2.6 Kecelakaan Kerja .....	18
2.2.7 Keselamatan Pekerja .....	21

2.2.8	Penyusunan Program K3 dengan OHSAS 18001 ( <i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i> ) .....	21
2.3	Pencegahan dan Penanggulangan Kecelakaan Kerja .....	22
2.4	Macam-macam Alat Pelindung Diri (APD) .....	24
2.5	Macam-macam Fasilitas Pengaman Pada Galangan .....	25
2.6	Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.01/Men/1980 .....	26
2.7	Undang-Undang yang Mengatur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) .....	27
2.8	Kebijakan Keselamatan Kerja .....	29
2.9	Peraturan Mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	31
2.10	Teori Frank E. Bird dan L. Germain .....	32
2.10.1	Loss (kerugian) .....	33
2.10.2	Incident .....	34
2.10.3	Basic Causes .....	35
2.10.1	Lack of Control Management .....	35
2.11	Penelitian yang Relevan .....	36
2.12	Metode <i>Preliminary Hazard Analysis</i> (PHA) .....	40
2.12.1	Definisi .....	41
2.12.2	Tujuan .....	41
2.12.3	Prosedur untuk <i>Preliminary Hazard Analysis</i> .....	42
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>44</b>
3.1	Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir .....	44
3.2	Merumuskan Masalah .....	46
3.3	Mempelajari Literatur .....	46
3.4	Mengumpulkan Data .....	46

3.5	Mengolah Data Menggunakan Metode PHA.....	47
3.6	Perancangan Sistem K3 .....	49
3.7	Kesimpulan .....	49
BAB 4 ANALISA DAN PERHITUNGAN .....		50
4.1	Menentukan Aktivitas atau Sistem pada Galangan Terkait .....	50
4.2	Pengumpulan Data .....	50
4.2.1	Menentukan Kegiatan, Potensi Kecelakaan dan Penyebab .....	51
4.2.2	Identifikasi Akibat Kecelakaan .....	64
4.3	Pengelolaan Data .....	74
4.3.1	<i>Safety Requirement</i> .....	75
4.3.2	Klasterisasi dan Memprioritaskan Jenis Bahaya... 91	
4.4	Perancangan Sistem K3 .....	100
4.4.1	Pemasangan Rambu-Rambu .....	101
4.4.2	Penambahan Fasilitas .....	105
4.4.3	Perbaikan Sistem Manajemen Galangan.....	106
4.4.4	Rekomendasi <i>Standard Operational Procedure</i> (SOP) 107	
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		113
DAFTAR PUSTAKA .....		117
LAMPIRAN .....		1

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Immediate Cause</i> .....	24
<b>Tabel 4.1</b> Potensi bahaya pemeriksaan las-lasan.....	51
<b>Tabel 4.2</b> Potensi bahaya pemeriksaan kelistrikan.....	52
<b>Tabel 4.3</b> Potensi bahaya pemeriksaan perpipaan.....	52
<b>Tabel 4.4</b> Potensi bahaya pemeriksaan dan pemotongan plat ....	53
<b>Tabel 4.5</b> Potensi bahaya kegiatan mengecat .....	54
<b>Tabel 4.6</b> Potensi bahaya kegiatan <i>sand blasting</i> .....	55
<b>Tabel 4.7</b> Potensi bahaya kegiatan <i>scarpping</i> .....	57
<b>Tabel 4.8</b> Potensi bahaya kegiatan pemasangan <i>side block</i> .....	58
<b>Tabel 4.9</b> Potensi bahaya kegiatan <i>docking</i> .....	59
<b>Tabel 4.10</b> Potensi bahaya kegiatan pembersihan tangki.....	60
<b>Tabel 4.11</b> Potensi bahaya kegiatan pengecekan tangki .....	61
<b>Tabel 4.12</b> Potensi bahaya kegiatan pengelasan.....	63
<b>Tabel 4.13</b> Hasil identifikasi akibat dari kecelakaan.....	65
<b>Tabel 4.14</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pemeriksaan las-lasan.	75
<b>Tabel 4.15</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pemeriksaan kelistrikan .....	76
<b>Tabel 4.16</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pemeriksaan perpipaan	77
<b>Tabel 4.17</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal .....	78
<b>Tabel 4.18</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pengecatan .....	79
<b>Tabel 4.19</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan <i>sand blasting</i> .....	80
<b>Tabel 4.20</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan <i>scrapping</i> .....	82
<b>Tabel 4.21</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pemasangan <i>side block</i>	83
<b>Tabel 4.22</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan <i>Docking</i> .....	85
<b>Tabel 4.23</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pengecekan tangki .....	86
<b>Tabel 4.24</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan pembersihan tangki.....	87
<b>Tabel 4.25</b> <i>Safety requirement</i> kegiatan mengelas .....	89
<b>Tabel 4.26</b> Derajat penilaian risiko K3 (Cirjaliu, Bianca, Elena, M.B.,Alin, G., and Hugo, 2015).....	92
<b>Tabel 4.27</b> Analisis tingkat skor risiko K3 (AS/NZS 4360:2004, <i>Risk Management Guidelines</i> ) .....	93
<b>Tabel 4.28</b> Hasil analisa skor tingkat risiko K3 .....	93
<b>Tabel 4.29</b> Rambu-rambu pada galangan.....	101

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Angka kecelakaan kerja di Indonesia, 2001-2018.....	3
<b>Gambar 2.1</b> PT. Tambangan Raya Surabaya.....	6
<b>Gambar 3.1</b> Tahapan pelaksanaan tugas akhir menggunakan metode PHA.....	30
<b>Gambar 2.2</b> Loss coss cauastion model (Bird & German,1985).....	22
<b>Gambar 2.3</b> Penggunaan metode PHA.....	27
<b>Gambar 4.1</b> Rambu peringatan tidak merokok.....	104
<b>Gambar 4.2</b> Alur prosedur secara umum.....	108
<b>Gambar 4.3</b> Alur <i>Standard Operational Procedure</i> kegiatan mengelas.....	111

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan teknologi yang semakin maju tidak dapat dielakan dari kehidupan manusia terutama pada era industri yang ditandai dengan adanya proses mekanikasi, elektrifikasi, dan modernisasi serta tranformasi globalisasi (Purnomo,2018). Aplikasi penggunaan mesin=mesin, pesawat-pesawat, instalasi, dan penggunaan bahan-bahan berbahaya akan terus meningkat sesuai kebutuhan industrilisasi (Joseph, 2015). Penggunaan dari mesin-mesin modern tersebut tentunya selain menimbulkan dampak positif penggunaan teknologi, juga memiliki dampak negatif yang tidak dapat dihindari, seperti bertambahnya jumlah dan ragam sumber bahaya bagi pekerja pengguna teknologi tersebut. Faktor lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), proses kerja yang tidak aman dan sistem kerja yang semakin kompleks dan modern juga dapat menjadi ancaman tersendiri bagi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Anjas, Bangun, Hariyono, Soepomo, & Yogyakarta, 2019).

Permasalahan K3 yang terjadi baik yang menyangkut adanya kelelahan, keseimbangan, kekurangan keterampilan dan latihan kerja, kekurangan pengetahuan tentang sumber bahaya adalah sebagian dari sebab terjadinya kecelakaan kerja yang akan berpengaruh terhadap kinerja perusahaan secara menyeluruh (Khan, Waqas Ahmed., Mustaq, Talha, Tabassum, 2014).

Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan yang disebabkan oleh pekerjaan atau saat melakukan pada tempat kerja yang selalu ada risiko kegagalan (*risk of failure*) pada setiap proses/aktivitas pekerjaan dan saat kecelakaan kerja terjadi seberapapun kecilnya akan mengakibatkan efek kerugian (Jasman & Tegal, 2015). Setiap proses produksi, peralatan/mesin dan tempat kerja yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk selalu mengandung potensi bahaya tertentu yang bila tidak mendapat perhatian secara khusus akan dapat menimbulkan kecelakaan kerja (Kaparang, 2017).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja sangat berpengaruh di tempat kerja agar pekerja dapat bekerja secara aman dan pemahaman mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja harus diterapkan dan diberikan kepada setiap pekerja agar pekerja memiliki persepsi yang baik tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Christina, Djakfar, & Thoyib, 2012). Potensi bahaya yang berada di lingkungan kerja perlu terhadap potensi bahaya tersebut sehingga diketahui langkah pengendalian sehingga dapat menghasilkan risiko yang seminimal mungkin (Soputan, G.E.M., Sompie, B.F., Mandagi., and Robert, 2014). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses, dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan kebijakan K3 dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien,

dan produktif (Grahamintyas, Wignjosuebrot, & Latiffianti, 2012).

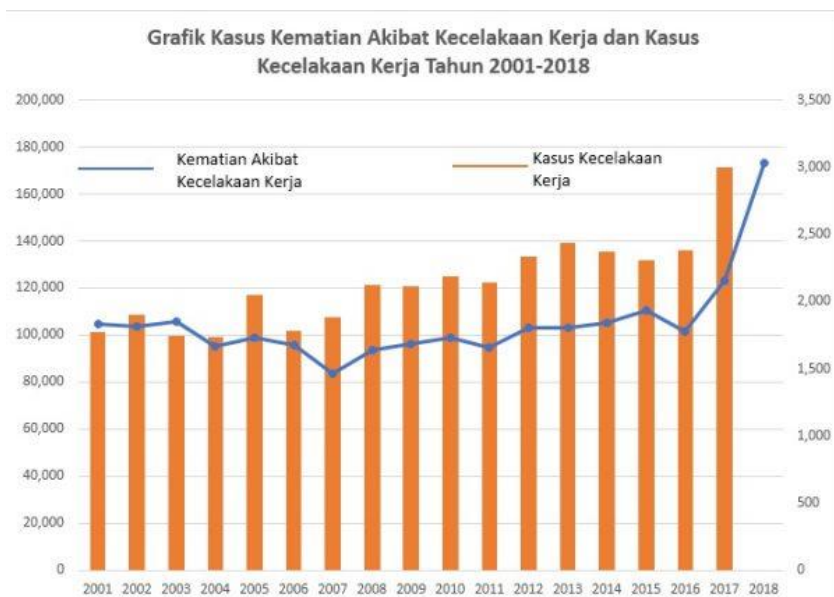
Pencegahan kecelakaan atau program keselamatan dalam organisasi tidak akan berhasil tanpa dukungan dan peran serta manajemen puncak dalam organisasi (Taylor & Chinda, 2015). Manajemen harus memiliki komitmen nyata mengenai SMK3 sebagai bagian penting dalam keberhasilan usahanya, sehingga bukan sekedar untuk memenuhi formalitas. Manajemen K3 merupakan salah satu elemen penting di dalam pelaksanaan keberhasilan proses operasional perusahaan dan berguna untuk pencegahan adanya kecelakaan kerja (Soputan, G.E.M., Sompie, B.F., Mandagi., and Robert, 2014)

Beberapa sektor industri yang memiliki dampak kecelakaan kerja yang cukup tinggi, salah satunya adalah perusahaan yang bergerak di bidang rekonstruksi dan renflasi kapal, yang umumnya perusahaan galangan kapal (Wróbel, 2016). Galangan kapal merupakan unsur penunjang untuk memenuhi kebutuhan kelayakan kapal pada saat melaut. Kegiatan yang dilakukan di galangan kapal yaitu kegiatan perawatan kapal beserta mesinnya, yang bertujuan untuk menjaga agar kondisi kapal tetap baik (Yilmaz, Yilmaz, & Celebi, 2015).

Kondisi lain adalah masih kurangnya kesadaran dari sebagian masyarakat perusahaan, baik pengusaha maupun tenaga kerja akan arti pentingnya K3 merupakan hambatan yang paling sering dihadapi. Berdasarkan data ILO 2003, ditemukan bahwa di Indonesia tingkat pencapaian penerapan kinerja K3 di perusahaan

masih sangat rendah. Dari data tersebut, ternyata hanya sekitar 2% perusahaan yang telah menerapkan K3 secara baik, sedangkan sisanya sekitar 98% perusahaan belum menerapkan K3 secara baik.

Berdasarkan data jamsostek bahwa pengawasan K3 secara nasional masih belum berjalan optimal. Hal ini dapat dilihat dari jumlah kecelakaan kerja yang terjadi, di mana pada tahun 2005 terjadi kecelakaan kerja sebanyak 96.081 kasus dan pada tahun 2007 menurut Jamsostek tercatat 65.474 kecelakaan kerja yang mengakibatkan 1.451 orang meninggal, 5.326 orang cacat tetap dan 58.697 orang cedera.



**Gambar 1.1** Angka kecelakaan kerja di Indonesia, 2001-2018

Sumber: BPJS Ketenagakerjaan

Berdasarkan **Gambar 1.1**, angka kecelakaan kerja tahun 2018 merupakan angka kecelakaan tertinggi dalam 28 tahun



terakhir yaitu 98712 kasus kecelakaan dan 2191 kasus meninggal saat bekerja berdasarkan data yang diperoleh oleh Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan. Jumlah kasus kecelakaan kerja yang tercatat pada tahun 2018 melonjak sekitar 29% dari tahun 2017.

Berdasarkan hal tersebut, maka perusahaan galangan kapal sudah seharusnya menyusun kegiatan prosedur dan manajemen risiko K3 untuk mengidentifikasi dan melakukan kajian terhadap pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja dan melakukan penilaian potensi risiko K3 yang ada di perusahaan galangan kapal, dalam hal ini objek penelitian yang menjadi lokasi penelitian yaitu di PT. Tambangan Raya yang berlokasi di Kota Surabaya, dengan fokus penelitian yang dilakukan berupa kajian dan analisis manajemen risiko potensi bahaya K3 pada pekerjaan galangan kapal. Penilaian risiko K3 memiliki peran penting di dalam manajemen organisasi perusahaan dalam meningkatkan produktivitas dan meminimalisir kejadian kecelakaan kerja, khususnya pada pekerjaan galangan kapal yang merupakan salah satu sektor industri yang rawan kasus kecelakaan kerja dan belum banyak penelitian tentang penilaian risiko K3 pada pekerjaan galangan kapal khususnya di kawasan Perak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dibuat perumusan masalah agar penyelesaian masalah dapat dilakukan, yaitu :

1. Faktor apa yang dapat menyebabkan kecelakaan dan penyakit di lingkungan kerja PT. Tambangan Raya?
2. Tindakan perbaikan apa saja yang dapat dilakukan dalam perancangan sistem K3 di lingkungan kerja galangan PT. Tambangan Raya?
3. Standar Operasional Prosedur seperti apa yang cocok digunakan pada galangan reparasi PT. Tambangan Raya?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah antara lain :

1. Mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dan penyakit di lingkungan kerja
2. Memberikan rancangan usulan perbaikan berdasarkan sistem K3 di lingkungan kerja PT. Tambangan Raya

### **1.4 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dilakukan supaya penelitian lebih terarah dan fokus kepada permasalahan yang terjadi. Pembatasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada galangan PT. TAMBANGAN RAYA.
2. Lingkup penelitian terbatas pada reparasi sebuah kapal.
3. Penelitian ini menggunakan metode PHA dengan mengidentifikasi dan mengevaluasi implementasi K3 pada galangan PT. Tambangan Raya.

4. Evaluasi dilakukan pada beberapa data yang dapat diambil oleh penulis.
5. Usulan perbaikan hanya sampai pada tahap perancangan.

## **1.5 Kontribusi**

### **1. Bagi Peneliti**

Kajian ini sebagai sumber ilmu dan pengetahuan untuk menambah wawasan dan profesionalisme dalam bidang K3.

### **2. Bagi Lembaga**

- a. Sebagai sumber informasi dikemudian hari bagi mereka yang akan mengadakan penelitian.
- b. Sebagai bahan masukan untuk mengevaluasi sejauh mana kurikulum yang diberikan mampu memahami kebutuhan tenaga kerja yang terampil di bidangnya.
- c. Sebagai pertimbangan dalam menerapkan SOP pada galangan-galangan yang belum memiliki SOP.

### **3. Bagi Perusahaan**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan dalam mengembangkan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Tambangan Raya, sekaligus sebagai bahan pertimbangan dalam penerapan sistem K3 yang baik.

## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Galangan Reparasi PT. Tambangan Raya



**Gambar 2.1** PT. Tambangan Raya Surabaya

PT. Tambangan Raya Surabaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang usaha reparasi kapal. PT. Tambangan Raya berdiri pada tahun 1995, bergerak di bidang pembuatan dan perbaikan kapal yang sekarang hanya bergerak di bidang perbaikan kapal pada tahun 1998.

Sebagai galangan yang bergerak di bidang reparasi kapal, PT. Tambangan Raya memiliki fasilitas diantaranya *Dry Dock* dengan kapasitas 3000 DWT dengan panjang 95 meter, lebar 14 meter, dan tinggi 4,5 meter; Selain *dry dock* terdapat pula crane dengan kapasitas 25 ton, travo las 35 unit, kapasitas listrik 220 kVA, mesin bubut 3 unit, tiga unit mesin *sand blast* beserta perlengkapannya, kompressor,

selang induk, selang *sand blast*, water front dengan kapasitas 5 buah kapal untuk sandar dan floating, perlengkapan pengecatan, kompresor cat, *Air less*, *Spray gun*, Tongkang kerja (250 ton) dan *Master Dect*.

Dari hasil wawancara yang dilakukan, PT. Tambangan Raya sebagai galangan yang bergerak di bidang reparasi kapal; PT. Tambangan Raya memiliki 12 proses utama yang dilakukan pada saat reparasi kapal, diantaranya :

- a. Mengelas
- b. Pengecekan tangki
- c. Pembersihan tangki
- d. *Docking*
- e. Pemasangan *side block*
- f. *Scrapping*
- g. *Sand blasting*
- h. Pengecatan badan kapal
- i. Pemeriksaan dan pemotongan plat lambung
- j. Pemeriksaan sistem perpipaan
- k. Pemeriksaan kelistrikan
- l. Dan, pemeriksaan las-lasan/ inspeksi cacat las

## **2.2 Konsep Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

### **2.2.1 Pengertian**

1. Menurut mangku negara, keselamatan dan kesehatan kerja yaitu suatu pemikiran dan usaha untuk menanggung keutuhan dan kesempurnaan

baik jasmaniah ataupun rohaniah tenaga kerja pada terutama, dan manusia biasanya, hasil karya dan budaya untuk menuju orang-orang adil dan makmur.

2. Menurut Suma'mur (1981:2), keselamatan kerja adalah rangkaian usaha untuk membuat suasana kerja yang aman dan tentram untuk beberapa karyawan yang bekerja di perusahaan yang berkaitan.
3. Menurut Simanjuntak (1994), keselamatan kerja yaitu keadaan keselamatan yang bebas dari kemungkinan kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang meliputi mengenai keadaan bangunan, keadaan mesin, perlengkapan keselamatan, dan keadaan kerja.
4. Mathis dan Jackson, menyebutkan kalau keselamatan yaitu mengacu pada perlindungan pada kesejahteraan fisik seorang pada cedera yang berkaitan dengan pekerjaan. Kesehatan yaitu mengacu pada keadaan umum fisik, mental dan kestabilan emosi pada umumnya.
5. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan faktor yang paling penting dalam pencapaian sasaran tujuan proyek. Hasil yang maksimal dalam kinerja biaya, mutu dan waktu tiada artinya bila tingkat keselamatan kerja terabaikan. Idikatornya

dapat berupa tingkat kecelakaan kerja yang tinggi, seperti banyak tenaga kerja yang meninggal, Cacat permanen serta instalasi proyek yang rusak, selain kerugian materi yang besar Husen (2009).

Kesimpulan bahwa kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu usaha dan upaya untuk menciptakan perlindungan dalam keamanan dari resiko kecelakaan dan bahaya baik fisik, mental maupun emosional terhadap pekerja, perusahaan, masyarakat dan lingkungan. Jadi bicara mengenai kesehatan dan keselamatan kerja tidak selalu membicarakan keamanan fisik dan pekerja, tetapi menyangkut berbagai unsur dan pihak. (Cecep Dani Sucipto).

### **2.2.2 Pengertian Kecelakaan Kerja dan Keselamatan Kerja**

Menurut OHSAS 18001:2007, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah semua kondisi dan faktor yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja maupun orang lain (kontraktor, pemasok, pengunjung dan tamu) di tempat kerja.

Dalam undang-undang nomor 23 tahun 1992, pasal 23 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) disebutkan bahwa Kesehatan dan

Keselamatan Kerja (K3) diselenggarakan untuk mewujudkan produktivitas kerja secara optimal yang meliputi pelayanan kesehatan dan pencegahan penyakit akibat kerja.

Ervianto (2005) mengatakan bahwa elemen-elemen yang patut dipertimbangkan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan program K3 adalah sebagai berikut:

1. Komitmen perusahaan untuk mengembangkan program yang mudah dilaksanakan.
2. Kebijakan pimpinan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).
3. Ketentuan penciptaan lingkungan kerja yang menjamin terciptanya K3 dalam bekerja.
4. Ketentuan pengawasan selama proyek berlangsung.
5. Pendelegasian wewenang yang cukup selama proyek berlangsung.
6. Ketentuan penyelenggaraan pelatihan dan pendidikan.
7. Pemeriksaan pencegahan terjadinya kecelakaan kerja.
8. Melakukan penelusuran penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja.
9. Mengukur kinerja program keselamatan dan kesehatan kerja.
10. Pendokumentasian yang memadai dan pencacatan kecelakaan kerja secara kontinu.



Jenis-jenis kecelakaan yang terjadi pada bidang industri konstruksi adalah antara lain sebagai berikut:

1. Jatuh terpeleset.
2. Kejatuhan barang dari atas.
3. Terinjak.
4. Terkena barang yang runtuh atau roboh.
5. Kontak dengan suhu panas atau suhu dingin.
6. Terjatuh, dan terguling.
7. Terjepit, dan terlindas.
8. Tertabrak.
9. Tindakan yang tidak benar.
10. Terkena benturan keras.

Usaha-usaha pencegahan timbulnya kecelakaan kerja perlu dilakukan sedini mungkin. Adapun tindakan yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang beresiko dan mengelompokkannya sesuai tingkat risikonya.
2. Adanya pelatihan bagi para pekerja konstruksi sesuai keahliannya.
3. Melakukan pengawasan secara lebih intensif terhadap pelaksanaan pekerjaan.

4. Menyediakan alat perlindungan kerja selama durasi proyek.
5. Melaksanakan pengaturan dilokasi proyek konstruksi.

Pekerja-pekerja teknik banyak berhubungan dengan alat, baik yang sederhana sampai yang rumit, dari yang ringan sampai alat-alat berat sekalipun. Sejak revolusi industri sampai sekarang, pemakaian alat-alat bermesin sangat banyak digunakan pada setiap kegiatan kerja, selalu saja ada kemungkinan kecelakaan-kecelakaan yang dapat terjadi karena berbagai penyebab. Yang dimaksudkan dengan kecelakaan adalah kejadian yang merugikan yang tidak terduga dan tidak diharapkan dan tidak ada unsur kesengajaan. Kecelakaan kerja yang dimaksudkan sebagai kecelakaan yang terjadi di tempat kerja, yang di derita oleh pekerja atau alat-alat pekerja dalam suatu hubungan kerja. Kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh dua golongan penyebab (Bambang Endroyo, 1989):

- a. Tindakan perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*).

- b. Keadaan-keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*).

Walaupun manusia telah berhati-hati, namun apabila lingkungan tidak menunjang (tidak aman), maka kecelakaan dapat pula terjadi. Begitu pula sebaliknya. Oleh karena itulah diperlukan pedoman bagaimana bekerja yang memenuhi prinsip.

.Keselamatan kerja adalah usaha-usaha yang bertujuan untuk menjamin keadaan, keutuhan dan kesempurnaan tenaga kerja (baik jasmaniah maupun rohaniah), beserta hasil karyanya dan alat-alat kerjanya di tempat kerja. Usaha-usaha tersebut harus dilaksanakan oleh semua unsur yang terlibat dalam proses kerja, yaitu pekerja itu sendiri, pengawas/kepala kelompok kerja, perusahaan, pemerintah, dan masyarakat pada umumnya. Tanpa ada kerja sama yang baik dari semua unsur tersebut tujuan keselamatan kerja tidak mungkin dapat dicapai secara maksimal. Adapun sasaran keselamatan kerja secara terperinci adalah :

- a. Mencegah terjadinya kecelakaan ditempat kerja
- b. Mencegah timbulnya penyakit akibat kerja

- c. Mencegah/mengurangi kematian akibat kerja
- d. Mencegah atau mengurangi cacat tetap
- e. Mengamankan material, konstruksi, pemakaian, pemeliharaan bangunan
- f. Meningkatkan produktivitas kerja tanpa memeras tenaga kerja dan menjamin kehidupan produktifnya
- g. Mencegah pembersihan tenaga kerja, modal, alat dan sumber-sumber produksi sewaktu kerja
- h. Menjamin tempat kerja yang sehat, bersih, nyaman, dan aman sehingga dapat menimbulkan kegembiraan dan semangat kerja
- i. Memperlancar, meningkatkan dan mengamankan produksi, industri, serta pembangunan

Kesemua itu menuju pada peningkatan taraf kehidupan dan kesejahteraan umat manusia (Bamban Enroyo, 1998).

### **2.2.3 Fungsi Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Manfaat Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3):

- a. Identifikasi dan melakukan penilaian pada kemungkinan dari bahaya kesehatan ditempat kerja
- b. Memberi anjuran pada rencana dan pengorganisasian dan praktek kerja termasuk desain tempat kerja
- c. Memberi anjuran, info, kursus dan edukasi mengenai kesehatan kerja dan APD seperti penggunaan pakaian dan sepatu safety bagi pekerja
- d. Memonitor kesehatan beberapa pekerja
- e. Ikur serta dalam sistem rehabilitas pekerja yang mengalami sakit/kecelakaan kerja
- f. Antisipasi identifikasi dan evaluasi kondisi dan praktek berbahaya
- g. Terapkan, dokumentasi dan informasikan rekan lainnya dalam hal pengendalian bahaya
- h. Mengelola P3K dan aksi darurat

#### **2.2.4 Bahaya**

Hazard atau bahaya merupakan sumber potensi kerusakan atau situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian. Sesuatu disebut sebagai sumber bahaya hanya jika memiliki resiko menimbulkan hasil yang negatif (Cross, 1998).

### **2.2.5 Resiko**

Kata resiko dipercaya berasal dari bahasa arab yaitu “rizk” yang berarti “Hadiah yang tidak terduga dari surga”. Sedangkan kamus Webster memberikan pengertian negatif yaitu “Kemungkinan kehilangan, luka, kerugian atau kerusakan”. Dalam IEC/TC56 (AS/NZS 3931) Analisis Resiko Sistem Teknologi, mengartikan resiko sebagai “kombinasi dari frekuensi, atau probabilitas munculnya, dan konsekuensi dari suatu kejadian berbahaya yang spesifik”. (Cross, 1998)

### **2.2.6 Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan memiliki definisi yang beragam menurut para ahli. Berikut ini adalah beberapa definisi kecelakaan menurut beberapa sumber.

- A. Heinrich (1980) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu kejadian yang tidak terencana dan tidak terkontrol yang merupakan aksi atau reaksi dari suatu objek, substansi, manusia, atau radiasi yang memungkinkan/dapat menyebabkan injury.
- B. International Labour Office (1989), kecelakaan merupakan kejadian yang tidak terencana dan terkontrol, yang disebabkan oleh manusia, situasi/faktor lingkungan, atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut yang mengganggu proses kerja, yang dapat (ataupun tidak) menimbulkan injury,

kesakitan, kematian, kerusakan properti, atau kejadian yang tidak diinginkan.

- C. Frank E. Bird dan George L. Germain (1990) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu kejadian tidak diinginkan yang menimbulkan kerugian pada manusia, kerusakan properti, ataupun kerugian proses kerja, sebagai akibat dari kontak dengan substansi atau sumber energi yang melebihi batas kemampuan tubuh, alat, atau struktur.
- D. Menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian, baik korban manusia atau harta benda.
- E. Menurut OHSAS 180001 : 2007, incident didefinisikan sebagai kejadian yang terkait pekerjaan, dimana suatu cedera, sakit (terlepas dari tingkat keparahannya), atau kematian terjadi, atau mungkin dapat terjadi. Dalam hal ini, yang dimaksud sakit adalah kondisi kelainan fisik atau mental yang teridentifikasi berasal dari dan/atau bertambah buruk karena kegiatan kerja dan/atau situasi yang terkait pekerjaan.

Setelah melihat definisi dari berbagai sumber, maka dapat disimpulkan bahwa kecelakaan merupakan kejadian tidak terduga dan tidak diinginkan yang disebabkan oleh kombinasi beberapa faktor dan dapat menimbulkan kerugian pada manusia berupa injury, kesakitan, kematian, kerusakan properti, ataupun gangguan pada proses kerja. Namun, ada beberapa hal penting yang perlu dipahami terkait dengan pendefinisian accident (kecelakaan). Bird dan Germain (1990) mengungkapkan tiga aspek penting dalam pemahaman accident, yaitu:

- a. Dampak yang ditimbulkan kecelakaan tidak hanya cedera, tetapi juga kesakitan, seperti gangguan mental, saraf, ataupun gangguan sistemik akibat pajanan.
- b. Terdapat perbedaan antara definisi “injury” dan “accident”, dimana injury disebabkan oleh accidents, tetapi tidak semua accident menyebabkan injury.
- c. Apabila ada kejadian yang mengakibatkan kerusakan properti atau fasilitas, serta gangguan proses kerja, tetapi tidak menyebabkan injury, maka kejadian tersebut tetap dikategorikan sebagai accident.



### **2.2.7 Keselamatan Pekerja**

Menurut UU No.1 Tahun 1970, Setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional, dan setiap orang lainnya yang berada di tempat kerja perlu terjamin keselamatannya.

### **2.2.8 Penyusunan Program K3 dengan OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series)**

Penyusunan program K3 harus mendokumentasikan data terdiri atas

- a. Siapa yang menyusun dan bertanggung jawab terhadap program K3
- b. Apa isi program K3 yang akan dilaksanakan
- c. Bagaimana dan kapan harus mencapai tujuan program K3
- d. Peninjauan program baik keberhasilan dan kegagalan secara berkala
- e. Selalu melakukan inovasi-inovasi terhadap program yang sudah dibuat
- f. Implementasi program yang terukur
- g. Tujuan dan saran K3 memiliki jadwal yang tepat, biaya ekonomis, serta hasil pencapaian yang teratur

h. Struktur organisasi K3 dalam perusahaan

### **2.3 Pencegahan dan Penanggulangan Kecelakaan Kerja**

Menurut Ridley (2004), sasaran pencegahan kecelakaan adalah mencegah terjadinya kecelakaan dan jika kecelakaan terjadi, mencegahnya agar tidak terulang kembali. Prosedur pencegahan kecelakaan kerja adalah mengidentifikasi bahaya, menghilangkan bahaya, mengurangi bahaya hingga seminim mungkin jika penghilangan bahaya tidak dapat dilakukan, melakukan penilaian resiko residual/resiko yang ditinggalkan, mengendalikan resiko residual/resiko yang ditinggalkan (ridley, 2004).

Menurut Cecep Dani Sucipto (2009), pencegahan kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan :

- a. Pengamatan resiko bahay di tempat kerja.  
Pengamatan resiko bahaya merupakan basis informasi yang berhubungan dengan banyaknya dan tingkat jenis kecelakaan yang terjadi di tempat kerja.
- b. Pelaksanaan SOP secara benar di tempat kerja.  
Stardar Operasional Prosedur adalah pedoman kerja yang harus dipatuhi dan dilakukan dengan benar dan berurutan sesuai instruksi yang tercantum dalam SOP, perlakuan yang tidak

- benar dapat membahayakan kegagalan proses produksi, kerusakan peralatan dan kecelakaan.
- c. Pengendalian faktor bahaya di tempat kerja. Sumber pencemaran dan faktor bahaya di tempat kerja sangat ditentukan oleh proses produksi yang ada, teknik/metode yang di pakai, produk yang dihasilkan dan peralatan yang digunakan. Dengan mengukur tingkat resiko bahaya yang akan terjadi, maka dapat diperkirakan pengendalian yang mungkin dapat mengurangi resiko bahaya kecelakaan.
  - d. Peningkatan pengetahuan tenaga kerja terhadap keselamatan kerja. Tenaga kerja adalah sumber daya utama dalam proses produksi yang harus di lindungi, untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kecelakaan perlu memberikan pengetahuan kepada tenaga kerja tentang pentingnya pelaksanaan keselamatan kerja saat melakukan aktivitas kerja agar mereka dapat melaksanakan budaya keselamatan kerja di tempat kerja. Peningkatan pengetahuan tenaga kerja dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada awal bekerja dan secara berkala untuk penyegaran dan peningkatan wawasan. Pelatihan ini dapat membantu tenaga kerja

untuk melindungi dirinya sendiri dari faktor bahaya yang ada di tempat kerjanya.

- e. Pemasangan peringatan bahaya kecelakaan di tempat kerja. Banyak sekali faktor bahaya yang ditemui di tempat kerja, pada kondisi tertentu tenaga kerja atau pengunjung tidak menyadari adanya faktor bahaya yang ada di tempat kerja, untuk menghindari terjadinya kecelakaan maka perlu di pasang rambu-rambu peringatan berupa papan peringatan, poster, batas area aman dan lain sebagainya.

#### 2.4 Macam-macam Alat Pelindung Diri (APD)

Sesuai dengan situs (<http://ridwanrudy.blogspot.com/2012/10/alat-pelindungdiri.html>) yang diakses pada 15 januari 2020 menuturkan bahwa alat-alat pelindung diri yang standar pada suatu galangan ada berbagai macam, antara lain:

- a. **Helm proyek**, helm yang sangat penting digunakan sebagai pelindung kepala, dan sudah merupakan keharusan bagi setiap pekerja konstruksi untuk menggunakan dengan benar sesuai peraturan.
- b. **Masker**, berbagai material konstruksi berukuran besar sampai sangat kecil yang merupakan sisa dari suatu kegiatan, misalnya

serbuk besi ataupun debu dapat mengganggu pernafasan maka dari itu perlu digunakan masker.

- c. **Pakaian kerja**, digunakan untuk melindungi badan manusia terhadap pengaruh-pengaruh yang kurang sehat atau yang bisa melukai badan.
- d. **Sarung tangan**, digunakan untuk melindungi tangan dari benda-benda keras dan tajam selama menjalankan tugas.
- e. **Sepatu Safety**, setiap pekerja konstruksi perlu memakai sepatu dengan sol tebal supaya bisa bebas berjalan kemana-mana tanpa terluka oleh benda tajam.

## 2.5 Macam-macam Fasilitas Pengaman Pada Galangan

Selain adanya APD maka perlu juga dilengkapi oleh alat pengaman pada proyek konstruksi yang gunanya untuk menunjang keamanan pada proyek tersebut. Macam-macam fasilitas pengaman proyek, antara lain:

- a. **Jaring pengaman**, digunakan untuk mencegah adanya benda atau material proyek yang jatuh kebawah

- b. **Rambu-rambu**, dipasang untuk menginformasikan sesuatu yang ada dalam proyek dan sebagai tanda bahaya
- c. **Hydrant**, digunakan untuk pertolongan pertama jika terjadi kebakaran pada proyek
- d. **Spanduk peringatan K3**, adanya spanduk ataupun poster di galangan agar seluruh pekerja proyek paham mengenai K3 dan pencegahan kecelakaan kerja
- e. **Alarm peringatan**, digunakan untuk mengumumkan kepada semua orang yang berada di galangan jika terjadi suatu bahaya
- f. **Lampu peringatan**, digunakan sebagai tanda bahaya di dalam maupun diluar galangan

## **2.6 Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.01/Men/1980**

Pada Bab 1 pasal 3 ayat 1,2,3, isinya antara lain: Pada pekerja konstruksi diusahakan pencegahan kecelakaan atau akibat kerja, disusun unit keselamatan dan kesehatan kerja yang harus diberitahukan kepada setiap tenaga kerja, unit tersebut melakukan usaha pencegahan kecelakaan, kebakaran, peledakan, penyakit, PK3, dan usaha penyelamatan. Pasal 4 menatakan bila terjadi

kecelakaan kerja atau kejadian yang berbahaya harus dilaporkan kepada direktur atau pejabat yang ditunjuk.

Pada Bab II pasal 5 mengharuskan disetiap tempat kerja dilengkapi dengan sarana untuk keluar masuk dengan aman, empat, tangga, lorong, dan gang tempat orang bekerja atau sering dilalui harus dilengkapi dengan penerangan yang cukup. Semua tempat kerja harus mempunyai ventilasi yang cukup.

Peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi No. Per.01/men/1980 pada umumnya peraturan ini menetapkan ketentuan-ketentuan yang mengatur mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerja konstruksi bangunan, yaitu tentang tempat kerja dan alat-alat kerja, perancang (*scaffold*), tangga dan tangga rumah, alat-alat angkat, kabel baja, tambang, rantai, peralatan bantu, mesin-mesin, peralatan konstruksi bangunan, konstruksi dibawah tanah, penggalan, pekerja memancang, pekerja beton, pembongkaran, dan pekerja lainnya, serta penggunaan perlengkapan penyelamatan dan perlindungan diri.

## **2.7 Undang-Undang yang Mengatur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)**

- a. Undang-undang No.1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja

Undang-undang ini mengatur dengan jelas tentang kewajiban pimpinan tempat kerja dan pekerja dalam melaksanakan keselamatan kerja.

- b. Undang-undang No. 23 tahun 1992 tentang kesehatan  
Undang-undang ini menyatakan bahwa secara khusus perusahaan yang berkewajiban memeriksakan kesehatan badan, kondisi mental dan kemampuan fisik pekerja yang baru maupun yang akan dipindahkan ke tempat kerja yang baru, sesuai dengan sifat-sifat pekerja yang diberikan kepada pekerja, serta pemeriksaan kesehatan secara berkala. Sebaliknya para pekerja juga berkewajiban memakai Alat Pelindung Diri (APD) dengan tepat dan benar serta mematuhi semua syarat keselamatan dan kesehatan kerja yang diwajibkan. Undang-undang nomor 23 tahun 1992, pasal 3 tentang kesehatan kerja menekankan pentingnya kesehatan kerja agar setiap pekerja dapat berkerja secara sehat tanpa membayangkan diri sendiri dan masyarakat sekelilingnya hingga diperoleh produktifitas kerja optimal. Karena itu, kesehatan kerja meliputi pelayanan kesehatan kerja, mencegah penyakit akibat kerja dan syarat kesehatan kerja.
- c. Undang-undang No. 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan  
Undang-undang ini mengatur mengenai hal yang berhubungan dengan tenaga kerjaan mulai dari upah



kerja, jam kerja, hak material, cuti sampai dengan keselamatan dan kesehatan kerja.

## **2.8 Kebijakan Keselamatan Kerja**

### **1. Kebijakan Keselamatan Kerja harus :**

- a. Menyatakan tujuan pengorganisasian untuk memastikan kesehatan dan keselamatan kerja orang-orang yang bekerja di dalam atau yang mungkin dipengaruhi oleh perusahaan, seperti para kontraktor, pekerja atau masyarakat sekitar.
- b. Berkonsultasi dengan para pekerja tentang masalah-masalah keselamatan kerja dengan mengacu pada upaya-upaya keselamatan kerja.
- c. Harus mengindikasikan sumber-sumber nasehat pakar keselamatan kerja.
- d. Mengacu kepada sarana-sarana dalam menyebarkan informasi kesehatan dan keselamatan kerja.
- e. Menyebutkan bagian-bagian penting yang dapat diperan-sertakan oleh pekerja untuk mencapai kondisi kerja yang aman.
- f. Juga:
  - 1) Tertulis
  - 2) Ditandatangani oleh pemimpin perusahaan
  - 3) Diberi tanggal

- 4) Diumumkan kepada seluruh pekerja
- 5) Dipantau
- 6) Ditinjau secara berkala
- 7) Ditertibkan ulang bilamana perlu

**2. Organisasi** untuk pengimplementasikan kebijakan tersebut harus mencantumkan :

- a. Nama direktur beserta tanggung jawab menyeluruh untuk kesehatan dan keselamatan kerja
- b. Nama para anggota penanggung jawab lainnya
- c. Tanggung jawab keselamatan dan kesehatan kerja bagi setiap anggota organisasi
- d. Tanggung jawab para menejer setempat dalam menyiapkan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja
- e. Hubungan dengan serikat pekerja
- f. Jalur-jalur konsultasi tentang masalah-masalah keselamatan dan kesehatan kerja
- g. Tanggung jawab khusus untuk nasehat, pelatihan dan pemantauan kebijakan, kemanan

**3. Tertib untuk mencapai tujuan kebijakan** harus meliputi :

- a. Daftar dan aturan prosedur keselamatan kerja yang disetujui beserta uraian singkatnya
- b. Sistem-sistem keselamatan kerja yang sudah ada
- c. Klausul pemeliharaan yang aman
- d. Prosedur untuk melakukan penilaian resiko

- e. Prosedur pelaporan dan penyelidikan kecelakaan kerja
- f. Kendali penggunaan substansi kimia secara aman
- g. Tertib penanganan keadaan darurat termasuk evakuasi
- h. Metode penyebaran informasi
- i. Fasilitas pelatihan
- j. Prosedur untuk konsultasi bersama termasuk pertemuan-pertemuan komite keselamatan kerja
- k. Pendistribusian dan pemakaian alat pelindung diri
- l. Langkah-langkah yang diambil untuk melindungi lingkungan sekitar
- m. Tertib fasilitas dan kenyamanan
- n. Masalah lain yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang khusus untuk organisasi bersangkutan

*(John Rodley)*

## **2.9 Peraturan Mengenai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Sistem Manajemen K3 adalah sistem yang digunakan untuk mengelola aspek K3 dalam organisasi atau perusahaan. Sistem manajemen K3 adalah pengelolaan K3 dengan menerapkan sistem manajemen untuk mencapai

hasil yang efektif dalam mencegah kecelakaan dan efek lain yang merugikan

Berdasarkan definisi tersebut maka Sistem Manajemen K3 juga terjadi atas komponen-komponen yang saling terkait dan terintegrasi satu dengan lainnya. Komponen-komponen ini sering disebut elemen sistem manajemen K3. (Soehatman Ramli, 2013)

### **2.10 Teori Frabj E. Bird dan L. Germain**

Salah satu teori penyebab kecelakaan dikembangkan oleh Heinrich pada tahun 1931. Heinrich melakukan analisis terhadap 75.000 laporan kecelakaan di perusahaan dan mengembangkan teori domino. Namun, teori ini belum sepenuhnya memberikan banyak informasi mengapa kecelakaan tersebut dapat terjadi. Model yang dikembangkan oleh Frank E. Bird ini lebih sederhana sehingga lebih mudah dipahami oleh pengguna. Selain itu, model ini juga dapat membantu dalam mengungkapkan fakta-fakta penting untuk mengendalikan kecelakaan sehingga kerugian yang dapat timbul pada manusia, properti, dan proses kerja dapat dihindarkan. Berbeda dengan teori domino, pada model ini tahapan kecelakaan terdiri atas loss (kerugian akibat kecelakaan), insiden, penyebab langsung, penyebab dasar, serta kurangnya kontrol dari pihak manajemen. Berikut ini adalah penjelasan dari kelima tahap terjadinya kecelakaan berdasarkan Loss Causation Model.

### 2.10.1 Loss (kerugian)

Loss merupakan dampak yang ditimbulkan kecelakaan, yang mempengaruhi pekerja, properti, ataupun proses kerja. Dalam kaitannya dengan proses produksi,



**THE ILCI LOSS CAUSATION MODEL**  
**Bird & German, 1985**

kerugian yang timbul dapat pula berupa gangguan

**Gambar 2.2** *Loss coss cauastion model* (Bird & German,1985)

proses produksi dan penurunan profit. Dalam hal ini, upaya meminimalisasi kerugian yang dapat dilakukan diantaranya pertolongan pertama yang memadai dan medical care, upaya pemadaman kebakaran yang cepat dan efektif, perbaikan perlengkapan dan fasilitas yang rusak, penanganan keadaan darurat yang efisien, serta rehabilitasi yang efektif agar pekerja dapat kembali bekerja dalam kondisi baik. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan meminimalisasi kerugian yang muncul, sangatlah perlu untuk memperhatikan aspek manusia sebagai pelaku kegiatan produksi di tempat kerja.

### **2.10.2 Incident**

Insiden merupakan suatu kejadian dimana terjadi kontak yang dapat menyebabkan kerugian atau kerusakan. Ketika terdapat hal-hal yang berpotensi menyebabkan kecelakaan, maka selalu memungkinkan terjadinya kontak dengan energi yang melebihi batas kemampuan tubuh manusia atau struktur. Jenis energi yang dapat menimbulkan kontak, antara lain energi kinetik, energi listrik, energi thermal, dan energi kimia. Berdasarkan American Standard Accident Classification Code ANSI Z16.2-1962, Rev. 1969 dalam Bird dan Germain (1990), terdapat beberapa tipe transfer energi, yaitu:

- Menabrak sesuatu
- Ditabrak oleh objek bergerak
- Jatuh pada permukaan lebih rendah (termasuk kejatuhan objek)
  - Jatuh pada permukaan sama (terpeleset)
  - Caught in (pinch, nip points)
  - Caught on (snagged, hung)
  - Caught between (crushed or amputated)
- Kontak dengan listrik, panas, dingin, bahan beracun, dan bising
  - Overstress/overexertion/overload

### 2.10.3 Basic Causes

Immediate cause (penyebab langsung) merupakan segala situasi yang secara langsung dapat menyebabkan kontak energi. Hal ini mencakup tindakan dan kondisi yang tidak sesuai standar, dimana dapat menyebabkan terjadinya insiden. Beberapa bentuk tindakan dan kondisi tersebut dapat dilihat pada **tabel 2.1** berikut ini.

**Tabel 2.1** *Immediate Cause*

<b>Faktor Personal</b>	<b>Faktor Pekerjaan</b>
Ketidakmampuan Fisik/Fisiologis	Pengawasan/Supervisi Tidak Memadai
Ketidakmampuan Mental/Psikologis	<i>Engineering</i> Tidak Memadai
Kurangnya Pengetahuan	Pembelian Kurang Memadai
Kurangnya Ketrampilan	Pemeliharaan Tidak Memadai
Stress Fisik/Fisiologis	Peralatan/Perlengkapan Tidak memadai
Stress Mental/ Psikologis	Standar Kerja Kurang Memadai
Motivasi yang Tidak Sesuai	Pemakaian dan Keausan
	Penyalahgunaan

### 2.10.1 Lack of Control Management

Pengendalian merupakan salah satu dari empat fungsi utama manajemen selain merencanakan, mengorganisasikan, dan memimpin. Tanpa manajemen pengendalian yang kuat, kecelakaan kerja tidak dapat dicegah. Pengendalian kecelakaan dan kerugian dapat berjalan efektif apabila manajemen telah memahami beberapa hal, yaitu program pengendalian yang dibutuhkan, standarstandar yang

digunakan, kemampuan untuk mengajak pekerja memenuhi standar tersebut, pengukuran terhadap performa kerja, serta tindakan apa saja yang dapat dilakukan untuk memperbaiki performa tersebut. Bird dan Germain (1990) mengemukakan bahwa terdapat tiga alasan umum di dalam sebuah organisasi yang tidak memiliki pengendalian kerugian akibat insiden, yaitu:

1. Sistem yang tidak memadai
2. Standar yang tidak memadai
3. Pemenuhan standar yang tidak memadai

Suatu sistem dapat dikatakan tidak memadai apabila aktivitas dari sistem tersebut terlalu sedikit dan kurang tepat. Sementara itu, standar dapat dikatakan tidak memadai apabila kinerjanya kurang spesifik, kurang jelas, ataupun kurang tinggi. Standar yang baik harus mampu menunjukkan :

1. Siapa yang bertanggung jawab
2. Apa yang dipertanggungjawabkan
3. Serta kapan mereka perlu melaksanakan tanggung jawab tersebut

Upaya pengendalian dari pihak manajemen dapat terlaksana apabila standar yang digunakan dapat terpenuhi.

## **2.11 Penelitian yang Relevan**

Beberapa penelitian yang relevan dengan judul penelitian ini adalah sebagai berikut :



1. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Susihono dan Feni Akbar Rini (2013: 217-242), Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang berjudul Penerapan Sistem Manajemen K3 dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja (Studi kasus di PT. LTX Kota Cilegon-Banten). Penelitian ini menggunakan pendekatan metode HIRA dan FTA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai risiko potensi bahaya kerja dan kategori potensi bahaya kerja di perusahaan serta mengetahui faktor penyebab terbesar terjadinya kecelakaan kerja di perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Sistem Manajemen K3 telah sesuai dengan Undang-undang yang berlaku, namun nilai risiko potensi bahaya bagian fluid utility menunjukkan tingkat keparahan bahaya kerja kecil dan kemungkinan terjadinya potensi bahaya kerja juga kecil, nilai kategori potensi bahaya kerja perlu dikendalikan dengan prosedur rutin. Faktor penyebab potensial terjadinya potensi bahaya adalah suara mesin bising, SOP belum terpasang secara ergonomis, terdapat benda asing yang menghalangi jalan, temperature ruangan meningkat 5 derajat Celcius dari temperatur normal. Asd
2. Penelitian yang dilakukan oleh Putut Hargiyarto (2011 203-210), Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY yang berjudul Analisis Kondisi dan Pengendalian Bahaya di Bengkel/Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan. Penelitian ini merupakan survey, data

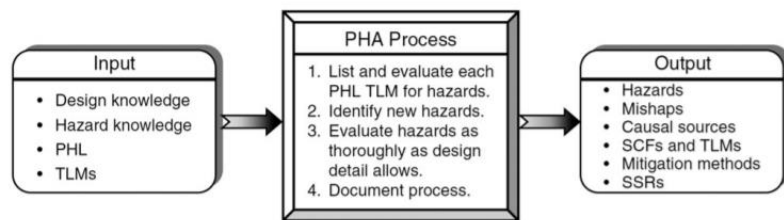
dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan kunjungan. Penelitian ini juga mempunyai tujuan untuk mengungkapkan jenis bahaya yang berpotensi muncul, tingkat waktu bahaya yang ada, urgensi pengendalian bahaya yang harus dilakukan dan memperoleh rumusan 29 rekomendasi tindakan pengendalian bahaya di bengkel/laboratorium SMK. Jenis penelitiannya adalah penelitian deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) bahaya meliputi 9 hal yang berkaitan dengan: penanganan bahan, penggunaan alat-alat tangan, perlindungan mesin, desain tempat kerja, pencahayaan, cuaca kerja, pengendalian bahaya bising, getaran dan listrik, fasilitas pekerja, dan organisasi kerja; (2) rerata tingkat risiko bahaya meliputi: (a) 68 kasus (54%) tidak berbahaya; (b) 43 kasus (34%) perlu tindakan penanganan; (c) 10 kasus (8%) perlu prioritas tindakan penanganan; dan (d) 6 kasus (4%) tidak ada datanya; (3) pengendalian bahaya dengan urgensi tinggi pada kondisi berisiko melalui tindakan perbaikan; (4) rekomendasi untuk perbaikan kondisi dilakukan dengan tahapan: menetapkan sasaran, memilih pendekatan, menetapkan prosedur serta melakukan evaluasi terus menerus.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Brian Hadi Winiarto dan Ade Sri Mariawati (2013: 59-65), Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang berjudul Identifikasi Penilaian Aktivitas Pengelasan Pada Bengkel

Umum Dengan Pendekatan Job Safety Analysis. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi bahaya dan dampak bahaya dari aktivitas pengelasan, menilai risiko dari bahaya aktivitas pengelasan yang memiliki tingkat risiko/peringkat risiko tertinggi dan menentukan cara pengendalian bahaya pada aktivitas pengelasan tempat terbuka, tertutup dan di tempat ketinggian yang dilakukan di bengkel umum unit 1-4. Penelitian ini menggunakan metode Job Safety Analysis untuk mengidentifikasi potensi bahaya pengelasan listrik, penilaian risiko serta pengendaliannya. Hasil penelitian ini didapat potensi bahaya yang memiliki tingkat risiko/peringkat risiko tertinggi adalah terkena sinar ultraviolet dan infra merah. Asap pengelasan terhirup pekerja, Percikan api mengenai benda yang mudah terbakar atau mengenai tabung, 30 terdapat kandungan gas hidrogen di area pengelasan tempat tertutup dan ketinggian, Terjatuh/terpeleset dari ketinggian, potensi bahaya ini tergolong risiko tinggi, potensi bahaya lainya dari aktivitas pengelasan adalah Tersengat listrik, Terbakar ketubuh pekerja (terkena percikan api las), pekerja mengalami panas dalam ruangan tertutup, Terbentur/tertimpa material, Tertusuk material yang tajam, Tangan terjepit, Terjatuh, Terpukul palu terak, Tergores material tajam, Terhirup debu material, Tangan terkena logam panas, Terkena serpihan api saat gerinda, Terkena pecahan geram pada putaran gerinda. Dampak bahaya yang akan terjadi adalah

Merusak mata dan kulit, Gangguan pernapasan, Menimbulkan ledakan atau kebakaran, kematian, Cidera/pingsan, Luka bakar pada tubuh pekerja, dehidrasi, Luka gores pada tangan, Luka bakar. Pengendalian yang dilakukan berdasarkan hirarki pengendalian yaitu engineering control, administrative control dan personal protective equipment (APD).

## 2.12 Metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA)



**Gambar 2.3** Penggunaan metode PHA

Metode *Preliminary Hazard Analysis* (PHA) bergantung pada *brainstorming* dan penilaian ahli untuk menilai pentingnya bahaya dan menetapkan peringkat untuk setiap situasi. Metode ini membantu dalam memprioritaskan rekomendasi untuk mengurangi risiko. Umumnya digunakan penulis yang memiliki wawasan tentang jenis kegiatan yang dimaksud, namun berfokus terutama kepada identifikasi dan klasifikasi bahaya daripada mengevaluasi secara rinci. Metode PHA sendiri berlaku *universal* atau dapat digunakan untuk

aktivitas atau sistem apapun yang akan dianalisis pada pada tahap awal perancangan sistem.

### **2.12.1 Definisi**

Preliminary Hazard Anlysis (PHA) adalah proses mengenali bahaya yang mungkin timbul dari sebuah sistem atau lingkungan kerja, mendokumentasikan konsekuensi yang tidak diinginkan dan mengidentifikasi bahaya yang dapat timbulkan.

Teknik Preliminary Hazard Analisis adalah penelitian awal yang luas yang digunakan pada tahap awal perancangan sistem. Teknik Preliminary Hazard Analisis berfokus pada :

1. Mengidentifikasi bahaya yang tampak,
2. Menilai tingkat keparahan kecelakaan potensial yang dapat terjadi yang melibatkan bahaya,
3. Mengidentifikasi pengaman untuk mengurangi resiko yang terkait dengan bahaya tersebut.

### **2.12.2 Tujuan**

Identifikasi bahaya untuk mengetahui bahaya dan kejadian berbahaya dari peralatan yang dikendalikan dan sistem kontrol (dalam semua mode operasi), untuk semua keadaan yang dapat diperkirakan, termasuk kondisi kesalahan dan penyalahgunaan Identifikasi penyebabnya. Untuk menganalisis urutan acara yang mengarah ke kejadian

berbahaya yang diidentifikasi Tentukan resiko. Untuk menganalisis resiko yang terkait dengan kejadian berbahaya.

### **2.12.3 Prosedur untuk *Preliminary Hazard Analysis***

Prosedur untuk melakukan analisis bahaya awal terdiri dari langkah-langkah berikut. Setiap langkah selanjutnya dijelaskan pada halaman berikut.

1. **Tentukan aktivitas atau sistem yang diminati.**  
Tentukan dan definisikan dengan jelas batas-batas aktivitas atau sistem yang memerlukan informasi bahaya awal.
2. **Tentukan kategori kecelakaan yang diminati dan kategori keparahan kecelakaan.** Tentukan masalah minat yang akan ditangani penilaian resiko (mis., Masalah kesehatan dan keselamatan, masalah lingkungan). Tentukan kategori keparahan kecelakaan yang akan digunakan untuk memprioritaskan sumber daya untuk upaya pengurangan resiko.
3. **Melakukan review.** Identifikasi bahaya utama dan kecelakaan terkait yang dapat mengakibatkan konsekuensi yang tidak diinginkan. Juga, identifikasi Kriteria desain atau alternatif yang bisa menghilangkan atau mengurangi bahaya.
4. **Analisa hasil dalam pengambilan keputusan.** Evaluasi rekomendasi penilaian resiko dan

manfaat yang ingin dicapai (mis., Peningkatan keselamatan dan kinerja lingkungan, penghematan biaya).

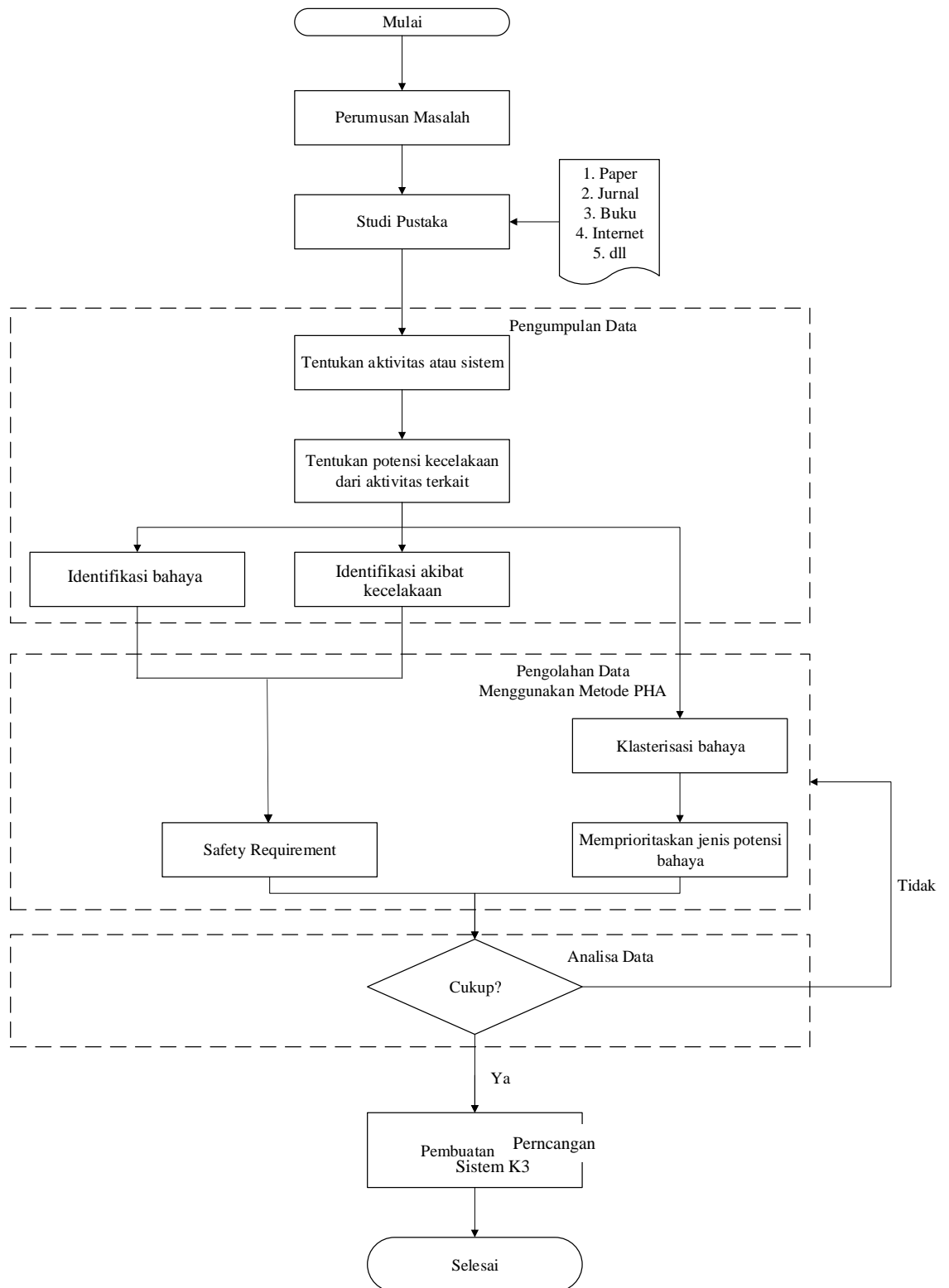
## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tahapan Pelaksanaan Tugas Akhir**

**Gambar 3.1** yang dikajikan pada halaman selanjutnya merupakan bagan tahapan pelaksanaan tugas akhir menggunakan metode PHA. Pada bagan tersebut akan menjelaskan secara singkat setiap tahapan dari mulainya penelitian hingga akhir dari penilitian.





**Gambar 3.1** Tahapan pelaksanaan tugas akhir menggunakan metode PHA

### **3.2 Merumuskan Masalah**

Merumuskan masalah dilakukan dengan mencari data-data aktual yang didapatkan dari membaca paper dan jurnal yang kredibel. Data yang didapatkan dari satu sumber selanjutnya akan disandingkan dengan data yang didapatkan di sumber lain untuk menambah argumen yang lebih mendukung untuk kelayakan pengangkatan masalah ini dalam penulisan Tugas Akhir.

### **3.3 Mempelajari Literatur**

Mempelajari literatur adalah tahapan pengkajian lebih dalam rumusan masalah yang didapatkan dari tahap perumusan masalah. Rumusan masalah yang didapatkan selanjutnya dipelajari dan dikaji dengan mencari literatur yang baru atau dengan mengkaji literatur yang sudah ada dari sumber data yang terkait dengan permasalahan tersebut. Literatur yang digunakan dalam proses studi literatur dapat berupa jurnal, buku, paper, atau berasal dari peraturan.

### **3.4 Mengumpulkan Data**

Pengumpulan data berupa dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah wawancara kepada pekerja serta melakukan observasi pada kegiatan galangan. Data tersebut diantaranya menentukan aktivitas sistem terkait dan mengidentifikasi bahaya beserta dampaknya. Pada tahap ini, interview pekerja dan observasi kegiatan

juga diperlukan untuk mendapatkan penyebab dan konsekuensi dari kecelekaan terkait.

Dari data berupa aktivitas sistem dan identifikasi bahaya beserta dampaknya, akan didapatkan data baru berupa identifikasi bahaya dan identifikasi akibat dari bahaya terkait. Data baru tersebut akan dikelola menggunakan metode PHA pada tahap selanjutnya.

### **3.5 Mengolah Data Menggunakan Metode PHA**

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif semi-kuantitatif, dengan pendekatan wawancara, dan penilaian lapangan, dimana pengelolaan data (*Top Level Mishaps*) menggunakan standar AS/NZS 4360:2004. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rangkaian kegiatan kerja yang ada di satu perusahaan galangan kapal PT. Tambangan Raya Kota Surabaya. Pada tahap pengolahan, diperlukan dua jenis tahap berbeda untuk mendapatkan Safety Requirement yang sesuai dengan kebutuhan PT. Tambangan Raya, yaitu :

#### **1. *Safety Requirement***

Setelah mendapatkan data pada saat survei yaitu identifikasi bahaya beserta penyebabnya, dilakukan pengelolaan data dengan menganalisis data untuk mendapatkan *safety requirement* yang tepat untuk mengurangi resiko K3 dari bahaya terkait. Dimana *safety*

*requirement* ini dapat menjadi saran kepada perusahaan terkait dalam perancangan SOP yang tepat untuk situasi perusahaan terkait.

## **2. Klasterisasi Bahaya dan Memprioritaskan Jenis Bahaya**

Penelitian resiko K3 dalam penelitian ini menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 berdasarkan derajat *severity* untuk 3 parameter penilaian yaitu Konsekuensi (C), paparan (E), dan Kemungkinan (P), dengan formula skor risiko yakni

$$SR = C \times E \times P$$

Potensi bahaya akan dikategorikan berdasarkan jenis daripada kecelakaannya serta diurutkan berdasarkan tingkat keparahan kecelakaan tersebut berdasarkan standar AS/NZS 4360:2004.

Dari pengelolaan data tersebut, didapatkan data dimana penulis dapat menyimpulkan dan menyarankan *Safety Requirement* yang tepat dan telah diprioritaskan agar pihak galangan dapat menentukan sendiri sesuai dengan kondisi perusahaan.

### **3.6 Perancangan Sistem K3**

Dari data yang diinput dan di proses menggunakan metode PHA, didapatkan rancangan sistem K3 yang telah diurutkan berdasarkan tingkatannya masing-masing bahaya. Rancangan tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan SOP yang sesuai di galangan terkait.

### **3.7 Kesimpulan**

Pada tahap kesimpulan ini data yang dihasilkan dan telah dianalisa dapat disimpulkan apakah penelitian tersebut sesuai dengan hipotesa dan mampu menjawab tujuan penelitian.

## **BAB 4**

### **ANALISA DAN PERHITUNGAN**

#### **4.1 Menentukan Aktivitas atau Sistem pada Galangan**

##### **Terkait**

Perencanaan dalam pembuatan PHA dengan cara menentukan aktivitas atau sistem pada galangan repair, yang nantinya akan digunakan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya yang mungkin terjadi dalam sistem tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu pengetahuan mengenai desain dari sistem yang diamati. Pengetahuan mengenai desain dari sistem yang diamati tersebut disebut *design knowledge*. *Design Knowledge* yang dimaksud akan dibuat untuk setiap divisi kerja yang terdapat pada PT. Tambangan Raya.

#### **4.2 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada beberapa pegawai perusahaan yang menjadi objek penelitian. Perusahaan yang dimaksud yaitu PT. Tambangan Raya Surabaya yang terletak di Jalan Nilam Barat No.14, Perak Utara, Surabaya. Galangan tersebut bergerak di bidang reparasi kapal dan memiliki kegiatan utama diantaranya mengelas, pengecekan tangki, pembersihan tangki, *docking*, pemasangan *side block*, *scrapping*, *sand blasting*, pengecatan badan kapal, pemeriksaan dan pemotongan plat, pemeriksaan sistem perpipaan, pemeriksaan kelistrikan, dan pemeriksaan las-lasan/inspeksi cacat las.

#### 4.2.1 Menentukan Kegiatan, Potensi Kecelakaan dan Penyebab

Data yang diambil pada hari Senin tanggal 3 Februari 2020 bersumber dari beberapa pekerja dimana data yang diambil tersebut berupa jenis kegiatan dan potensi bahaya yang terdapat pada kegiatan tersebut. Berikut merupakan data yang telah diambil oleh penulis dari beberapa karyawan dan kepala divisi pada galangan PT. Tambangan Raya, Tanjung Perak :

##### 1. Pemeriksaan las-lasan / inspeksi las

**Tabel 4.1** Potensi bahaya pemeriksaan las-lasan

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Inspeksi las	Pekerja sering mengalami 3T	Pekerja tidak menggunakan <i>Safety Boots</i>

Sesuai dengan **Tabel 4.1**, pekerja sering mengalami kecelakaan 3T (Tersandung, Terpeleset, dan Terjatuh). Sesuai dengan data tersebut bahwa pekerja yang bekerja di lapangan sering terlihat tidak memakai APD berupa *safety boots*. Responden juga berkata bahwa galangan telah menyediakan *safety boots* bagi semua pekerja. Dari wawancara tersebut penulis menyimpulkan bahwa beberapa pekerja tidak paham betul akan keselamatan diri.

## 2. Pemeriksaan kelistrikan

**Tabel 4.2** Potensi bahaya pemeriksaan kelistrikan

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pemeriksaan Kelistrikan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pekerja tersengat listrik</li><li>• Pekerja mengalami 3T</li></ul>	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap

Sesuai dengan **Tabel 4.2**, responded berkata bahwa terdapat beberapa pekerja yang pernah tersengat listrik ketika bekerja dan hal umum yang terjadi yaitu pekerja sering mengalami 3T (Tersandung, Terpeleset, dan Terjatuh). Sesuai dengan data pertama, bahwa pekerja tidak menggunakan *safety boots*, namun kegiatan pengecekan listrik pada umumnya pekerja diwajibkan untuk menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) dengan lengkap dan benar. Penulis menyimpulkan bahwa pekerja tidak menyadari akan keselamatan diri.

## 3. Pemeriksaan perpipaan

**Tabel 4.3** Potensi bahaya pemeriksaan perpipaan

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pemeriksaan perpipaan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tertimpa barang berat</li><li>• Pekerja mengalami 3T</li></ul>	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap

Sesuai dengan **Tabel 4.3**, responden mengatakan bahwa beberapa pekerja pernah mengalami tertimpa



barang berat. Selain itu, beberapa responden yang lain juga mengatakan bahwa pekerja yang menjadi korban tertimpa nya barang berat tersebut tidak menggunakan *Safety Helmet*. Selain itu responden juga mengatakan bahwa beberapa pekerja juga sering mengalami 3T (Tersandung, Terjatuh, dan Terpeleset) saat melakukan pemeriksaan perpipaan. Penulis menyimpulkan bahwa pekerja belum memiliki kesadaran akan keselamatan diri.

#### 4. Pemeriksaan dan pemotongan plat pada lambung kapal

**Tabel 4.4** Potensi bahaya pemeriksaan dan pemotongan plat

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pemeriksaan dan pemotongan plat pada lambung kapal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tertimpa barang berat</li> <li>• Pekerja mengalami 3T</li> <li>• Terkena percikan api/panas oleh alat yang digunakan</li> <li>• Kebakaran/Konslet pada alat yang digunakan</li> <li>• Pekerja terluka karena <i>human error</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak menggunakan APD lengkap</li> <li>• Peralatan yang jarang di rawat</li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.4**, responden mengatakan banyak pekerja yang sering terkena percikan api/panas ataupun terluka pada saat menggunakan alat. Hal ini

disebabkan ketidak pedulian pekerja terhadap resiko bahaya penggunaan alat tersebut. Namun selain itu pekerja yang menggunakan alat terlihat banyak yang tidak menggunakan APD secara lengkap dan benar. Selain itu responden mengatakan bahwa pernah beberapa kali alat yang digunakan mengalami konslet dan menimbulkan percikan api, dikarenakan alat yang jarang dirawat. Penulis menyimpulkan bahwa galangan tidak melakukan inspeksi peralatan rutin ataupun sebelum digunakannya alat tersebut.

## 5. Pengecatan

**Tabel 4.5** Potensi bahaya kegiatan mengecat

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pengecatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meledak/Terbakarnya uap cat               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terhirup uap cat</li> <li>• Mata terkena cipratan cat</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peletakan cat yang kurang tepat</li> <li>• Adanya sumber panas disekitar penyimpanan cat</li> <li>• Pekerja tidak memakai APD</li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.5**, responden mengatakan bahwa cat yang disimpan pernah terbakar. Terbakarnya cat tidak lain dikarenakan caat yang mengandung VOC (*volatile organic compound*) dimana kandungan ini dapat mudah menguap dan terbakar bila terkena paparan panas. Hal ini terjadi karena peletakan cat yang kurang

tepat/ berada di dekat sumber panas seperti terik matahari. Selain itu responden juga mengatakan beberapa pekerja sering terhirup uap cat dimana bila terhirup uap cat pekerja dapat mual dan pusing, bahkan hingga pingsan. Beberapa responden juga mengatakan bahwa beberapa pekerja sering terkena cipratan cat di daerah wajah. Hal ini sangat fatal bila terkena pada mata ataupun tertelan.

#### 6. *Sand Blasting*

**Tabel 4.6** Potensi bahaya kegiatan *sand blasting*

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
<i>Sand Blasting</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mata terkena partikel pasir</li> <li>• Terhirup partikel pasir               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terkena semprotan bertekanan tinggi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak memakai APD lengkap khusus untuk melakukan aktivitas <i>sand blasting</i></li> <li>• Selang dalam keadaan rusak atau bocor</li> <li>• <i>Human error</i></li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.6**, responden mengatakan bahwa banyak pekerja yang terkena partikel pasir saat ada yang melakukan *sand blasting*, bahkan beberapa pekerja lainnya terpacu penyakit asmanya dikarenakan terhirup partikel pasir. Dari pernyataan yang diungkapkan responden tersebut, penulis berspekulasi

bahwa pekerja lainnya tidak tahu akan adanya pelaksanaan *sand blasting* atau pekerja disekitar tidak menggunakan masker dan kaca mata pada saat pelaksanaan *sand blasting*. Selain itu responden juga mengatakan bahwa beberapa pekerja pernah terkena semprotan bertekanan tinggi dikarenakan bocornya/rusaknya selang yang digunakan pada saat melakukan *sand blasting* dan beberapa terjadi karena *human error*. Hal ini sangatlah fatal karena tekanan yang dihasilkan oleh kompresor *sand blasting* merupakan tekanan tinggi, dimana pekerja yang terkena tekanan tinggi akan menerima cedera berat. Penulis menyimpulkan bahwa pekerja tidak melakukan inspeksi rutin terhadap alat yang akan digunakan dan tidak sadar akan penggunaan APD demi keselamatan diri sendiri.

## 7. *Scrapping*

**Tabel 4.7** Potensi bahaya kegiatan *scrapping*

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
<i>Scrapping</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terkena reruntuhan teritip dan kerang</li> <li>• Pekerja mengalami 3T saat menaiki peranca</li> <li>• Saat melakukan <i>scrapping</i> dengan cara menyelam, pekerja dapat tenggelam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak menggunakan APD lengkap</li> <li>• Peranca yang tidak berfungsi dengan baik</li> <li>• <i>Human error</i></li> <li>• Pekerja tidak menggunakan alat selam</li> <li>• Alat selam yang digunakan tidak dalam kondisi yang optimal</li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.7**, responden mengatakan bahwa beberapa pekerja sering terkena reruntuhan teritip dan kerang pada saat melakukan *scrapping*. Bukan hanya pekerja yang melakukan *scrapping*, namun beberapa pekerja disekitar juga memiliki kemungkinan terkena reruntuhan teritip dan kerang. Selain itu pekerja yang melakukan *scrapping* pernah mengalami 3T (Terjatuh, Terpeleset, dan Tersandung) pada saat menaiki peranca.

Pekerjaan *scrapping* dapat dilakukan pada saat kapal sedang docking ataupun tidak. Ada beberapa pekerja yang memiliki tugas untuk menyelam dan melakukan *scrapping* di dalam air. Pekerja tersebut

memberikan pendapatnya bahwa beliau pernah bekerja dengan pekerja lain, dimana pekerja tersebut menyelam tanpa ada nya alat bantu. Selain alat bantu selam yang digunakan jarang sekali dilakukan inspeksi.

Penulis menyimpulkan bahwa pekerja tidak sadar betul akan keselamatan diri sendiri. Beberapa pekerja tidak menggunakan alat selam untuk melakukan *scrapping*. Begitu pula yang melakukan *scrapping* pada saat kapal sedang berada di dock, pekerja tidak menggunakan APD yang tersedia. Melakukan inspeksi alat bantu selam juga sangatlah penting dimana hal ini akan meningkatkan performa para pekerja yang melakukan pekerjaan dengan cara menyelam.

#### 8. Pemasangan *Side Block*

**Tabel 4.8** Potensi bahaya kegiatan pemasangan *side block*

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pemasangan <i>Side Block</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tenggelam</li> <li>• Pekerja tertimbun barang berat</li> <li>• Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak menggunakan alat selam</li> <li>• Alat selam yang tidak berfungsi dengan optimal</li> <li>• <i>Human error</i></li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.8**, didapat data bahwa saat pekerja melakukan pemasangan *side block* terdapat

beberapa resiko yang disebabkan oleh *human error*. Pemasangan *side block* memiliki tiga resiko utama diantara pekerja tenggelam, pekerja tertimbun barang berat, dan pemasangan *side block* yang tidak sesuai rencana. Sama halnya dengan kegiatan *scrapping* bahwa pekerja yang menyelam terkadang tidak menggunakan alat selam, dan alat selam yang digunakan jarang mendapatkan inspeksi secara rutin. Responden juga mengatakan bahwa beberapa pekerja pernah tertimbun barang berat saat melakukan pemasangan *side block* bisa terjadi karena barang yang berada pada kapal atau barang yang berada di pinggiran dock terjatuh. Penulis menyimpulkan bahwa penggunaan alat pelindung selam jarang di inspeksi dan digunakan saat pekerja melakukan pemasangan *side block*.

## 9. Docking

**Tabel 4.9** Potensi bahaya kegiatan *docking*

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Docking	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Human error</i></li> <li>• Cuaca tidak mendukung</li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.9**, data yang didapat berupa docking memiliki resiko bahaya yang lebih banyak merugikan perusahaan. Responden mengatakan bahwa

sering terjadi *collision* antar kapal ataupun dock pada saat melakukan docking. Dimana kapal tidak stabil dan melakukan trim ataupun rolling sehingga menimbulkan *collision*. Hal ini dapat merugikan perusahaan maupun pekerja yang menjadi korban. Penulis menyimpulkan bahwa kurangnya pekerja yang *miss communication* ataupun terlalu memaksakan docking saat cuaca tidak stabil.

#### 10. Pembersihan tangki

**Tabel 4.10** Potensi bahaya kegiatan pembersihan tangki

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pembersihan tangki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terhirup gas beracun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak memakai APD lengkap</li> <li>• Sisa <i>sludge</i> yang belum dibersihkan</li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.10**, responden mengatakan bahwa terdapat beberapa orang yang tergolong sedikit pernah terhirup gas beracun pada saat melakukan pembersihan tangki. Uap gas sisa yang belum dikeluarkan melalui blower maupun ventilasi dapat merusak paru-paru dan dapat menyebabkan pusing, mual, hingga pingsan. Sisa *sludge* yang belum terbuang dapat menghasilkan uap yang baru yang dapat meracuni pekerja. Penulis menyimpulkan bahwa pekerja tidak



sadar akan penggunaan APD lengkap, khususnya masker dan pekerja tidak sadar benar akan adanya *sludge* yang belum dibersihkan sampai habis.

## 11. Pengecekan tangki

**Tabel 4.11** Potensi bahaya kegiatan pengecekan tangki

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Pengecekan tangki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keracunan gas</li> <li>• Bahaya 3T</li> <li>• Kebakaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak melakukan isolasi energi, tidak menggunakan APD/ terlalu lama di dalam tangki</li> <li>• Pekerja tidak menggunakan APD lengkap</li> <li>• <i>Human error</i></li> <li>• Tekanan di dalam tangki terlalu tinggi</li> <li>• Ventilasi yang belum terbuka dengan sempurna               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja menggunakan peralatan listrik atau peralatan yang dapat menimbulkan percikan api</li> </ul> </li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.11**, responden berkata bahwa pengecekan tangki seharusnya dilakuka isolasi energi terlebih dahulu, membuka manhole dan menaruh blower kedalam tangki agar gas beracun yang berada di dalam tangki keluar. Namun beberapa pekerja tidak

melakukannya tidak sesuai prosedur, beberapa diantaranya ada yang menjadi korban dan pingsan di dalam tangki tidak lama sebelum korban tersebut meninggal. Selain itu responden mengatakan bahwa di dalam tangki terlalu lama juga mengakibatkan efek negatif kepada pekerja walaupun pekerja tersebut menggunakan APD lengkap. Responden yang lain mengatakan bahwa tahun 2019 pernah terjadi kebakaran kapal akibat tangki yang meledak di salah satu kapal yang sudah diperiksa tangkinya, responden berkata bahwa waktu itu sedang terjadi pengecekan tangki sebelum terjadinya kebakaran. Kemungkinan sumber dari kebakaran kapal tersebut berasal dari percikan api atau penggunaan peralatan listrik ketika pekerja memasuki tangki. Penulis menyimpulkan pekerja tidak sadar betul akan penggunaan APD dan bahayanya gas beracun mudah terbakar.

## 12. Pengelasan

**Tabel 4.12** Potensi bahaya kegiatan pengelasan

JENSI KEGIATAN	BAHAYA	PENYEBAB
Mengelas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terkena radiasi sinar las</li> <li>• Terhirup debu dan asap las</li> <li>• Terkena kejutan listrik</li> <li>• Bahaya 3T dan Terbentur saat berada di peranca</li> <li>• Kebakaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pekerja tidak menggunakan kaca mata <i>safety</i> atau topeng las</li> <li>• Pekerja menggunakan masker yang sesuai dengan standar pekerjaan</li> <li>• Kabel koneksi mesin las dalam kondisi yang tidak layak pakai               <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Human error</i></li> <li>• Pekerja tidak menggunakan <i>ear plug</i></li> </ul> </li> <li>• Terdapat bahan yang mudah terbakar disekitar area pengelasan</li> </ul>

Sesuai dengan **Tabel 4.12**, responden mengatakan bahwa terdapat beberapa pekerja yang melakukan pengelasan yang mual-mual dan pusing akibat terlalu lama mengelas tanpa menggunakan masker, beberapa diantara pekerja tersebut juga tidak menggunakan kaca mata las. Namun hal ini dibantah oleh kepala produksi, beberapa pekerja yang melakukan pengelasan tetap memakai kaca mata namun kebanyakan dari mereka tidak menggunakan masker. Penulis menyimpulkan bahwa beberapa dari pekerja menggunakan kacamata

pelindung sinar radiasi, namun kebanyakan dari mereka tidak menggunakan masker sesuai standar. Selain itu responden mengatakan bahwa pernah terjadi kejutan listrik kepada pekerja sekitar yang melintas, dan pernah terjadi pula kebakaran akibat terdapat bahan yang mudah terbakar pada sekitar area pengelasan. Penulis menyimpulkan dari wawancara tersebut, pengelasan sering dianggap remeh oleh hampir semua pekerja yang melakukan pengelasan.

#### **4.2.2 Identifikasi Akibat Kecelakaan**

Dari hasil semua wawancara yang dilakukan penulis menyimpulkan potensi-potensi bahaya apa saja yang dapat terjadi kepada pekerja yang bekerja di galangan PT. Tambangan Raya. Dari bahaya-bahaya tersebut tentunya memiliki penyebab, hampir semua penyebab dari kecelakaan dalam pekerjaan tersebut yaitu tidak sadarnya pekerja akan keselamatan diri seperti penggunaan APD lengkap di area galangan sampai ketidakpedulian terhadap sekitarnya.

Sesuai pada **Tabel 4.13** dibawah ini, kurangnya empati pekerja akan keselamatan diri ini tentunya memiliki konsekuensi dimana konsekuensi utamanya yaitu berkurangnya efisiensi pekerja terhadap tugas-tugas yang akan dilakukan pekerja tersebut. Selain itu ada beberapa konsekuensi yang harus ditanggung pekerja bila tidak sadar akan keselamatan diri yaitu kecelakaan saat bekerja yang mengakibatkan kerugian kepada perusahaan maupun pekerja

itu sendiri. Berikut merupakan konsekuensi dari potensi bahaya yang akan dialami pekerja bila tidak sadar akan keselamatan diri :

**Tabel 4.13** Hasil identifikasi akibat dari kecelakaan

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
1	Menaiki Tangga/berada di peranca	Terpeleset/ Terjatuh saat menaiki tangga	Tidak menggunakan <i>Safety Boot</i>	Pekerja akan mengalami cedera ringan (contohnya luka-luka) hingga cedera berat (Kemungkinan pekerja mengalami patah tulang dan meninggal)
			Tangga yang licin	
			Tangga tidak sesuai standar	
			Tangga mengalami kerusakan/ tidak stabil	
			<i>Human error</i>	
2	Mengelas	Terkena radiasi sinar las	Pekerja tidak menggunakan kaca mata <i>safety</i> dan topeng las	Pekerja akan mengalami kerusakan mata atau luka bakar pada kulit

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
		Terhirup debu dan asap las	Pekerja tidak menggunakan masker yang sesuai dengan standar pekerjaan	Pekerja akan mengalami sesak napas, pusing, dada sakit, kerusakan sistem syaraf dan keringnya saluran pernapasan
		Terkena kejutan listrik	Kabel koneksi mesin las dalam kondisi yang tidak layak pakai	Pekerja mengalami kejutan/kesetrum, terbakar, kelumpuhan bahkan bisa mengakibatkan kematian
			<i>Human error</i>	

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
		Terjadinya kebakaran	Terdapat bahan yang mudah terbakar disekitar tempat pekerja melakukan pengelasan	Pekerja mengalami luka bakar, selain itu jika mengenai material yang mudah terbakar akan menyebabkan kebakaran dan kerugian material
		Kerusakan gendang telinga	Pekerja tidak menggunakan <i>ear plug</i>	Pekerja akan mengalami kerusakan indra pendengaran bila terus menerus mendengarkan kebisingan
3	Pengecekan Tangki	Keracunan gas	Pekerja tidak melakukan isolasi energi, tidak menggunakan APD, terlalu lama di dalam tangki	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
		Bahaya 3T (Terjatuh, terpeleset, tersandung) dan terbentur	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap <i>Human error</i>	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga cedera berat
		Kebakaran	Tekanan di dalam tangki terlalu tinggi Ventilasi yang belum terbuka dengan sempurna Pekerja menggunakan peralatan listrik atau peralatan yang dapat menimbulkan percikan api	Pekerja dapat mengalami luka bakar dan dapat mengalami kebakaran
4	Pembersihan tangki	Terhirup gas beracun	Pekerja tidak memakai APD lengkap	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan



No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
			sisa <i>sludge</i> yang belum dibersihkan	, hingga meninggal di tempat
5	Docking	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	<i>Human error</i>	Terjatuhnya pekerja kedalam air, kerusakan plat kapal, rusaknya dock
			Cuaca tidak mendukung	
6	Pemasangan <i>side block</i>	Pekerja tenggelam	Pekerja tidak menggunakan alat selam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat
			Alat selam dalam keadaan tidak berfungsi optimal	
			<i>Human error</i>	
		Pekerja tertimbun barang berat	<i>Human error</i>	Pekerja dapat cedera sedang hingga berat, hingga tak sadarkan diri
Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana	<i>Human error</i>	Kapal dapat <i>trim</i> maupun <i>rolling</i> yang mengakibatkan kerusakan pada dock maupun menimbulkan korban		

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat	
7	<i>Scrapping</i>	Terkena runtuh teritip dan kerang	Tidak menggunakan APD lengkap	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga sedang	
		Pekerja mengalami 3T (Terpeleset, Tersandung, Terjatuh) saat menaiki peranca	Peranca yang tidak berfungsi dengan baik	Pekerja dapat mengalami cedera sedang hingga berat seperti patah tulang hingga kematian	
		<i>Human error</i>	Bila <i>scrapping</i> dilakukan tidak pada saat docking, pekerja mungkin akan dapat kemungkinan untuk tenggelam	Pekerja tidak menggunakan alat selam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat
				Alat selam dalam keadaan tidak berfungsi optimal	
				<i>Human error</i>	

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
8	<i>Sand Blasting</i>	Mata terkena partikel pasir		Pekerja akan mengalami kelilipan, kerusakan indra pengelihatan, hingga kebutaan
		Menghirup partikel pasir	Pekerja tidak memakai APD lengkap khusus untuk <i>sand blasting</i>	Pasir dapat memicu asma bagi pekerja yang memiliki asma, peradangan paru paru, hingga kesusahan untuk bernapas
		Terkena semprotan bertekanan tinggi <i>sand blasting</i>	Selang yang rusak atau bocor	Pekerja akan mengalami cedera sedang hingga berat
			<i>Human error</i>	
9	Pengecatan	Meledak/Terbak arnya uap cat	Peletakan cat yang kurang tepat (terkena panas)	Ledakan dapat merugikan perusahaan (kebakaran dan kerusakan) dan dapat melukai orang disekitar
			Adanya percikan api/panas di	

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Akibat
			sekitar area pengecatan	yang dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat
		Menghirup uap cat	Pekerja yang tidak memakai APD saat melakukan	Dapat memicu asma, sesak napas, mual dan pusing
		Mata terkena cipratan cat	ataupun sedang berada di sekitar pengecatan	Mengganggu indra pengelihatan hingga menyebabkan kebutaan
10	Pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap/ tidak menggunakannya dengan seharusnya	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga berat
		Tertimpa barang berat		
		Pekerja terluka karena <i>human error</i>		
		Terkena percikan alat yang digunakan		Pekerja dapat mendapatkan luka bakar
		Kebakaran/konsl et pada alat yang digunakan	Peralatan yang jarang di maintenance	Dapat terjadi kebakaran yang merugikan perusahaan maupun pekerja

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Penyebab</b>	<b>Akibat</b>
<b>11</b>	Pemeriksaan perpipaan	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Pekerja tidak memakai APD lengkap secara benar/ tidak sama sekali	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat
		Tertimpa barang berat		
<b>12</b>	Pemeriksaan kelistrikan	Tersengat listrik	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap ketika bekerja	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai kematian
		3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur		Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat
<b>13</b>	Pemeriksaan las-lasan/ Inspeksi cacat las	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap ketika bekerja	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat

### 4.3 Pengelolaan Data

Dari pengambilan data yang diambil pada hari Senin tanggal 3 Februari 2020, berupa jenis kegiatan, potensi bahaya, penyebab, dan konsekuensi. Langkah selanjutnya yaitu mengolah data yang sudah ada. Data dikelola menggunakan metode PHA (*Preliminary Hazard Analysis*) dengan menentukan :

#### a. *Safety Requirement*

Data yang didapat berupa hasil identifikasi bahaya dan identifikasi akibat kecelakaan, data akan dikelola untuk mendapatkan *safety requirement* yang tepat untuk mengurangi risiko dari bahaya terkait. Dimana *safety requirement* akan digunakan sebagai usulan/saran kepada pihak perusahaan terkait dalam perancangan SOP yang tepat untuk situasi kondisi perusahaan terkait.

#### b. **Klasterisasi Bahaya dan Memprioritaskan Jenis Bahaya**

Klasterisasi bahaya dan memprioritaskan jenis bahaya dilakukan untuk mengurutkan dan menggolongkan risiko K3 berdasarkan tingkatan dampaknya. Penilaian risiko K3 dalam penelitian ini menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 berdasarkan derajat severity untuk 3 parameter yaitu Konsekuensi (C), Paparan (E), dan Kemungkinan (P) , dengan formula skor risiko yakni  $SR = C \times E \times P$ . Penggunaan standar AS/NZS 4360:2004 merupakan salah satu pendekatan umum untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi potensi risiko K3

di lingkungan kerja. Berikut disajikan tabel severity rate penilaian risiko K3.

#### 4.3.1 Safety Requirement

1. Pemeriksaan las-lasan/Inspeksi cacat las

**Tabel 4.14** *Safety requirement* kegiatan pemeriksaan las-lasan

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Safety Requirement</b>
<b>Pemeriksaan las-lasan/ Inspeksi cacat las</b>	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Mengadakan briefing sebelum inspeksi

Sesuai dengan **Tabel 4.14**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pemeriksaan las-lasan, diperlukan *briefing* agar semua pekerja yang akan melakukan pemeriksaan las-lasan dipastikan menggunakan APD lengkap dan dipakai dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk mengingatkan agar pekerja memperhatikan langkahnya pada saat melakukan pemeriksaan las-lasan

2. Pemeriksaan kelistrikan

**Tabel 4.15** *Safety requirement* kegiatan pemeriksaan kelistrikan

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pemeriksaan kelistrikan</b>	Tersengat listrik	Mengadakan <i>briefing</i> sebelum inspeksi
	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	

Sesuai dengan **Tabel 4.15**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pemeriksaan kelistrikan, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan.



3. Pemeriksaan perpipaan

**Tabel 4.16** *Safety requirement* kegiatan pemeriksaan perpipaan

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pemeriksaan perpipaan</b>	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Mengadakan <i>briefing</i> sebelum inspeksi
	Tertimpa barang berat	

Sesuai dengan **Tabel 4.16**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pemeriksaan perpipaan, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan.

4. Pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal

**Tabel 4.17** *Safety requirement* kegiatan pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal</b>	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Penggunaan APD, pengadaan <i>briefing</i> , dan persiapan koordinasi yang matang
	Tertimpa barang berat	
	Pekerja terluka karena <i>human error</i>	
	Terkena percikan alat yang digunakan	
	Kebakaran/konslet pada alat yang digunakan	Melakukan inspeksi rutin pada alat yang akan digunakan

Sesuai dengan **Tabel 4.17**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pemeriksaan dan pemotongan plat pada lambung kapal, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan.

Melakukan inspeksi rutin pada peralatan yang akan digunakan merupakan cara yang bagus

untuk memperpanjang umur alat dan mengurangi kesempatan/resiko terjadinya kecelakaan. Hal ini sangat menguntungkan bagi pihak perusahaan dan para pekerja.

5. Pengecatan

**Tabel 4.18** *Safety requirement* kegiatan pengecatan

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pengecatan</b>	Meledak/Terbakarnya uap cat	Diadakannya <i>briefing</i> dalam peletakan cat dan sebelum melakukan pengecatan kepada semua pekerja agar mengenakan APD (masker)
	Menghirup uap cat	
	Mata terkena cipratan cat	

Sesuai dengan **Tabel 4.18**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pengecatan, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana

letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan.

6. *Sand Blasting*

**Tabel 4.19** *Safety requirement* kegiatan *sand blasting*

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b><i>Sand Blasting</i></b>	Mata terkena partikel pasir	Semua pekerja diwajibkan untuk melakukan <i>briefing</i> sesudah maupun sebelum <i>sand blasting</i> dan diwajibkan untuk menggunakan APD lengkap khusus pekerjaan <i>sand blasting</i> . Inspeksi kompresor beserta alat <i>sand blasting</i> lainnya harus diadakan secara rutin
	Menghirup partikel pasir	
	Terkena semprotan bertekanan tinggi <i>sand blasting</i>	

Sesuai dengan **Tabel 4.19**, seharusnya pada saat sebelum melakukan *sand blasting*, *briefing* sangatlah penting agar mengingatkan kepada pekerja yang akan melakukan *sand blasting* agar lebih berhati-hati ketika melakukannya. *Briefing*

dilakukan kepada seluruh pekerja yang melakukan pekerjaan di sekitar area *sand blasting*. Penggunaan APD khusus sangat penting.

Melakukan inspeksi rutin pada peralatan *sand blasting* sangat penting, terutama pada selang yang digunakan. Dari hasil wawancara, responden mengatakan beberapa insiden yang terjadi merupakan kerusakan pada selang berupa kebocoran selang yang mengenai pekerja lainnya.

7. *Scrapping*

**Tabel 4.20** *Safety requirement* kegiatan *scrapping*

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b><i>Scrapping</i></b>	Terkena runtuh teritip dan kerang	Melakukan <i>briefing</i> sebelum melakukan <i>scrapping</i> dan memastikan agar semua pekerja menggunakan APD yang lengkap
	Pekerja mengalami 3T (Terpeleset, Tersandung, Terjatuh) saat menaiki perancah	
	Bila <i>scrapping</i> dilakukan tidak pada saat docking, pekerja mungkin akan dapat kemungkinan untuk tenggelam	Pekerja yang akan melakukan pemasangan <i>scrapping</i> diwajibkan menggunakan alat selam yang telah di inspeksi rutin, dan sebelum melakukan penyelaman diwajibkan untuk melakukan <i>briefing</i> agar tidak terjadi <i>miss communication</i>

Sesuai dengan **Tabel 4.20**, seharusnya pada saat sebelum melakukan *scrapping*, diperlukan

mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja yang melakukan pekerjaan *scrapping* maupun pekerja yang sedang bekeraj di sekitar area *scrapping* mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan dan agar tidak terjadinya *miss communication*.

Melakukan inspeksi pada alat selam merupaka investasi bagi perusahaan. Selain menambah efisiensi pekerja melakukan pekerjaannya, hal ini juga menambah umur dari alat selam tersebut.

8. Pemasangan *Side Block*

**Tabel 4.21** *Safety requirement* kegiatan pemasangan *side block*

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pemasangan <i>side block</i></b>	Pekerja tenggelam	Pekerja yang akan melakukan pemasangan <i>side block</i> diwajibkan menggunakan alat selam yang telah di inspeksi rutin, dan sebelum melakukan penyelaman diwajibkan untuk

		melakukan <i>briefing</i> agar tidak terjadi <i>miss communication</i>
	Pekerja tertimbun barang berat	Melakukan <i>briefing</i> terhadap pekerja yang akan myenlam maupun pekerja disekitar dock
	Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana	Melakukan <i>briefing</i> terlebih dahulu agar tidak <i>miss communication</i>

Sesuai dengan **Tabel 4.21**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pemasangan *side block*, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja yang melakukan pekerjaan pemasangan *side block* maupun pekerja yang sedang bekeraj di sekitar area pemasangan *side block* mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan dan agar tidak terjadinya *miss communication*.

Melakukan inspeksi pada alat selam merupakan investasi bagi perusahaan. Selain menambah efisiensi pekerja melakukan



pekerjaannya, hal ini juga menambah umur dari alat selam tersebut.

9. *Docking*

**Tabel 4.22** *Safety requirement* kegiatan *Docking*

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Docking</b>	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	Melakukan <i>briefing</i> agar tidak ada <i>miss communication</i> dan melakukan pengecekan arus atau cuaca dari hari sebelumnya

Sesuai dengan **Tabel 4.22**, seharusnya pada saat sebelum melakukan *Docking*, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja yang melakukan pekerjaan pemasangan docking maupun pekerja yang sedang bekerja di sekitar area docking mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan dan agar tidak terjadinya *miss communication*

10. Pengecekan Tangki

**Tabel 4.23** *Safety requirement* kegiatan pengecekan tangki

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pengecekan Tangki</b>	Keracunan gas	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap, diharuskan untuk melakukan <i>briefing</i> sebelum memasuki tangki, pengecekan ventilasi, mengisolasi energi (dapat dilihat pada P&ID) dan wajib membuat <i>confined space entry permit</i>
	Bahaya 3T (Terjatuh, terpeleset, tersandung) dan terbentur	Melakukan <i>briefing</i> agar pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap saat memasuki area galangan dan wajib melaporkan orang diluar tangki
	Kebakaran	Pekerja wajib mengecek ventilasi, tekanan, serta mematuhi peraturan untuk tidak membawa peralatan yang dapat

menimbulkan  
percikan api/panas

Sesuai dengan **Tabel 4.23**, seharusnya pada saat Melakukan *briefing* agar setiap pekerja dipastikan menggunakan APD dengan lengkap dan benar. Mengisolasi energi pada tangku sangatlah penting. Pembuangan gas beracun dengan cara melalui *manhole* sekaligus mengurangi tekanan dan blower untuk mengeluarkan gas beracun pada tangki. Serta memperingatkan agar pekerja tidak membawa barang yang dapat menjadi sumber panas.

11. Pembersihan tangki

**Tabel 4.24** *Safety requirement* kegiatan pembersihan tangki

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Pembersihan tangki</b>	Terhirup gas beracun	Melakukan <i>briefing</i> agar pekerja mengenakan APD lengkap dan melakukan penghisapan sisa <i>sludge</i>

Sesuai dengan **Tabel 4.24**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pembersihan tangki, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja yang melakukan pekerjaan pembersihan tangki maupun pekerja yang sedang bekeraj di sekitar area pembersihan tangki mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan dan agar tidak terjadinya *miss communication*.

## 12. Pengelasan

**Tabel 4.25** *Safety requirement* kegiatan mengelas

<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b><i>Safety Requirement</i></b>
<b>Mengelas</b>	Terkena radiasi sinar las	Pekerja diharuskan menggunakan kaca mata <i>safety</i> / topeng las saat melakukan pengelasan
	Terhirup debu dan asap las	Bagi pekerja yang melakukan pengelasan ataupun tidak, diwajibkan menggunakan masker saat memasuki area galangan
	Terkena kejutan listrik	Pekerja wajib menggunakan pakaian lengkap standar pengelasan dan diharuskan melakukan inspeksi peralatan las secara berkala ataupun sebelum menggunakan alat las
		Pekerja diwajibkan melakukan <i>briefing</i> sebelum melakukan pengelasan
	Terjadinya kebakaran	Pekerja wajib untuk diberi penyuluhan akan bahaya dan cara mengurangi resiko terjadinya

		kebakaran akibat pengelasan
	Kerusakan gendang telinga	Galangan wajib menyediakan <i>ear plug</i> dan pekerja yang memasuki area galangan harus menggunakan <i>ear plug</i> yang telah disediakan

Sesuai dengan **Tabel 4.25**, seharusnya pada saat sebelum melakukan pengelasan, diperlukan mengadakan *briefing* agar memastikan semua pekerja yang melakukan pekerjaan pengelasan maupun pekerja yang sedang bekerja di sekitar area pembersihan tangki mendapat dan mengenakan APD dengan baik. Selain itu *briefing* dapat digunakan sebagai sarana untuk memberitahu para pekerja dimana letak titik bahaya dimana pekerja hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan dan agar tidak terjadinya *miss communication*.

#### 4.3.2 Klasterisasi dan Memprioritaskan Jenis Bahaya

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan penjabaran hasil kajian lebih lanjut berdasarkan hasil studi dan analisis. Penilaian risiko K3 dalam penelitian ini menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 berdasarkan derajat *severity* untuk 3 parameter yaitu Konsekuensi (C), Paparan (E), dan Kemungkinan (P), dengan formula skor risiko yakni  $SR = C \times E \times P$ . Penggunaan standar AS/NZS 4360:2004 merupakan salah satu pendekatan umum untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi potensi risiko K3 di lingkungan kerja sesuai pada **Tabel 2.26** dibawah ini.

**Tabel 4.26** Derajat penilaian risiko K3 (Cirjaliu, Bianca, Elena, M.B., Alin, G., and Hugo, 2015)

<i>Factor</i>	<i>Classification</i>	<i>Rating</i>
<i>Consequence (C)</i>	<i>Catastrophe, numerous facilities</i>	100
	<i>Multiple facilities</i>	50
	<i>Fatality</i>	25
	<i>Extremely serious injury</i>	15
	<i>Disabling injury</i>	5
	<i>Minor cuts, bruises, bumps</i>	1
<i>Exposure (E)</i>	<i>Continuously</i>	10
	<i>Frequently</i>	6
	<i>Occasionally</i>	3
	<i>Unusually</i>	2
	<i>Rarely</i>	1
	<i>Remotely</i>	0.5
<i>Probability (P)</i>	<i>Is the most likely and expected result</i>	10
	<i>Is quite possible, not unusual</i>	6
	<i>Would be an unusual sequence</i>	3
	<i>Remotely possible</i>	1
	<i>Has never happened after many years of exposure</i>	0.5
	<i>Practicaly impossible</i>	0.1

Dari penilaian resiko yang telah dijabarkan diatas, maka dilakukan *Top Level Mishaps (TLMs)*. *Top Level Mishaps* merupakan pengelompokan bahaya-bahaya yang berdasarkan tingkat skor risiko K3 (AS/NZS 4360:2004, *Risk Management Guidelines*) sesuai dengan **Tabel 2.27**, dan merupakan tahap terakhir dari pembuatan PHA itu sendiri.



**Tabel 4.27** Analisis tingkat skor risiko K3 (AS/NZS 4360:2004, *Risk Management Guidelines*)

<i>Tingkatan</i>	<i>Kategori</i>	<i>Tindakan</i>
>350	<i>Very high</i>	Penghentian aktivitas sampai tingkat risiko yang dikurangi
180 - 350	<i>Priority 1</i>	Memerlukan penanganan secepatnya
70 - 180	<i>Substantial</i>	Mengharuskan ada perbaikan
20 - 70	<i>Priority 3</i>	Memerlukan perhatian
< 20	<i>Acceptable</i>	Lakukan kegiatan seperti biasa

Adapun hasil analisis dan evaluasi potensi risiko K3 dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut.

**Tabel 4.28** Hasil analisa skor tingkat risiko K3

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
1	Mengelas	Terkena radiasi sinar las	Pekerja akan mengalami kerusakan mata atau luka bakar pada kulit	15	1	1	15	<i>Acceptable</i>
		Terhirup debu dan asap las	Pekerja akan mengalami sesak napas, pusing, dada sakit, kerusakan sistem syaraf dan keringnya	5	6	1	30	<i>Priority 3</i>

No .	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
			saluran pernapasan					
		Terkena kejutan listrik	Pekerja mengalami kejutan/kesetrum, terbakar, kelumpuhan bahkan bisa mengakibatkan kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Terjadinya kebakaran	Pekerja mengalami luka bakar, selain itu jika mengenai material yang mudah terbakar akan menyebabkan kebakaran dan kerugian material	100	1	1	100	<i>Substantial</i>
		Kerusakan gendang telinga	Pekerja akan mengalami kerusakan indra pendengaran bila terus menerus mendengarkan kebisingan	5	0.5	1	2.5	<i>Acceptable</i>
2	Pengecekan Tangki	Keracunan gas	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>

No .	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Bahaya 3T (Terjatuh, terpeleset, tersandung) dan terbentur	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga cedera berat	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>
		Kebakaran	Pekerja dapat mengalami luka bakar dan dapat mengalami kebakaran	100	0.5	1	50	<i>Priority 3</i>
3	Pembersihan tangki	Terhirup gas beracun	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
4	Docking	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	Terjatuhnya pekerja kedalam air, kerusakan plat kapal, rusaknya dock	50	1	1	50	<i>Priority 3</i>
5	Pemasangan <i>side block</i>	Pekerja tenggelam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Pekerja tertimbun barang berat	Pekerja dapat cedera sedang hingga berat, hingga tak sadarkan diri	15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>

No .	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana	Kapal dapat <i>trim</i> maupun <i>rolling</i> yang mengakibatkan kerusakan pada dock maupun menimbulkan korban	50	0.5	1	25	<i>Priority 3</i>
		Terkena runtuh teritip dan kerang	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga sedang	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>
6	<i>Scrapping</i>	Pekerja mengalami 3T (Terpeleset, Tersandung, Terjatuh) saat menaiki peranca	Pekerja dapat mengalami cedera sedang hingga berat seperti patah tulang hingga kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Bila <i>scrapping</i> dilakukan tidak pada saat docking, pekerja mungkin akan dapat kemungkinan untuk tenggelam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
7	<i>Sand Blasting</i>	Mata terkena partikel pasir	Pekerja akan mengalami kelilipan, kerusakan indra pengelihatan, hingga kebutaan	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>

No .	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
8	Pengecatan	Menghirup partikel pasir	Pasir dapat memicu asma bagi pekerja yang memiliki asma, peradangan paru paru, hingga kesusahan untuk bernapas	15	6	1	90	<i>Substantial</i>
		Terkena semprotan bertekanan tinggi sand blasting	Pekerja akan mengalami cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Meledak/Terbakarnya uap cat	Ledakan dapat merugikan perusahaan (kebakaran dan kerusakan) dan dapat melukai orang disekitar yang dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	50	0.5	1	25	<i>Priority 3</i>
		Menghirup uap cat	Dapat memicu asma, sesak napas, mual dan pusing	5	6	1	30	<i>Priority 3</i>
		Mata terkena cipratan cat	Mengganggu indra pengelihatan hingga menyebabkan kebutaan	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>
9	Pemeriksaan dan pemoton	3T (Terpeleset, Terjatuh,	Pekerja dapat mengalami	25	1	1	25	<i>Priority 3</i>

No .	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
	gan plat lambung kapal	Tersandung )	cedera ringan hingga berat	15	0.5	1	7.5	Acceptable
		Tertimpa barang berat						
		Pekerja terluka karena <i>human error</i>		5	3	1	15	Acceptable
		Terkena percikan alat yang digunakan	Pekerja dapat mendapatkan luka bakar	1	6	1	6	Acceptable
		Kebakaran/konslet pada alat yang digunakan	Dapat terjadi kebakaran yang merugikan perusahaan maupun pekerja	100	1	1	100	Substantial
10	Pemeriksaan perpipaan	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung )	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	3	1	15	Acceptable
		Tertimpa barang berat		15	0.5	1	7.5	Acceptable
		Tersengat listrik	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai kematian	25	0.5	1	12.5	Acceptable
11	Pemeriksaan kelistrikan	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung ) dan Terbentur	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	0.5	1	2.5	Acceptable

No	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
12	Pemeriksaan las-lasan/ Inspeksi cacat las	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	1	1	5	Acceptable

Berdasarkan **Tabel 4.28** mengenai hasil analisis tingkat risiko K3 pada pekerjaan galangan kapal, dengan menggunakan derajat *severity* penilaian potensi bahaya risiko K3 pada **Tabel 4.26**, dimana penentuan derajat risiko K3 berdasarkan klasifikasi 3 faktor yaitu (C) dengan 6 skor *rating*, yaitu *catastrophe* (100), *multiple* (50), *fatality* (25), *extremly serious* (15), *disabling injury* (5), dan *minor injury* (1); Paparan (E) dengan 6 skor *rating*, yaitu *continuously* (10), *frequently* (6), *occasionally* (3), *unusually* (2), *rarely* (1), dan *remotely* (0.5); dan faktor kemungkinan (P) dengan 6 skor *rating*, yaitu *almost certain* (10), *likely* (6), *unusual but possible* (3), *remotely possible* (1), *conceivable* (0,5), dan *practically imposible* (0,1) (Cirjalu, Bianca.,Elena, M.B., Alin, G., and Hugo, 2015). Penentuan nilai untuk masing-masing faktor pada setiap potensi bahaya di lini tahapan pekerjaan dan lingkungan kerja ditentukan berdasarkan situasi lapangan, beberapa staff ahli perusahaan, dan hasil analisis penelitian dengan

mengalikan (*multiple*) ketiga faktor penilaian risiko yang dinilai, sehingga diperoleh nilai/skor risiko setiap potensi bahaya pada tahapan pekerjaan. Sedangkan evaluasi dan pengendalian level bahaya yang telah dikuantifikasi ditentukan berdasarkan kategor pada **Tabel 4.27** , dimana terdapat 4 kategori tingkatan evaluasi potensi risiko yakni *very high* (>350), *priority* (180-350), *substansial* (70-180), *priority 3* (20-70), dan *acceptable* (<20) (Fariya 2017).

Hasil analisis penilaian potensi bahaya risiko K3 dengan menggunakan AS/NZS 43360:2004, dari semua tahapan proses dan kegiatan pada pekerjaan galangan kapal PT.Tambangan Raya, adapun nilai risiko K3 tertinggi pada peerjaan galangan kapal dalam penelitian ini terjadi pada tahapan proses mengelas untuk resiko terjadinya kebakaran dan tahapan proses *sand blasting* untuk resiko terhirupnya partikel pasir, sehingga pengendalian terhadap potensi bahaya risiko K3 yang dapat dilakukan berupa instruksi kerja efektif dan APD lengkap.

#### **4.4 Perancangan Sistem K3**



Pada subbab ini diberikan rekomendasi untuk pengelola galangan PT. Tambangan Raya. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan hasil pelaksanaan identifikasi bahaya yang ada di area galangan dengan metode PHA (*Preliminary Hazard Analysis*).




#### 4.4.1 Pemasangan Rambu-Rambu

Hasil pengendalian risiko yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan adanya kebutuhan pemasangan rambu-rambu untuk mengurangi dan mencegah adanya bahaya. Rambu-rambu ini bersifat mengurangi tingkat bahaya yang kemungkinan terjadi. Berikut **Tabel 4.29** adalah rambu-ramu yang direkomendasikan pada pengelola galangan untuk dipasang di lokasi yang memiliki potensi kecelakaan dari kegiatan yang telah ditentukan sebelumnya.

**Tabel 4.29** Rambu-rambu pada galangan

No	Nama	Jenis	Gambar	Fungsi
1	Bahaya bahan mudah meledak	Rambu peringatan		Memberikan informasi untuk berhati-hati karena daerah terdapat bahan yang mudah meledak
2	Bahaya barang terjatuh dari atas	Rambu peringatan		Memberikan informasi untuk berhati-hati akan barang yang terjatuh dari atas

No	Nama	Jenis	Gambar	Fungsi
3	Bahaya kebisingan tinggi	Rambu peringatan		Memberikan informasi untuk menggunakan <i>ear plug</i> untuk melindungi dari kebisingan
4	Bahaya pernapasan	Rambu peringatan		Memberikan informasi untuk menggunakan masker sebelum memasuki area yang memiliki tingkat polusi tinggi
5	Bahaya benda tajam	Rambu peringatan		Memberikan informasi untuk berhati-hati karena penggunaan alat maupun terdapat benda tajam yang dapat melukai pekerja

No	Nama	Jenis	Gambar	Fungsi
6	Hati-hati gas beracun	Rambu peringatan		Memberikan informasi akan area yang terdapat gas beracun didalamnya
7	Bahaya listrik tegangan tinggi	Rambu peringatan		Memberikan informasi akan area yang terdapat aliran listrik bertegangan tinggi
8	Hati-hati terjatuh	Rambu peringatan		Memberikan informasi akan area yang berpotensi risiko terjatuh, terpeleset dan tersandung
9	Hati-hati bahan mudah terbakar	Rambu peringatan		Memberikan informasi bahwa area tersebut memiliki risiko terbakar bila terkena panas

Berdasarkan **Tabel 4.29** yang dikajikan, rambu-rambu tersebut dapat diletakan diarea dimana kegiatan yang dilakukan memiliki potensi kecelakaan. Sebagai contohnya yaitu pada saat sebelum memasuki area galangan, maka pihak perusahaan disarankan untuk memberikan rambu-rambu yang sesuai dengan kondisi di dalam galangan yaitu rambu-rambu bahaya kebisingan tinggi dan bahaya pernapasan. Dengan begitu pihak pengelola galangan secara tidak langsung memberikan informasi bahwa pekerja diharuskan menggunakan masker dan *ear plug* sebelum memasuki area galangan.

Selain rambu-rambu di atas terdapat rambu petunjuk yang direkomendasikan ada di area galangan. Pertama yaitu rambu petunjuk dilarang merokok di area galangan, yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut.



**Gambar 4.1** Rambu peringatan tidak merokok

Rambu lainnya yang direkomendasikan yaitu rambu evakuasi dan rambu wajib APD (Alat Pelindung Diri). Rambu

evakuasi ini seperti rambu petunjuk kemana arah jalur evakuasi dan rambu petunjuk titik aman berkumpul (*Assamble point*). Rambu wajib APD sebagai standar untuk setiap pekerja maupun pengunjung yang akan memasuki galangan agar menggunakan APD lengkap.

#### **4.4.2 Penambahan Fasilitas**

Selain pemasangan rambu-rambu, hasil pengendalian bahaya juga menunjukkan perlunya penambahan fasilitas untuk mengendalikan bahaya yang ada. Berikut merupakan fasilitas yang perlu ditambahkan untuk mengurangi risiko kecelakaan di galangan PT. Tambangan Raya :

1. Penyediaan APAR yang layak pada setiap tempat dimana terdapat bahan ataupun peralatan yang mudah terbakar
2. Penyediaan APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap dan mencukupi untuk setiap pekerja
3. Penyediaan *railing* pada setiap tangga ataupun jalan yang memiliki kemungkinan terjadinya kecelakaan 3T (Terjatuh, Terpeleset, dan Tersandung)
4. Penyediaan CCTV untuk merekam kejadian kecelakaan yang akan terjadi dimana rekaman tersebut dapat berguna sebagai identifikasi penyebab kecelakaan ataupun dapat memantau pekerja yang mungkin mengalami kecelakaan agar pekerja lainnya

dapat melakukan pertolongan pertama kepada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja

5. Penyediaan unit kesehatan untuk memberikan penolongan pertama kepada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja
6. Penyediaan tangga anti slip yang akan digunakan pekerja

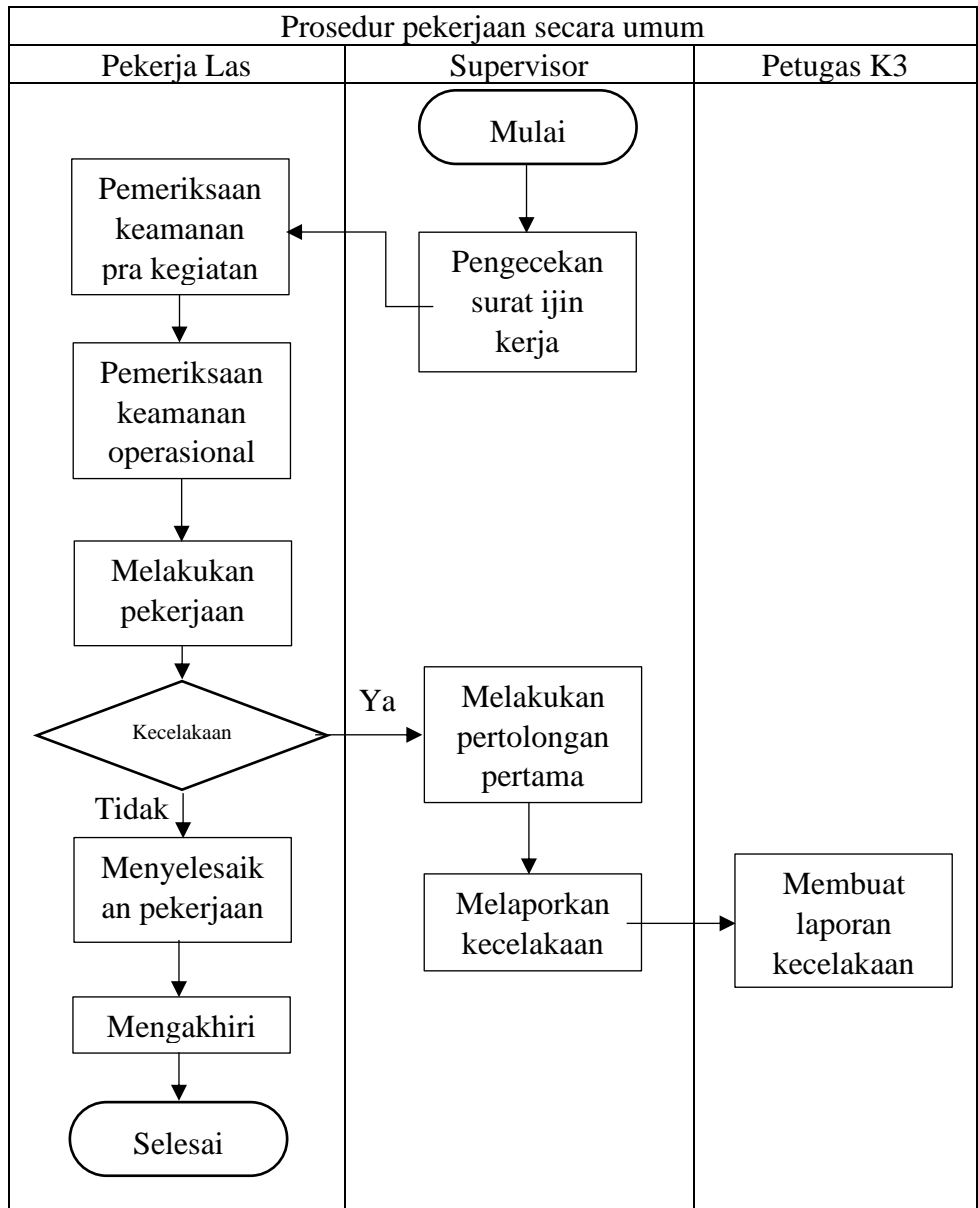
#### **4.4.3 Perbaikan Sistem Manajemen Galangan**

Rekomendasi yang berkaitan dengan sistem pengelolaan galangan adalah mengadakan sosialisasi atau *briefing* kepada pekerja saat sebelum maupun sesudah pekerja tersebut melakukan pekerjaannya. Hal ini bertujuan untuk memastikan pekerja mengikut prosedur K3 yang ada.

Selain rekomendasi *briefing*, melakukan sertifikasi OHSAS 18001 secara berkala juga dapat memberikan dampak positif kepada pihak galangan secara finansial. Tentunya dengan sertifikasi OHSAS akan memberikan rasa aman kepada pekerja. Dan Pembuatan aturan tertulis atau pembuatan SOP (Standar Operasional Prosedur) K3 yang sesuai dengan kondisi galangan dan memberikan sanksi kepada pekerja yang melakukan pelanggaran.

#### **4.4.4 Rekomendasi *Standard Operational Procedure* (SOP)**

Berdasarkan hasil evaluasi penilaian tingkatan risiko menggunakan metode PHA pada galangan PT. Tambangan Raya pada **Tabel 4.28**, didapat tingkatan tertinggi yaitu *substansial*. Dimana tingkatan *substansial* berada di kegiatan mengelas dengan jumlah nilai risiko yaitu 160. Dengan ini penulis membuat rekomendasi perancangan SOP yang tepat berdasarkan tingkatan risiko tertinggi, dimana tingkatan risiko tertinggi ini memiliki kemungkinan dan berdampak lebih besar dari pada risiko kecelakaan lainnya. Berikut merupakan pengkajian prosedur secara umum yang dapat dilakukan dalam melakukan kegiatan.



**Gambar 4.2** Alur prosedur secara umum

Berdasarkan **Gambar 4.2** tahapan prosedur secara umum dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

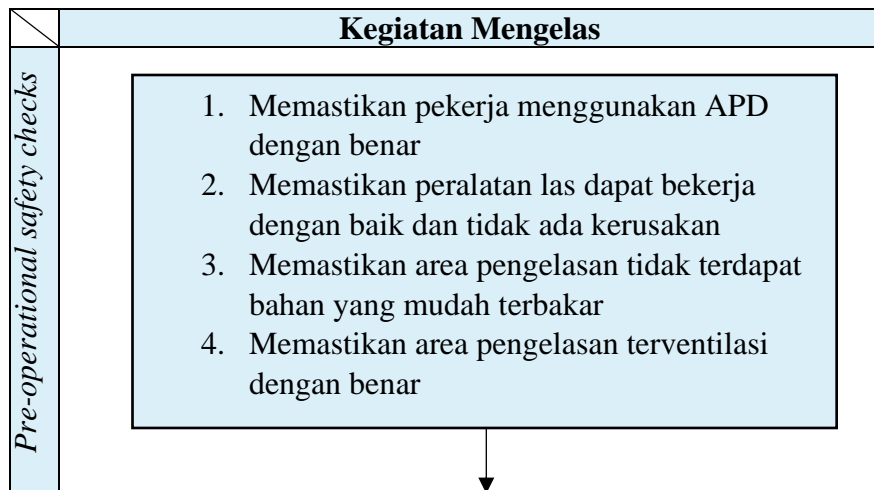


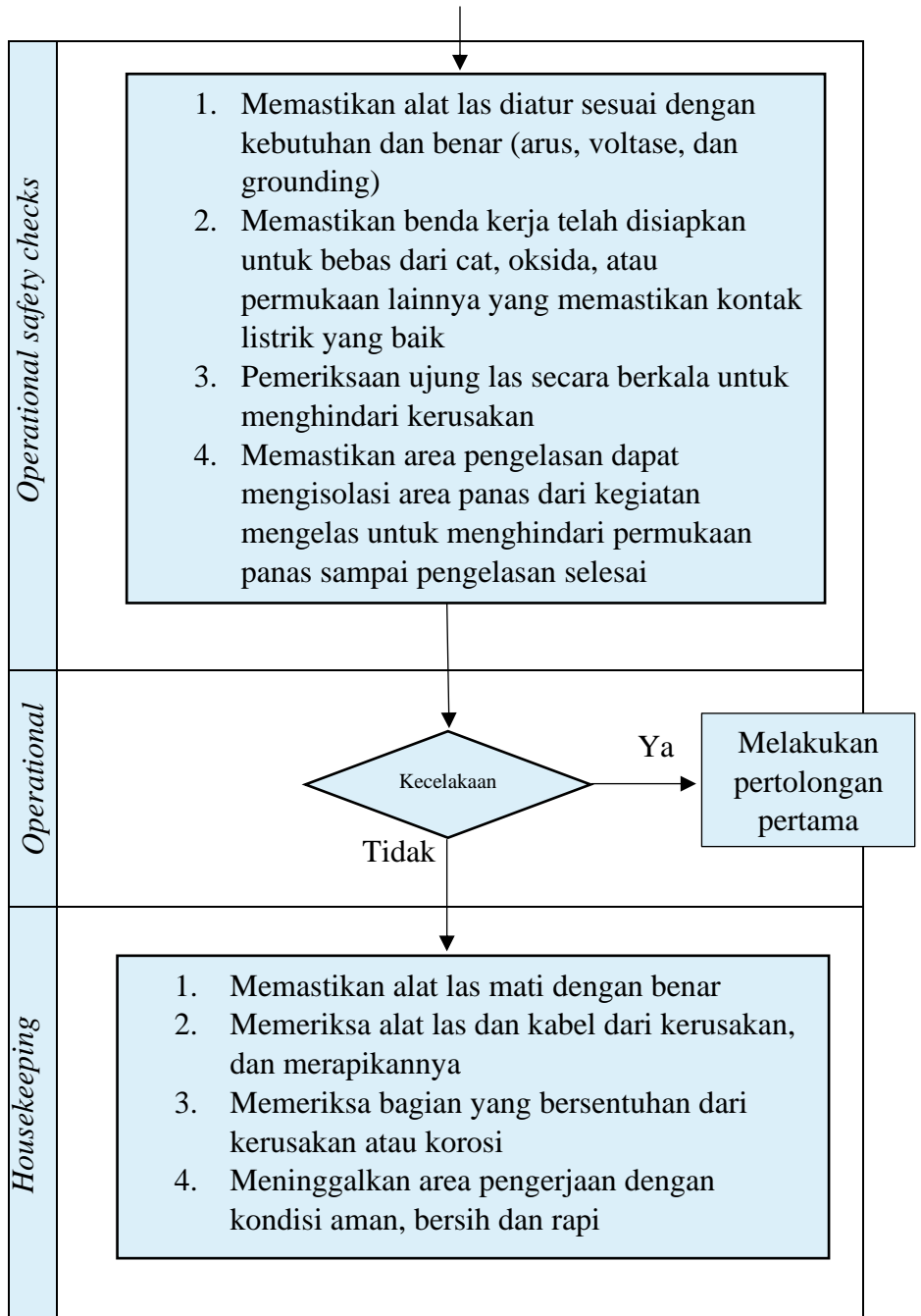
1. Melakukan pengecekan surat ijin kerja yang dimiliki pekerja oleh supervisor
2. Melakukan pemeriksaan keamanan pra kegiatan
3. Melakukan pemeriksaan keamanan operasional
4. Melakukan pekerjaan
5. Apabila mengalami kecelakaan, maka pekerja diharuskan untuk berhenti melakukan pekerjaan. Supervisor melaporkan kasus kecelakaan kepada petugas K3. Dimana petugas K3 dapat melakukan tindakan yang sesuai dan membuat laporan kecelakaan.
6. Mengakhiri pekerjaan

#### 4.4.4.1 Rekomendasi *Standard Operational Procedure*

##### Kegiatan Mengelas

Rekomendasi SOP tersebut berisikan tentang tanggung jawab antar pekerja, penggunaan APD, prosedur melakukan kegiatan mengelas, potensi bahaya, pecegahan dan perlindungan kebakaran, ventilasi dan ruangan yang terbatas (ANSI Z49.1:2012). Rekomendasi SOP kegiatan mengelas dikajikan pada **Gambar 4.3**.





**Gambar 4.3** Alur *Standard Operational Procedure* kegiatan mengelas

Berdasarkan **Gambar 4.3**, prosedur SOP kegiatan mengelas dibagi menjadi empat tahap sesuai dengan alur prosedur secara umum pada **Gambar 4.2**. Empat tahap tersebut diantaranya *Pre-operation safety check*, *operational safety check*, *operational*, dan *housekeeping*. Masing-masing tahapan tersebut memiliki prosedurnya masing masing, dimana prosedur tersebut dapat dilakukan bilamana ketika pekerja melakukan kegiatan mengelas dapat melakukan kegiatan mengelas dengan benar sesuai prosedur.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penarikan kesimpulan dan pemberian saran dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan saran yang diberikan berkaitan dengan perbaikan pelaksanaan penelitian sejenis kemudian hari. Berikut dikajikan kesimpulan dari penelitian ini :

1. Faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan dan penyakit di lingkungan kerja :
  - a. Tindakan ceroboh dan pengetahuan yang kurang dari pekerja itu sendiri
  - b. Kondisi lingkungan kerja yang kurang rapi dan bersih
  - c. Kondisi lingkungan kerja yang tidak kondusif (kebisingan, suhu, dan pencahayaan tidak sesuai standar)
  - d. Pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri
  - e. Tidak ada aturan dan sistem K3 yang jelas
2. Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat rencana usulan perbaikan bersifat teknis maupun manajemen yang dilakukan berdasarkan sistem K3 yang diurutkan mulai dari tingkat resiko tertinggi :
  - a. Perlunya perusahaan melakukan sertifikasi OHSAS 18001 secara berkala

- b. Pihak organisasi perusahaan diharapkan melakukan sosialisasi secara rutin mengenai potensi bahaya K3 saat melakukan pekerjaan
- c. Komunikasi dan evaluasi berkala setiap kegiatan kepada karyawan
- d. Upgrade prosedur dan Sop setiap tahapan kegiatan kerja
- e. Penyediaan fasilitas APD yang lengkap sehingga manajemen resiko K3 perusahaan dapat dikelola dengan baik, efektif, efisien dan produktif
- f. Penyediaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) beserta instruksi pemakaiannya
- g. *Form* jadwal pembersihan dan perawatan alat kerja
- h. Pembuatan aturan tertulis mengenai sanksi dan bonus yang diberikan kepada pekerja
- i. Melakukan *briefing* setiap pagi, setelah jam isitirahat, atau sebelum melakukan pekerjaan yang memiliki resiko tinggi
- j. Pembuatan *sign visual display* untuk larangan memasuki area galangan tanpa menggunakan APD (Alat Pelindung Diri)
- k. Prosedur dan rute jalan darurat
- l. Penyediaan tangga *portable* atau tangga lipat yang dilengkapi anti slip pada pijakan dan dasar tangganya
- m. Pendokumentasian kecelakaan kerja

3. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode PHA yang telah dilakukan, ditemukan tingkatan bahaya tertinggi yang dapat terjadi pada perusahaan terkait yaitu *substansial*. Dan mayoritas risiko pada galangan terkait memiliki tingkatan *acceptable*.

Dari penelitian yang dilakukan, penulis merekomendasikan beberapa point kepada pihak perusahaan, diantaranya yaitu:

1. Penulis merekomendasikan implementasi usulan perbaikan sebaiknya dilakukan mulai dari bahaya yang memiliki tingkat resiko yang tinggi dan dilanjutkan dengan memiliki tingkat resiko yang lebih rendah.
2. Penulis merekomendasikan agar perusahaan harus lebih sering memberikan pengertian kepada pekerjanya untuk mengutamakan keselamatan diri mereka sendiri.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Gunakan metode lain dalam mengidentifikasi bahaya yang terdapat di lingkungan kerja.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data kecelakaan dan penyakit kerja yang telah terdokumentasi.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR PUSTAKA

- Purnomo, D. H. (2018). Analysis of Implementation Safety and Health Occupational Management System in Kertosono General Hospital, 1(2), 78–85.
- Joseph, A. (2015). Occupational Risk Assesment as A Tool For Minimizing Workplace Accidents in Nigria Industries, 3(5), 143–156.
- Anjas, G., Bangun, A., Hariyono, W., Soepomo, J. P., & Yogyakarta, K. (2019). Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Pada Kapal Penumpang di PT PELNI Semarang, (2), 2–3.
- Khan, Waqas Ahmed., Mustaq, Talha , Tabassum, and A. (2014). Occupational Health, Safety and Risk Analysis, 3(4), 1336–1346.
- Jasman, T., & Tegal, U. P. (2015). Aspek Keselamatan Kerja Kapal Purse Seine di Tempat Pelelangan Ikan Pelabuhan Kota
- Kaparang, F. E. (2017). Studi tentang kesehatan dan keselamatan kerja di atas kapal pole and line yang berpangkalan di Aertembaga Bitung, 2(6), 212–216.
- Christina, W. Y., Djakfar, L., & Thoyib, A. (2012). Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi, 6(1), 83–95.
- Soputan, G.E.M., Sompie, B.F., Mandagi., and Robert, J. M. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan dan Kesemalatam Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar), 4(4), 229–238.
- Grahanintyas, D., Wignjosoebroto, S., & Latiffianti, E. (2012). Analisa Keselamatan Dan Kesehatan Kerja ( K3 ) Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja ( Studi Kasus : Pabrik Teh Wonosari PTPN XII ), 1(1), 1–6.

- Taylor, P., & Chinda, T. (2015). Organizational Factors Affecting Safety Implementation in Food Companies in Thailand  
Organizational Factors Affecting Safety Implementation in Food Companies in Thailand, (March), 37– 41.
- Wróbel, K. (2016). Fall and Rise of Polish Shipbuilding Industry, 10(1), 151–156.
- Celebi, Ugur Bugra., Serkan, Ekinci., Fuat, Alarcin., and Deniz, Ü. (2016). The Risk of Occupational Safety and Health in Shipbuilding Industry in Turkey 2 Basic Shipyard Processes (pp. 178–185).
- Yilmaz, A. I., Yilmaz, F., & Celebi, U. B. (2015). Analysis of Shipyard Accidents in Turkey, 5(5), 472–481.
- Suma'mur. 1981. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Jakarta: CV Haji Masagung.
- Payaman, J Simanjuntak. 1998. Pengantar Ekonomi Sumber Daya Manusia.
- Mathis, R.L. & J.H. Jackson. 2006. Human Resource Management: Manajemen Sumber Daya Manusia.
- Husen, Abrar. 2009, Manajemen Proyek. Yogyakarta: Andi Offset
- Cecep, Dani, Sucipto. 2004. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Gosyen Publishing, Yogyakarta
- OHSAS 18001: 2007. Occupational Health and Safety Management System - Requirements.
- Ervianto, Wulfram I. 2005. Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi Offset.
- Endroyo, Bambang. 1989. Keselamatan Kerja Untuk Teknik Bangunan. IKIP Semarang Press: Semarang
- Cross, Jean. 1998. Study Notes SESC9211 Risk Management. University of New South Wales, Department of Safety Science. Sidney, Australia.

- Peraturan Menakertrans No. Per 01/Men/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan.
- Ramli, Soehatman. Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta : Dian Rakyat, 2010
- AS/NZS 4360. 2004. Australian/New Zealand Standard Risk Management.
- Cirjaliu, Bianca., Elena, M.B., Alin, G., and Hugo, W. (2015). Application of Occupational Risk Assessment Methods in the Organization. To KnowPress, (Application of Occupational Risk Aseessment Methods in The Organization)

## LAMPIRAN

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
1	Mengelas	Terkena radiasi sinar las	Pekerja tidak menggunakan kaca mata <i>safety</i> dan topeng las	Pekerja akan mengalami kerusakan mata atau luka bakar pada kulit	Pekerja diharuskan menggunakan kaca mata <i>safety</i> / topeng las saat melakukan pengelasan	Pekerja dapat meminum obat pereda sakit kepala, kompres kepala dengan air dingin, gunakan tetes mata

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Terhirup debu dan asap las	Pekerja tidak menggunakan masker yang sesuai dengan standar pekerjaan	Pekerja akan mengalami sesak napas, pusing, dada sakit, kerusakan sistem syaraf dan keringnya saluran pernapasan	Bagi pekerja yang melakukan pengelasan ataupun tidak, diwajibkan menggunakan masker saat memasuki area galangan	Pekerja dapat melakukan <i>Pursed-lip Breathing</i> , duduk dengan posisi ke depan dan sedikit membungkuk atau berdiri menyandar di tembok atau juga dapat berbaring santai sesambil mengambil napas panjang, meminum kopi juga dapat mengurangi mual akibat menghirup asap las

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Terkena kejutan listrik	Kabel koneksi mesin las dalam kondisi yang tidak layak pakai	Pekerja mengalami kejutan/kesetrum, terbakar, kelumpuhan bahkan bisa mengakibatkan kematian	Pekerja wajib menggunakan pakaian lengkap standar pengelasan dan diharuskan melakukan inspeksi peralatan las secara berkala ataupun sebelum menggunakan alat las	Segera mematikan aliran listrik di lokasi kejadian, cari pertolongan medis, jangan memindahkan pekerja yang menjadi korban tersengat listrik, dan luka bakar dapat dilakukan dengan cara dibilas dengan air mengalir hingga rasa sakitnya mereda
			<i>Human error</i>		Pekerja diwajibkan melakukan <i>briefing</i> sebelum melakukan pengelasan	

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Terjadinya kebakaran	Terdapat bahan yang mudah terbakar disekitar tempat pekerja melakukan pengelasan	Pekerja mengalami luka bakar, selain itu jika mengenai material yang mudah terbakar akan menyebabkan kebakaran dan kerugian material	Pekerja wajib untuk diberi penyuluhan akan bahaya dan cara mengurangi resiko terjadinya kebakaran akibat pengelasan	Pekerja dapat melakukan menutupi wajah dengan baju atau handuk basah dan fokus untuk menyelamatkan diri dengan cara mengikut <i>safety plan</i> pada galangan tersebut, setelah itu harus menghubungi pemadam kebakaran walaupun sistem <i>fire fighting</i> dapat menanganinya

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Kerusakan gendang telinga	Pekerja tidak menggunakan <i>ear plug</i>	Pekerja akan mengalami kerusakan indra pendengaran bila terus menerus mendengarkan kebisingan	Galangan wajib menyediakan <i>ear plug</i> dan pekerja yang memasuki area galangan harus menggunakan <i>ear plug</i> yang telah disediakan	Memeriksa kesehatan indra pendengaran lebih lanjut kepada dokter ahli
2	Pengecekan Tangki	Keracunan gas	Pekerja tidak melakukan isolasi energi, tidak menggunakan APD, terlalu lama di dalam tangki	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	Pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap, diharuskan untuk melakukan <i>briefing</i> sebelum memasuki tangki, pengecekan ventilasi, mengisolasi energi (dapat dilihat pada P&ID) dan wajib membuat <i>confined space entry permit</i>	Memindahkan kobran dari area atau tangki ke alam terbuka dan langsung hubungi layanan kesehatan darurat



No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Bahaya 3T (Terjatuh, terpeleset, tersandung) dan terbentur	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap  <i>Human error</i>	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga cedera berat	Melakukan <i>briefing</i> agar pekerja diwajibkan menggunakan APD lengkap saat memasuki area galangan dan wajib melaporkan orang diluar tangki	Pekerja wajib melapor kepada orang diluar tangki

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Kebakaran	Tekanan di dalam tangki terlalu tinggi	Pekerja dapat mengalami luka bakar dan dapat mengalami kebakaran	Pekerja wajib mengecek ventilasi, tekanan, serta mematuhi peraturan untuk tidak membawa peralatan yang dapat menimbulkan percikan api/panas	Pekerja dapat melakukan menutupi wajah dengan baju atau handuk basah dan fokus untuk menyelamatkan diri dengan cara mengikut <i>safety plan</i> pada galangan tersebut, setelah itu harus menghubungi pemadam kebakaran walaupun sistem <i>fire fighting</i> dapat menanganinya
			Ventilasi yang belum terbuka dengan sempurna			

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
			Pekerja menggunakan peralatan listrik atau peralatan yang dapat menimbulkan percikan api			
3	Pembersihan tangki	Terhirup gas beracun	<p>Pekerja tidak memakai APD lengkap</p> <p>sisa <i>sludge</i> yang belum dibersihkan</p>	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	Melakukan <i>briefing</i> agar pekerja mengenakan APD lengkap dan melakukan penghisapan sisa <i>sludge</i>	Memindahkan kobran dari area atau tangki ke alam terbuka dan langsung hubungi layanan kesehatan darurat

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
4	Docking	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	<i>Human error</i>	Terjatuhnya pekerja kedalam air, kerusakan plat kapal, rusaknya dock	Melakukan <i>briefing</i> agar tidak ada <i>miss communication</i> dan melakukan pengecekan arus atau cuaca dari hari sebelumnya	Segera mencari pertolongan bila ada pekerja yang terjatuh kedalam air dan melakukan kontak dengan pekerja bagian kontrol
			Cuaca tidak mendukung			
5	Pemasangan <i>side block</i>	Pekerja tenggelam	Pekerja tidak menggunakan alat selam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	Pekerja yang akan melakukan pemasangan <i>side block</i> diwajibkan menggunakan alat selam yang telah di inspeksi rutin, dan sebelum melakukan penyelaman diwajibkan untuk	Segera mencari pertolongan dan mencari alat yang dapat membantu untuk mencapai permukaan air. Apabila pekerja yang menyelam tidak sadar diri, segera memberikan napas
			Alat selam dalam keadaan tidak berfungsi optimal			

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
			<i>Human error</i>		melakukan <i>briefing</i> agar tidak terjadi <i>miss communication</i>	buatan dan memanggil ambulan
		Pekerja tertimbun barang berat	<i>Human error</i>	Pekerja dapat cedera sedang hingga berat, hingga tak sadarkan diri	Melakukan <i>briefing</i> terhadap pekerja yang akan myenlam maupun pekerja disekitar dock	
		Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana	<i>Human error</i>	Kapal dapat <i>trim</i> maupun <i>rolling</i> yang mengakibatkan kerusakan pada dock maupun menimbulkan korban	Melakukan <i>briefing</i> terlebih dahulu agar tidak <i>miss communication</i>	Mengutamakan keselamatan terlebih dahulu, lalu menyusun rencana untuk memperbaiki kondisi
6	<i>Scrapping</i>	Terkena runtuh teritip dan kerang	Tidak menggunakan APD lengkap	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga sedang	Melakukan <i>briefing</i> sebelum melakukan <i>scrapping</i> dan memastikan agar semua pekerja	Segera mencari pertolongan dan mengobati cedera yang didapat

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Pekerja mengalami 3T (Terpeleset, Tersandung, Terjatuh) saat menaiki peranca	Peranca yang tidak berfungsi dengan baik <i>Human error</i>	Pekerja dapat mengalami cedera sedang hingga berat seperti patah tulang hingga kematian	menggunakan APD yang lengkap	Segera mencari pertolongan dan mengevakuasi korban, bila tidak sadarkan diri segera hubungi ambulans
		Bila <i>scrapping</i> dilakukan tidak pada saat docking, pekerja mungkin akan dapat kemungkinan	Pekerja tidak menggunakan alat selam Alat selam dalam keadaan tidak	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	Pekerja yang akan melakukan pemasangan <i>scrapping</i> diwajibkan menggunakan alat selam yang telah di inspeksi rutin, dan sebelum melakukan penyelaman diwajibkan untuk	

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		untuk tenggelam	berfungsi optimal		melakukan <i>briefing</i> agar tidak terjadi <i>miss communication</i>	
			<i>Human error</i>			
7	<i>Sand Blasting</i>	Mata terkena partikel pasir	Pekerja tidak memakai APD lengkap khusus untuk <i>sand blasting</i>	Pekerja akan mengalami kelilipan, kerusakan indra pengelihatan, hingga kebutaan	Semua pekerja diwajibkan untuk melakukan <i>briefing</i> sesudah maupun sebelum <i>sand blasting</i> dan diwajibkan untuk menggunakan APD lengkap khusus pekerjaan <i>sand blasting</i> . Inspeksi	Pekerja dapat melakukan tetes mata ataupun bila cedera berat harus segera dibawa ke rumah sakit

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Menghirup partikel pasir		Pasir dapat memicu asma bagi pekerja yang memiliki asma, peradangan paru paru, hingga kesusahan untuk bernapas	kompresor beserta alat <i>sand blasting</i> lainnya harus diadakan secara rutin	Pekerja harus berhenti sebentar dalam melakukan pekerjaan <i>sand blasting</i> dan diharuskan pergi ke tempat alam terbuka untuk mengambil napas. Bila semakin parah, pekerja diwajibkan untuk ke rumah sakit segera
		Terkena semprotan bertekanan tinggi <i>sand blasting</i>	Selang yang rusak atau bocor	Pekerja akan mengalami cedera sedang hingga berat		Segera mencari pertolongan pertama dan bila parah diharuskan untuk menghubungi layanan kesehatan
			<i>Human error</i>			



No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
8	Pengecatan	Meledak/Terbakarnya uap cat	Peletakan cat yang kurang tepat (terkena panas)	Ledakan dapat merugikan perusahaan (kebakaran dan kerusakan) dan dapat melukai orang disekitar yang dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	Diadakannya <i>briefing</i> dalam peletakan cat dan sebelum melakukan pengecatan kepada semua pekerja agar mengenakan APD (masker)	Segera menghubungi layanan pemadam kebakaran dan kesehatan bila terdapat korban
			Adanya percikan api/panas di sekitar area pengecatan			
		Menghirup uap cat	Pekerja yang tidak memakai APD saat melakukan ataupun	Dapat memicu asma, sesak napas, mual dan pusing		Mengevakuasi korban ke daerah yang terbuka dan menghubungi layanan kesehatan bila semakin parah

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Mata terkena cipratan cat	sedang berada di sekitar pengecatan	Mengganggu indra pengelihatn hingga menyebabkan kebutaan		Segera memberikan tetes mata atau membasuh mata dengan air, bila semakin parah segera menghubungi layanan kesehatan
9	Pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) Tertimpa barang berat Pekerja terluka karena <i>human error</i>	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap/ tidak menggunakannya dengan seharusnya	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga berat	Penggunaan APD, pengadaan <i>briefing</i> , dan persiapan koordinasi yang matang	Segera melakukan evakuasi korban dan menghubungi layanan kesehatan

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
		Terkena percikan alat yang digunakan		Pekerja dapat mendapatkan luka bakar		
		Kebakaran/konslet pada alat yang digunakan	Peralatan yang jarang di maintenance	Dapat terjadi kebakaran yang merugikan perusahaan maupun pekerja	Melakukan inspeksi rutin pada alat yang akan digunakan	Mendahulukan keselamatan pekerja dan segera menghubungi pemadam kebakaran
10	Pemeriksaan perpipaan	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) Tertimpa barang berat	Pekerja tidak memakai APD lengkap secara benar/tidak sama sekali	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	Mengadakan <i>briefing</i> sebelum inspeksi	Mengevakuasi korban dan segera menghubungi layanan kesehatan bila cedera berat

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
11	Pemeriksaan kelistrikan	Tersengat listrik	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap ketika bekerja	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai kematian	Mengadakan <i>briefing</i> sebelum inspeksi	Segera mematikan aliran listrik di lokasi kejadian, cari pertolongan medis, jangan memindahkan pekerja yang menjadi korban tersengat listrik, dan luka bakar dapat dilakukan dengan cara dibilas dengan air mengalir hingga rasa sakitnya mereda
		3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur		Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat		Mengevakuasi korban dan segera menghubungi layanan kesehatan bila cedera berat

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Penyebab	Konsekuensi	Pengendalian	Penanggulangan
12	Pemeriksaan las-lasan/ Inspeksi cacat las	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Pekerja tidak menggunakan APD lengkap ketika bekerja	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	Mengadakan briefing sebelum inspeksi	Mengevakuasi korban dan segera menghubungi layanan kesehatan bila cedera berat

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
1	Mengelas	Terkena radiasi sinar las	Pekerja akan mengalami kerusakan mata atau luka bakar pada kulit	15	1	1	15	<i>Acceptable</i>
		Terhirup debu dan asap las	Pekerja akan mengalami sesak napas, pusing, dada sakit, kerusakan sistem syaraf dan keringnya saluran pernapasan	5	6	1	30	<i>Priority 3</i>
		Terkena kejutan listrik	Pekerja mengalami kejutan/kesetrum, terbakar, kelumpuhan bahkan bisa mengakibatkan kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Terjadinya kebakaran	Pekerja mengalami luka bakar, selain itu jika mengenai material yang mudah terbakar akan menyebabkan kebakaran dan kerugian material	100	1	1	100	<i>Substantial</i>
		Kerusakan gendang telinga	Pekerja akan mengalami kerusakan indra pendengaran bila terus menerus mendengarkan kebisingan	5	0.5	1	2.5	<i>Acceptable</i>
2	Pengecekan Tangki	Keracunan gas	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Bahaya 3T (Terjatuh, terpeleset, tersandung) dan terbentur	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga cedera berat	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>
		Kebakaran	Pekerja dapat mengalami luka bakar dan dapat mengalami kebakaran	100	0.5	1	50	<i>Priority 3</i>
3	Pembersihan tangki	Terhirup gas beracun	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>



No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
4	Docking	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	Terjatuhnya pekerja kedalam air, kerusakan plat kapal, rusaknya dock	50	1	1	50	<i>Priority 3</i>
5	Pemasangan <i>side block</i>	Pekerja tenggelam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Pekerja tertimbun barang berat	Pekerja dapat cedera sedang hingga berat, hingga tak sadarkan diri	15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana	Kapal dapat <i>trim</i> maupun <i>rolling</i> yang mengakibatkan kerusakan pada dock maupun menimbulkan korban	50	0.5	1	25	<i>Priority 3</i>
6	<i>Scrapping</i>	Terkena runtuh teritip dan kerang	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga sedang	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>
		Pekerja mengalami 3T (Terpeleset, Tersandung, Terjatuh) saat menaiki perancah	Pekerja dapat mengalami cedera sedang hingga berat seperti patah tulang hingga kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
				25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Bila <i>scrapping</i> dilakukan tidak pada saat docking, pekerja mungkin akan dapat kemungkinan untuk tenggelam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat					
7	<i>Sand Blasting</i>	Mata terkena partikel pasir	Pekerja akan mengalami kelilipan, kerusakan indra pengelihatan, hingga kebutaan	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>
		Menghirup partikel pasir	Pasir dapat memicu asma bagi pekerja yang memiliki asma, peradangan paru paru, hingga kesusahan untuk bernapas	15	6	1	90	<i>Substantial</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Terkena semprotan bertekanan tinggi <i>sand blasting</i>	Pekerja akan mengalami cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
8	Pengecatan	Meledak/Terbakarnya uap cat	Ledakan dapat merugikan perusahaan (kebakaran dan kerusakan) dan dapat melukai orang disekitar yang dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	50	0.5	1	25	<i>Priority 3</i>
		Menghirup uap cat	Dapat memicu asma, sesak napas, mual dan pusing	5	6	1	30	<i>Priority 3</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Mata terkena cipratan cat	Mengganggu indra pengelihatan hingga menyebabkan kebutaan	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>
9	Pemeriksaan dan pemotongan plat lambung kapal	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga berat	25	1	1	25	<i>Priority 3</i>
		Tertimpa barang berat		15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>
		Pekerja terluka karena <i>human error</i>		5	3	1	15	<i>Acceptable</i>
		Terkena percikan alat yang digunakan		1	6	1	6	<i>Acceptable</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Kebakaran/konslet pada alat yang digunakan	Dapat terjadi kebakaran yang merugikan perusahaan maupun pekerja	100	1	1	100	<i>Substantial</i>
10	Pemeriksaan perpipaan	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	3	1	15	<i>Acceptable</i>
		Tertimpa barang berat		15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>
11	Pemeriksaan kelistrikan	Tersengat listrik	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	0.5	1	2.5	<i>Acceptable</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
12	Pemeriksaan las-lasan/ Inspeksi cacat las	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
1	Mengelas	Terkena radiasi sinar las	Pekerja akan mengalami kerusakan mata atau luka bakar pada kulit	15	1	1	15	<i>Acceptable</i>
		Terhirup debu dan asap las	Pekerja akan mengalami sesak napas, pusing, dada sakit, kerusakan sistem syaraf dan keringnya saluran pernapasan	5	6	1	30	<i>Priority 3</i>
		Terkena kejutan listrik	Pekerja mengalami kejutan/kesetrum, terbakar, kelumpuhan bahkan bisa mengakibatkan kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>



No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Terjadinya kebakaran	Pekerja mengalami luka bakar, selain itu jika mengenai material yang mudah terbakar akan menyebabkan kebakaran dan kerugian material	100	1	1	100	<i>Substantial</i>
		Kerusakan gendang telinga	Pekerja akan mengalami kerusakan indra pendengaran bila terus menerus mendengarkan kebisingan	5	0.5	1	2.5	<i>Acceptable</i>
2	Pengecekan Tangki	Keracunan gas	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
				5	1	1	5	<i>Acceptable</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
		Bahaya 3T (Terjatuh, terpeleset, tersandung) dan terbentur	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga cedera berat					
		Kebakaran	Pekerja dapat mengalami luka bakar dan dapat mengalami kebakaran	100	0.5	1	50	<i>Priority 3</i>
3	Pembersihan tangki	Terhirup gas beracun	Pekerja dapat mengalami sesak napas, pusing, mual, pingsan, hingga meninggal di tempat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
4	Docking	Kapal tidak stabil/ mengalami <i>collision</i>	Terjatuhnya pekerja kedalam air, kerusakan plat kapal, rusaknya dock	50	1	1	50	<i>Priority 3</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
5	Pemasangan <i>side block</i>	Pekerja tenggelam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Pekerja tertimbun barang berat	Pekerja dapat cedera sedang hingga berat, hingga tak sadarkan diri	15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>
		Pemasangan <i>side block</i> yang tidak sesuai rencana	Kapal dapat <i>trim</i> maupun <i>rolling</i> yang mengakibatkan kerusakan pada dock maupun menimbulkan korban	50	0.5	1	25	<i>Priority 3</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
		Terkena runtuh teritip dan kerang	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga sedang	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>
6	<i>Scrapping</i>	Pekerja mengalami 3T (Terpeleset, Tersandung, Terjatuh) saat menaiki perancah	Pekerja dapat mengalami cedera sedang hingga berat seperti patah tulang hingga kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
		Bila <i>scrapping</i> dilakukan tidak pada saat docking, pekerja mungkin akan dapat kemungkinan untuk tenggelam	Pekerja dapat tenggelam yang berdampak pada cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
		Mata terkena partikel pasir	Pekerja akan mengalami kelilipan, kerusakan indra pengelihatan, hingga kebutaan	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>
7	<i>Sand Blasting</i>	Menghirup partikel pasir	Pasir dapat memicu asma bagi pekerja yang memiliki asma, peradangan paru paru, hingga kesusahan untuk bernapas	15	6	1	90	<i>Substantial</i>
		Terkena semprotan bertekanan tinggi <i>sand blasting</i>	Pekerja akan mengalami cedera sedang hingga berat	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>
8	Pengecatan			50	0.5	1	25	<i>Priority 3</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
		Meledak/Terbakarnya uap cat	Ledakan dapat merugikan perusahaan (kebakaran dan kerusakan) dan dapat melukai orang disekitar yang dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat					
		Menghirup uap cat	Dapat memicu asma, sesak napas, mual dan pusing	5	6	1	30	<i>Priority 3</i>
		Mata terkena cipratan cat	Mengganggu indra pengelihatan hingga menyebabkan kebutaan	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>
9	Pemeriksaan dan pemotongan plat	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Pekerja dapat mengalami cedera ringan hingga berat	25	1	1	25	<i>Priority 3</i>
		Tertimpa barang berat		15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>

No.	Kegiatan	Potensi Bahaya	Konsekuensi	C	P	E	Nilai Risiko	Level Risiko
	lambung kapal	Pekerja terluka karena <i>human error</i>		5	3	1	15	<i>Acceptable</i>
		Terkena percikan alat yang digunakan	Pekerja dapat mendapatkan luka bakar	1	6	1	6	<i>Acceptable</i>
		Kebakaran/konslet pada alat yang digunakan	Dapat terjadi kebakaran yang merugikan perusahaan maupun pekerja	100	1	1	100	<i>Substantial</i>
10	Pemeriksaan perpipaan	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung)	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	3	1	15	<i>Acceptable</i>
		Tertimpa barang berat		15	0.5	1	7.5	<i>Acceptable</i>
11	Pemeriksaan kelistrikan	Tersengat listrik	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai kematian	25	0.5	1	12.5	<i>Acceptable</i>

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Potensi Bahaya</b>	<b>Konsekuensi</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>Nilai Risiko</b>	<b>Level Risiko</b>
		3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	0.5	1	2.5	<i>Acceptable</i>
12	Pemeriksaan las-lasan/ Inspeksi cacat las	3T (Terpeleset, Terjatuh, Tersandung) dan Terbentur	Dapat menyebabkan cedera ringan sampai berat	5	1	1	5	<i>Acceptable</i>



## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 12 Juli 1997 dengan nama lengkap Andhika Wira Lesmana biasa dipanggil Ihsan. Penulis menempuh pendidikan formal di SD Santa Maria, SMP Santo Yosef, SMAS Trimurti Surabaya. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa Departemen Teknis Sistem Perkapalan ITS pada tahun 2016. Selama masa perkuliahan, penulis aktif di organisasi menjadi staff Tim Pembina Kerohanian Hindu ITS (TPKH ITS). Penulis juga aktif di kepanitian seperti GPD, TPKH Games, Marine Icon dan ILITS. Bagi pembaca yang ingin berdiskusi atau memberikan kritik dan saran mengenai tugas akhir ini dapat disampaikan melalui email [awiralesmana@gmail.com](mailto:awiralesmana@gmail.com)