



BACHELOR THESIS – ME184834

**IDENTIFIKASI KESEHATAN KESELAMATAN KERJA PADA
GALANGAN KAPAL DI INDONESIA DAN PEMBUATAN STANDAR
OPERATING PROCEDURE PADA GALANGAN**

Pius Anggara Butarbutar

NRP 04211640000049

Supervisors

Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.

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

**DEPARTEMENT OF MARINE ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2019**



BACHELOR THESIS – ME 184834

**IDENTIFIKASI KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
PADA GALANGAN KAPAL DI INDONESIA DAN
PEMBUATAN STANDAR OPERATING PROCEDURE
PADA GALANGAN**

Pius Anggara Butarbutar

NRP 0421164000049

Supervisors

Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.

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

DEPARTEMENT OF MARINE TECHNOLOGY
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2019

Halaman ini sengaja dikosongkan

BACHELOR THESIS – ME 184834

**IDENTIFICATION OF OCCUPATIONAL HEALTH IN
INDONESIA SHIPYARD AND THE MAKING OF
OPERATING PROCEDURE STANDARDS IN SHIPYARD**

Pius Anggara Butarbutar

NRP 0421164000049

Supervisors

Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.

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

DEPARTEMENT OF MARINE TECHNOLOGY
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2019

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KESEHATAN KESELAMATAN KERJA PADA GALANGAN KAPAL DI INDONESIA DAN PEMBUATAN STANDAR OPERATING PROCEDURE PADA GALANGAN

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:

Pius Anggara Butarbutar

NRP. 0421164000049



NIP. 197903192008011008

SURABAYA

AGUSTUS, 2020

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KESEHATAN KESELAMATAN KERJA PADA GALANGAN KAPAL DI INDONESIA DAN PEMBUATAN STANDAR OPERATING PROCEDURE PADA GALANGAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Bidang *Digital Marine Operation and Maintenance* (DMOM)

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sistem Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Pius Anggara Butarbutar

NRP. 04211640000049

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.



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



“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

IDENTIFIKASI KESEHATAN KESELAMATAN KERJA PADA GALANGAN KAPAL DI INDONESIA DAN PEMBUATAN STANDAR OPERATING PROCEDURE PADA GALANGAN

Nama : Pius Anggara Butarbutar
NRP : 0421164000049
Department : Marine Engineering
Supervisor 1 : Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.
Supervisor 2 : Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.
Abstract

Kecelakaan kerja menyebabkan tiga hingga empat kali lebih banyak kematian di negara berkembang jika dibandingkan dengan negara maju. Tiap tahunnya di Indonesia sendiri ada sekitar 70.000 kecelakaan setiap tahun, dimana kebanyakan dari mereka melibatkan pekerja untuk industri berat, salah satunya galangan kapal. Untuk mengurangi kecelakaan ini, perlu digunakan penilaian risiko, yang merupakan cara terbaik untuk penilaian bahaya, untuk mengidentifikasi bahaya dan konsekuensi bahaya yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko kecelakaan di tempat kerja dan akibatnya terkait kecelakaan kerja. Ada banyak cara untuk mengidentifikasi bahaya dan konsekuensi bahaya di tempat kerja antara lain dengan metode Fault Mode Analysis (FMEA) ataupun Job Safety Analysis / Job Hazard Analysis (JSA/JHA).

Disini penulis menerapkan kombinasi penggunaan metode fault mode analysis yang umumnya digunakan untuk mencari kemungkinan resiko untuk sebuah sistem yang dikombinasikan dengan metode job safety analysis yang berfokus untuk mencari potensi bahaya dalam sebuah pekerjaan yang dimana diharapkan kedua kombinasi metode ini dapat membantu mengklasifikasi potensi bahaya dalam sebuah pekerjaan dengan lebih akurat

Dalam penelitian ini ada 56 potensi bahaya dari kegiatan 11 pekerjaan yang diamati, dimana ada 11 pekerjaan yang membutuhkan mitigasi untuk mengurangi kemungkinan risiko. Selain itu ada 3 buah penambahan standard operating procedure untuk mengurangi potensi bahaya pekerjaan di galangan.

Key Words : kecelakaan kerja, penilaian risiko, galangan, identifikasi risiko, FMEA, JSA

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

***IDENTIFICATION OF OCCUPATIONAL HEALTH IN INDONESIA
SHIPYARD AND THE MAKING OF OPERATING PROCEDURE STANDARDS
IN SHIPYARD***

Nama : Pius Anggara Butarbutar
NRP : 0421164000049
Department : Marine Engineering
Supervisor 1 : Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc.
Supervisor 2 : Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.

Abstract

Work accidents cause three to four times more deaths in developing countries than in developed countries. Each year in Indonesia alone there are around 70,000 accidents every year, which most of them involving workers for heavy industry, one of which is shipbuilding. To reduce these accidents, it is necessary to use risk assessment, which is the best way of hazard assessment, to identify hazards and hazard consequences that can be used to reduce the risk of accidents in the workplace and their consequences related to work accidents. There are many ways to identify hazards and their consequences in workplaces include the Fault Mode Analysis (FMEA) method or the Job Safety Analysis / Job Hazard Analysis (JSA / JHA) methods. The usage of the combination of fault mode analysis method which is generally used to look for possible risks for a system combined with the job safety analysis method which focuses on looking for potential hazards in a job where it is hoped that the two combinations of these methods can help classify potential hazards in a job more accurately. In this study, there were 56 potential hazards from 11 work activities that were observed, where there were 11 jobs that needed mitigation to reduce possible risks. In addition, there were 3 additional standard operating procedures to reduce the potential hazards of work in the shipyard.

Key Words : Work accident, risk assesment, shipyard, risk identification, FMEA, JSA

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ***IDENTIFIKASI KESEHATAN KESELAMATAN KERJA PADA GALANGAN KAPAL DI INDONESIA DAN PEMBUATAN STANDAR OPERATING PROCEDURE PADA GALANGAN*** Tugas akhir ini merupakan bagian dari kurikulum dan syarat kelulusan untuk kelulusan program studi sarjana Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang harus ditempuh oleh mahasiswa. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengaplikasikan dan mengembangkan pengetahuan yang didapatkan selama perkuliahan. Penulisan laporan tugas akhir ini didasarkan pada simulasi serta didukung oleh teori, literatur, dan bimbingan dosen yang ada di Departemen Teknik Sistem Perkapalan ITS.

Dengan terselesaikannya laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Amir Hamzah Butarbutar. selaku ayah penulis, yang sudah membantu penulis untuk berkuliah di Departemen Teknik Sistem Perkapalan, yang kehangatan dan kasih sayangnya masih terasa walaupun sudah tiada.
2. Agustina Marpaung, ibunda penulis yang mana dukungan dan doanya tidak pernah putus sama sekali selama penulis melaksanakan studi di Departemen Teknik Sistem Perkapalan - ITS.
3. Bapak Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing penulis yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir, dan memberi motivasi
5. Bapak Bapak Beny Cahyono, S.T., M.T., Ph. D. selaku dosen wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan pendidikan baik akademik maupun non akademik.
6. Muhammad Taufiq Fathurahman., Joshua Jonathan A. S., Gita Surya Yahya, Reynaldi Febian dan Reyhan Ibrahim, selaku satu kontrakan penulis sekaligus teman seperjuangan penulis berkuliah di Departemen Teknik Sistem Perkapalan.
7. Auliana Puspaningrum yang sudah membantu penulis mendapatkan motivasi dan inspirasi selama kegiatan penulisan
8. Lina yang sudah membantu penulis selama perkuliahan di Departemen Sistem Perkapalan ITS selama 4 tahun
9. Walther yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi baik secara mental maupun psikis
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala bantuannya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Terlepas dari itu semua, penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan laporan tugas akhir ini, sehingga penulis sangat menerima kritik dan saran dari para pembaca yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat sebagai wacana bagi mahasiswa di Departemen Teknik Sistem Perkapalan – ITS.

Surabaya, 17 Januari 2020

DAFTAR ISI

BAB i Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	5
2.1. Industri Galangan Kapal	5
2.2. Faktor Kecelakaan Kerja.....	5
2.3. Keselamatan Pekerja.....	6
2.3.1. Regulasi Keselamatan Pekerja	7
2.4. Identifikasi Faktor	8
2.4.1. Job Safety Analysis	8
2.4.2. Failure Mode and Effect Analysis.....	9
2.5. Teori Heinrich.....	11
2.6. COVID-19.....	12
2.7. Alat Pelindung Diri	13
CHAPTER III METHODOLOGY.....	15
3.1. Flowchart	15
3.2. Perumusan Masalah.....	16
3.3. Studi Pustaka.....	16
3.4. Pengumpulan Data.....	16
3.5. Analisa Data dengan Metode JSA x FMEA	16
3.6. Pembuatan <i>Standar Operational Procedure</i>	16
3.7. Kesimpulan.....	16
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Pengumpulan Data.....	17
4.2. Standar RPN	17
4.3. Menentukan Aktifitas Galangan Terkait	18
4.4. Penentuan Resiko dalam Pekerjaan	18

4.5.	Perhitungan Risk Priority Number	18
4.5.1.	Perhitungan RPN kegiatan Inspeksi Kapal.....	19
4.5.2.	Perhitungan RPN kegiatan Docking Kapal.....	20
4.5.3.	Perhitungan RPN kegiatan Sandblasting.....	21
4.5.4.	Perhitungan RPN kegiatan Pemotongan plat	22
4.5.5.	Perhitungan RPN kegiatan Pengecatan	23
4.5.6.	Perhitungan RPN kegiatan Scrapping	23
4.5.7.	Perhitungan RPN kegiatan Inspeksi Tangki.....	24
4.5.8.	Perhitungan RPN kegiatan pengelasan	24
4.5.9.	Perhitungan RPN Pemasangan Propeler.....	25
4.5.10.	Perhitungan RPN Pembersihan Tangki	25
4.5.11.	Perhitungan RPN Inspeksi Peralatan Kapal.....	26
4.6.	Pembuatan <i>Standard Operating Procedure</i>	26
4.6.1.	Tindakan Mitigasi	27
4.6.2.	SOP COVID-19	29
4.6.3.	SOP Bekerja dengan Material Mudah Terbakar dan Sumber Api....	34
4.6.4.	SOP Bekerja di Ruang Tertutup.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.1	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Teori domino Heinrich	1
Gambar 2 Tingkat Kecelakaan Kerja Australia	2
Gambar 3 Teori Domino Heinrich	11
Gambar 4 Struktire Kecelakaan	12
Gambar 5 Peta Penyebaran COVID-19	12
Gambar 6 Flowchart Penelitian	15
Gambar 7 Bagan Alur Pencegahan Covid Memasuki Galangan.....	31
Gambar 8 Prosedur Bekerja.....	32
Gambar 9 Prosedur Meninggalkan Galangan	33
Gambar 10 Prosedur Bekerja dekat Sumber Api	37
Gambar 11 Prosedur Bekerja di Ruang Tertutup.....	40

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tingkatan RPN	10
Tabel 2 Rangking Probabilitas Occurrence	10
Tabel 3 Rangking Probabilitas Severity	11
Tabel 4 Rangking Probabilitas Occurrence	17
Tabel 5 Rangking Probabilitas Severity	17
Tabel 4 Perhitungan RPN Inspeksi Kapal	19
Tabel 5 Perhitungan RPN Docking Kapal.....	20
Tabel 6 Perhitungan RPN Sandblasting.....	21
Tabel 7 Perhitungan RPN Pemotongan plat	22
Tabel 8 Perhitungan RPN Pengecatan	23
Tabel 9 Perhitungan RPN Scrapping	23
Tabel 10 Perhitungan RPN Inspeksi Tangki.....	24
Tabel 11 Perhitungan RPN Pengelasan.....	24
Tabel 12 Perhitungan RPN Pemasangan Propeler	25
Tabel 13 Perhitungan RPN Pembersihan Tangki.....	25
Tabel 14 Perhitungan RPN Pembersihan Tangki.....	26
Tabel 15 Tingkatan RPN	26
Tabel 16 Tindakan Mitigasi	28

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB I

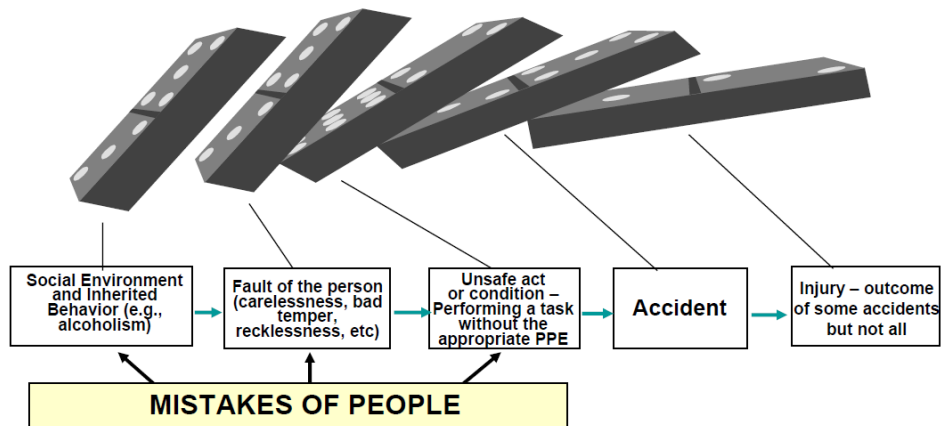
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Industri galangan adalah industri yang memiliki peranan yang sangat penting dalam industri perdagangan. Industri galangan adalah industri yang dikategorikan sebagai industri alat berat (*heavy industry*) dikarenakan oleh peralatan yang digunakan dan tingkat kerumitan dari seluruh proses produksi yang ada di industri galangan. Industri galangan menggunakan dan memproduksi berbagai macam komponen yang dimanufaktur dari material konstruksi dasar.

Ada berbagai macam proses produksi pada galangan yang dapat menyebabkan kecelakaan yang dapat berdampak pada kesehatan dan keselamatan kerja. Dalam industri galangan dibutuhkan sekali sumberdaya manusia yang dapat melakukan proses kerja dengan kondisi yang keras dengan peralatan kerja yang berbahaya.

Industri galangan adalah industri yang sangat kompleks, yang berarti berbagai pekerjaan yang rumit harus dikerjakan secara parallel. Ditambah lagi, ruang yang cukup harus tersedia untuk penyimpanan berbagai macam material dan peralatan yang ada di galangan



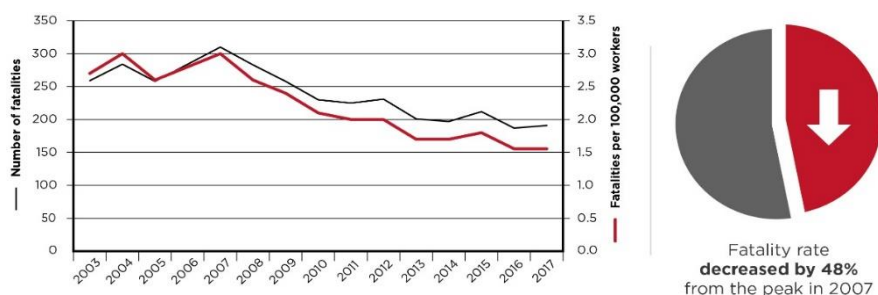
Gambar 1 Teori domino Heinrich

Sumber: Zone Safety and Efficiency Transportation Center, Ohio State University

Berdasarkan teori domino Heinrich (Jehring and Heinrich, 1951). Human Error atau kesalahan manusia merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja, dimana hal ini menunjukkan bahwa kecelakaan kerja dapat dihindari dan dapat dikendalikan oleh manusia. Kecelakaan kerja adalah insiden yang tidak terduga dan tidak disengaja, yang terjadi pada aktivitas ekonomi, yang menyebabkan satu atau lebih pekerja terluka atau kehilangan nyawa. Kecelakaan adalah peristiwa awal, yang akibat setelahnya dapat berupa cedera, kerusakan pada material, atau kerusakan pada lingkungan. Penyebab umum untuk sebuah kecelakaan kerja antara lain kecerobohan, ketidaksadaran atas potensi kecelakaan di tempat kerja, kekeliruan pekerja dalam melakukan operasi dan ruang kerja yang tidak aman. Berdasarkan data

yang diberikan oleh BPJS, tingkat kecelakaan kerja di Indonesia sendiri tergolong cukup tinggi dengan terjadi 170 ribu kasus pada tahun 2018 dan walaupun pada tahun 2019 turun menjadi 150 ribu kasus tetap saja merupakan angka yang cukup besar bila kita bandingkan dengan Australia yang memiliki 144 pekerja terluka dan 166 pekerja meninggal di tempat kerja pada tahun 2019.

Standar Operating Procedur (SOP) atau dikenal pula dengan nama Safe Work Method Statements (SWMS) di Australia, dimana Australia sendiri sudah menerapkan SWMS yang sudah diatur oleh pemerintahan Australia dengan menggunakan metode JSA (OFSC, 2010) dan berhasil menurunkan tingkat kecelakaan kerja secara signifikan (Safe Work Australia, 2018)



Gambar 2 Tingkat Kecelakaan Kerja Australia

Sumber: (Safe Work Australia, 2018)

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Apa saja faktor individu yang berpengaruh pada kecelakaan kerja di galangan?
2. Apa saja faktor lingkungan kerja yang berpengaruh pada kecelakaan kerja di galangan?
3. Standar Operasional Prosedur seperti apa yang cocok digunakan untuk galangan?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah antara lain:

1. Mengetahui faktor individu yang berpengaruh pada kecelakaan kerja di galangan
2. Menggunakan kombinasi metode FMEA & JSA untuk menentukan bahaya kecelakaan kerja di galangan
3. Mendapatkan tingkatan risiko di galangan
4. Memberikan saran untuk melakukan pencegahan pada kecelakaan kerja yang terjadi di galangan.
5. Pembuatan *Safety Operational Procedure* untuk galangan.

1.4. Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan pada galangan X yang berlokasi di kota Y

2. Penelitian menggunakan metode kombinasi FMEA dan *Job Safety Analysis* untuk mengidentifikasi bahaya dalam pekerjaan
3. Pembuatan SOP menggunakan data yang didapatkan dari kombinasi metode *Job Safety Analysis* dan FMEA

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Industri Galangan Kapal

Industri galangan adalah industri yang bertujuan untuk membuat produk berupa kapal, bangunan terapung, atau bangunan lepas pantai, dan lain-lain untuk pelanggan. Pembuatan produk dilakukan dengan spesifikasi yang disyaratkan oleh pemesan. Selain produksi, industri galangan juga menyediakan jasa reparasi untuk kapal dan bangunan laut lainnya. Industri galangan saat ini semakin maju karena kebutuhan meningkat di era globalisasi dan kemudahan untuk mengangkut barang melalui jalur perairan seperti bahan mentah dan komponen ke seluruh penjuru dunia. Industri galangan selalu didominasi oleh negara maritim, seperti Inggris, Prancis, Jerman, Amerika Serikat, Jepang, Korea dan China. Saat ini, sektor komersial dari industri galangan didominasi oleh China, Jepang, dan Korea (Hossain, Nur and Jaradat, 2016)

Galangan kapal besar akan berisi banyak *crane* khusus, *dry dock*, *slipways*, gudang bebas debu, fasilitas pengecatan dan area yang sangat besar untuk pembuatan kapal. Setelah masa manfaat sebuah kapal berakhir, kapal ini melakukan pelayaran terakhir ke pangkalan pelayaran, seringkali di daerah Asia Selatan.

2.2. Faktor Kecelakaan Kerja

Faktor kecelakaan kerja didefinisikan sebagai kejadian yang tak terduga dan tak diinginkan, yang terjadi pada aktivitas ekonomi, yang menyebabkan satu atau lebih pekerja terluka atau sampai kehilangan nyawa. Kecelakaan adalah kejadian awal yang konsekuensi kedepannya dapat menyebabkan luka-luka, kerusakan material, atau kerusakan pada lingkungan. Penyebab utama dari kecelakaan kerja adalah ketinggian, keracunan, material mudah terbakar dan mudah meledak, api, permesinan yang bergerak, gas-gas berbahaya, bekerja pada atau dekat dengan tempat berbahaya atau struktur berat, salah penggunaan atau kegagalan dari alat, ergonomi yang buruk, tidak rapi dalam bekerja, penerangan yang kurang, bahaya dari kelistrikan, dan pakaian pelindung yang tidak sesuai dengan standar (Barlas and Izci, 2018)

Meskipun banyak kecelakaan di tempat kerja memiliki dampak yang relatif ringan, seperti yang hanya mengakibatkan *papercut* atau goresan, hingga memiliki konsekuensi berdampak serius hingga fatal

Misalnya, ada beberapa industri di mana individu lebih rentan terhadap bahaya pekerjaan daripada yang lain, seperti industri barang berat. Ini memiliki tingkat cedera fatal tertinggi dari semua bagian industri lainnya pada 2011/12, dimana di periode ini 51% kecelakaan industri berakhir pada kematian (Dai *et al.*, 2018)

Faktor individu pada kecelakaan kerja meliputi tekanan yang dialami oleh pekerja akan pekerjaannya, kesaksian pekerja apakah pekerja pernah melihat kecelakaan kerja atau tidak, efek dari adanya kecelakaan kerja terhadap semangat kerja dari pekerja, perasaan lemas dan mengantuk pada saat bekerja, perasaan sulitnya beradaptasi setelah liburuan lalu masuk kerja lagi, jam kerja yang lebih dari

delapan jam dalam satu hari, efek makan siang terhadap pekerjaan, efek kerja pada jam pagi terhadap pekerjaan, efek dari tumbuhnya tekanan kerja pada diri, efek permasalahan sehari-hari pada saat bekerja, kecukupan jam istirahat pada saat bekerja, efek dari kerja sebagai pekerja subcontract, efek dari cuaca buruk terhadap pekerjaan (Barlas and Izci, 2018)

Faktor lingkungan kerja pada kecelakaan kerja meliputi tindakan pencegahan terhadap benda yang jatuh dari ketinggian, penggunaan alat pelindung diri, pengecekan terhadap penggunaan alat pelindung diri, pelatihan tentang keselamatan kerja, efek yang didapatkan dari pelatihan, persepsi pekerja terhadap lingkungan kerja, persepsi pekerja tentang pelatihan yang cukup terhadap peralatan yang digunakan, pengecekan peralatan sehari-hari, tindakan pencegahan untuk mencegah jatuh dari tempat tinggi, ketakutan pekerja akan jatuh dari ketinggian, penggunaan alat keselamatan pada saat bekerja pada ketinggian, efek dari penggunaan alat keselamatan kerja pada ketinggian, tindakan pencegahan terhadap bahaya kelistrikan, ketakutan pekerja akan kecelakaan yang disebabkan oleh kelistrikan, apakah kabel listrik tersebar pada lingkungan kerja, perhatian pekerja terhadap perbedaan alat yang menggunakan tegangan tinggi dan tegangan rendah, adanya informasi terhadap listrik statis, tindakan pencegahan yang berhubungan dengan api atau ledakan, ketakutan pekerja terhadap adanya kecelakaan dari api atau ledakan, izin lingkungan kerja terhadap pekerjaan panas, pengukuran gas sebelum kerja pada ruangan tertutup, persebaran selang gas pada lingkungan kerja, pelatihan pada pekerja pada bahaya api, persepsi pekerja terhadap pentingnya efek dari pelatihan, perhatian pekerja terhadap jalur keluar pada tempat kerja, persepsi pekerja tentang jumlah jalur keluar pada tempat kerja, pengambilan pelatihan keselamatan dari api, tindakan pekerja terhadap prosedur api, apakah pekerja menjalani uji medis rutin pada kerja, apakah pekerja mendapatkan informasi mengenai penyakit yang diakibatkan oleh pekerjaan (Barlas and Izci, 2018)

2.3. 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. Disebutkan dalam UU No. 1 Tahun 1970 bahwa syarat dari keselamatan kerja adalah untuk mencegah dan mengurangi kecelakaan; mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran; mencegah dan mengurangi bahaya peledakan; memberi kesempatan atau jalan untuk menyelamatkan diri saat kebakaran terjadi atau keadaan lain yang berbahaya; memberi pertolongan pada kecelakaan; memberi alat perlindungan diri pada pekerja; mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebarluasnya suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran; mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja fisik atau psikis, keracunan, infeksi dan penularan; memperoleh penerangan yang cukup dan sesuai; menyelenggarakan suhu dan kelembaban udara yang baik; menyelenggarakan penyegaran udara yang cukup; memelihara kebersihan, kesehatan, dan ketertiban; memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara, dan proses kerjanya; mengamankan dan memperlancar pengangkutan orang, binatang, tanaman, atau barang; mengamankan dan

memelihara segala jenis bangunan; mengamankan dan memperlancar pekerjaan bongkar-muat, perlakuan dan penyimpanan barang; mencegah terkena aliran listrik yang berbahaya menyesuaikan dan menyempurnakan pengamanan pada pekerjaan yang bahaya kecelakaannya menjadi bertambah tinggi (UU RI Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, 1970)

Psikologis mengadakan riset tentang apa definisi dari keselamatan kerja dan menghubungkan hubungan antara kecelakaan kerja dan faktor yang berhubungan dengan budaya keselamatan kerja, seperti beban kerja yang berat, stabilitas emosi, dan kontrol keselamatan dari internal atau eksternal. Keselamatan kerja didefinisikan oleh Zohar sebagai persepsi dasar dari pekerja tentang seberapa aman lingkungan kerjanya. Keselamatan kerja terdiri dari delapan faktor: pentingnya adanya mengadakan pelatihan tentang keselamatan, sikap keselamatan dari manajemen, dampak dari budaya keselamatan pada kenaikan jabatan, tingkat keparahan risiko yang muncul pada tempat kerja, efek dari kecepatan kerja pada keselamatan, status dari manajer bagian keselamatan kerja, pengaruh budaya keselamatan terhadap status sosial, dan status dari komite keselamatan. Menurut Griffin dan Neal, keselamatan kerja didefinisikan sebagai sebuah iklim yang ada pada organisasi yang seorang individu rasakan terhadap organisasi yang ia ikuti. Keselamatan kerja terdiri dari lima faktor: arti dari manajemen, komunikasi, implementasi keselamatan, edukasi/pelatihan, dan alat keselamatan (Kim *et al.*, 2017)

2.3.1. Regulasi Keselamatan Pekerja

Regulasi keselamatan pekerja diatur dalam Peraturan Pemerintah No 88 tahun 2019. Dimana peraturan ini mencakup empat upaya yaitu pencegahan penyakit, peningkatan kesehatan, penanganan penyakit dan pemulihan kesehatan. (PP RI No.50, 2012)

Disini ada 8 standar Kesehatan kerja dalam upaya pencegahan penyakit :

- identifikasi, penilaian, dan pengendalian potensi bahaya kesehatan;
- pemenuhan persyaratan kesehatan lingkungan kerja;
- perlindungan kesehatan reproduksi;
- pemeriksaan kesehatan
- penilaian kelaikan bekerja;
- pemberian imunisasi dan/atau profilaksis bagi Pekerja berisiko tinggi;
- pelaksanaan kewaspadaan standar; dan
- surveilans Kesehatan Kerja

Dan standar Kesehatan kerja meliputi :

- peningkatan pengetahuan kesehatan;
- pembudayaan perilaku hidup bersih dan sehat;
- pembudavaen keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat kerja;
- penerapan gizi kerja; dan
- peningkatan kesehatan fisik dan mental

Sementara standar Kesehatan kerja dalam penanganan penyakit dan upaya pemulihan Kesehatan mencakup hal hal sebagai berikut :

- Pertolongan pertama pada cedera dan sakit yang terjadi di Tempat Kerja;
- Diagnosis dan tata laksana penyakit; dan
- Penanganan kasus kegawatdaruratan medik dan atau rujukan
- Pemulihan medis
- Pemulihan kerja

2.4. Identifikasi Faktor

Risk Assesment adalah pendekatan terbaik untuk menilai risiko dan mengidentifikasi potensi risiko serta konsekuensi bagi individu, material, peralatan, dan lingkungan. *Risk assessment* juga menyediakan data untuk pengambilan keputusan tentang pengurangan risiko, perencanaan darurat, tingkat risiko yang dapat diterima, kebijakan inspeksi dan pemeliharaan di instalasi industri. (Nivolianitou, 2002)

Menurut *International Labor Organization*, kecelakaan kerja memiliki dampak yang sangat besar dimana kecelakaan kerja yang menyebabkan kematian terjadi di negara-negara berkembang 3-4 kali lebih tinggi daripada di negara-negara industri (Kim and Kang, 2013). Untuk mengidentifikasi bahaya kerja ini ada berbagai macam metode dimana diantaranya adalah *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

2.4.1. Job Safety Analysis

Job safety analysis adalah metode analisa resiko yang berfokus untuk mengidentifikasi resiko sebelum resiko itu terjadi. Metode ini berfokus terhadap hubungan antar pekerja, pekerjaan, alat dan lingkungan kerja. (OSHA 3071, 2002)

Metode ini secara akurat dan sistematis mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi risiko pada tiap pekerjaan. Pertama, pekerjaan dipecah menjadi beberapa tahap, dan kemudian risiko dari setiap langkah diidentifikasi dan pada akhir perhitungan angka risiko, akan diberikan tindakan kontrol (Safety, 2006). Dalam melakukan analisa JSA, ada beberapa hal yang menjadi perhatian :

- Apa yang bisa terjadi
- Apa konsekuensi yang akan terjadi
- Bagaimana hal itu akan terjadi
- Faktor apa yang mempengaruhi hal tersebut
- Seberapa sering hal tersebut terjadi

Penggunaan metode JSA ini diharapkan akan mengurangi bahaya kerja di tempat kerja yang akan berdampak ke pengurangan pekerja terluka dan ppenyakit, dimana akan berdampak pada produktivitas pekerja. Namun agar JSA dapat bekerja dengan efektif diharapkan pekerja juga mempunyai komitmen untuk

bekerja dalam kondisi aman. Langkah Langkah dalam melakukan metode JSA ini adalah (OSHA 3071, 2002):

- Libatkan Pekerja
- Lihat Riwayat Kecelakaan
- Lihat bahaya pekerjaan
- Urutkan potensi bahaya

Pendekatan ini merupakan elemen penting dalam sistem manajemen risiko. Dimana menganalisis pekerjaan dan mengidentifikasi risiko dan mengidentifikasi cara-cara aman untuk melakukan pekerjaan tersebut (Fam, Nikoomaram and Soltanian, 2012).

2.4.2. Failure Mode and Effect Analysis

Failure mode and effects analysis adalah proses peninjauan sebanyak mungkin komponen, rakitan, dan subsistem untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dalam suatu sistem dan sebab serta akibatnya. Metode ini digunakan untuk menilai bahaya keselamatan sistem, kegiatan pemeliharaan dan perbaikan, mengidentifikasi perubahan desain, dan tindakan korektif untuk mengurangi efek kegagalan pada suatu sistem (Edition *et al.*, 2008).

Metode FMEA pada dasarnya adalah metode yang digunakan untuk menentukan kualitas sebuah sistem dengan cara menganalisa potensi kegagalan dalam sebuah sistem beserta penyebab dan dampak yang terjadi dengan cara mereview sebanyak mungkin komponen dan subsystem pada sistem tersebut (Doshi and Desai, 2017). Umumnya metode FMEA mengidentifikasi hal dibawah ini:

- Potensi kegagalan
- Potensi dampak kegagalan
- Kegagalan
- Penyebab kegagalan
- Probabilitas terjadi
- *Risk Priority Number*

Pada metode FMEA, RPN (*Risk Priority Number*) digunakan sebagai salah satu parameter untuk menentukan sistem sehingga dapat lebih mudah untuk menentukan bahaya apa yang perlu diprioritaskan. (Rasbash, 1988)

RPN sendiri adalah sebuah metode untuk mengidentifikasi kegagalan yang umum dipakai di industri otomotif. RPN ditentukan dari 3 faktor probabilitas, yaitu probabilitas *occurrence* (kejadian), probabilitas kegagalan *detection* (deteksi), dan probabilitas *failure* (kegagalan) dimana kegagalan pada sebuah sistem akan berpengaruh kepada sistem induknya, hal ini yang menjadi nilai jual dari penggunaan RPN dalam identifikasi *failure*, karena perbaikan akan dilakukan sebelum potensi masalah terjadi (Dhillon, 2002). Perhitungan RPN sendiri dapat ditentukan dengan *formula* dibawah:

$$RPN = Occurrence \times Severity \times Detection$$

Dimana nilai dari *occurrence*, *severity* dan *detection* sendiri dinilai dari 1-10 dengan standard yang digunakan oleh ISO 31000:2009 (Dhillon, 2002). Dimana menggunakan RPN dapat ditemukan resiko yang dapat diterima, dimana dipenelitian ini menggunakan nilai dibawah ini (Xiao *et al.*, 2011) :

Tingkatan	Kategori	Tindakan
>350	Sangat Tinggi	Pemberhentian aktivitas hingga risiko dapat dikurangi
180-350	Prioritas 1	Penangan secepatnya
70-180	Substansial	Diperlukan perbaikan
20-70	Prioritas 2	Diharuskan ada pengawasan
<20	Dapat diterima	Kegiatan berjalan seperti biasa

Tabel 1 Tingkatan RPN

Standar FMEA yang digunakan dalam penelitian adalah standard yang digunakan oleh ISO 31000 : 2009, dimana nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dinilai dengan skala 1-10 (Dhillon, 2002) dimana skala tersebut tertulis di tabel dibawah ini.

Deskripsi Ranking	Probabilitas Terjadi	Ranking
Sangat Tinggi (Berdampak terhadap kegagalan sistem)	1 dari 2	10
Sangat Tinggi	1 dari 8	9
Tinggi (Berdampak terhadap kegagalan sistem)	1 dari 20	8
Tinggi	1 dari 40	7
Sedang (Mungkin berdampak terhadap kegagalan sistem)	1 dari 80	
Sedang	1 dari 400	6
Sedang	1 dari 1000	5
Rendah (Kegagalan sistem jarang terjadi)	1 dari 4000	4
Rendah	1 dari 4000	3
Kecil	1 dari 10 ⁶	2

Tabel 2 Rangkaing Probabilitas Occurrence

Deskripsi Ranking	Probabilitas Terjadi	Ranking
Sangat Tinggi	1 dari 2	10,9
Tinggi	1 dari 8	7,8
Sedang	1 dari 20	4,5,6
Rendah	1 dari 40	2,3

Minor

1 dari 80

1

Tabel 3 Rangking Probabilitas Severity

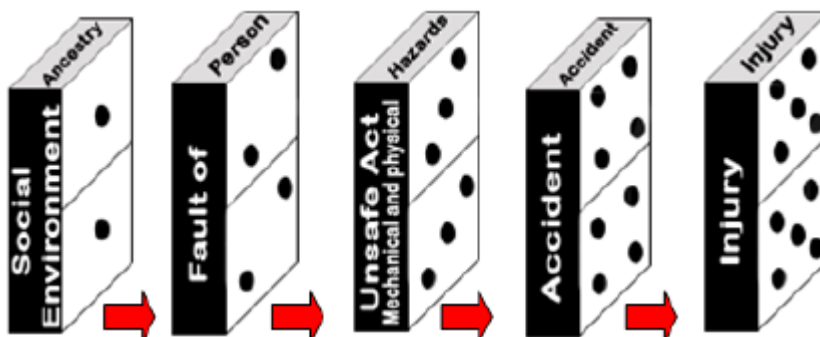
Deskripsi Ranking	Ranking
Tidak terdeteksi dan Tidak bisa dihindari	10
Minor	9
Rendah	7,8
Sedang	5,6
Tinggi	3,4
Sangat Tinggi	1,2

Tabel 3 Rangking Probabilitas Detection

2.5. Teori Heinrich

Kecelakaan didefinisikan sebagai kejadian yang tidak direncanakan yang mengakibatkan cedera, kematian, kehilangan produksi atau kerusakan pada properti dan aset Heinrich menyatakan bahwa semua kecelakaan kerja pada dasarnya disebabkan oleh kesalahan manusia yang dapat dibariskan dalam sebuah rangkaian domino (Jehring and Heinrich, 1951), yaitu :

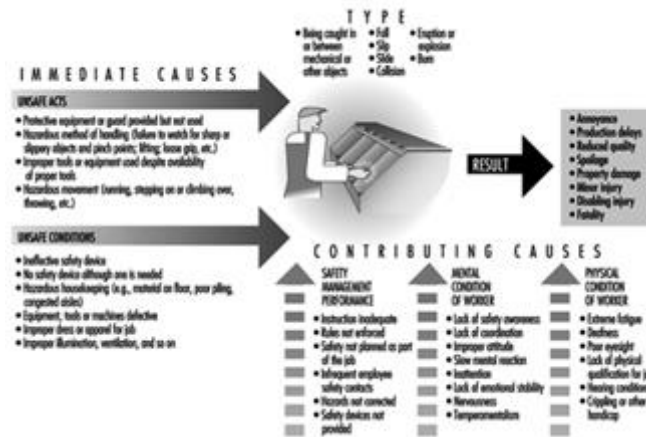
- Lingkungan Sosial
- Kesalahan Pekerja
- Perilaku tidak aman dan bahaya fisik
- Kecelakaan
- Cedera dan kerusakan



Gambar 3 Teori Domino Heinrich

Sumber: (Hayhurst, 1932).

Kecelakaan kerja sendiri memiliki struktur, dimana ada penyebab kecelakaan langsung, penyebab kecelakaan tidak langsung, tipe kecelakaan dan akibat dari kecelakaan.



Gambar 4 Struktur Kecelakaan

Sumber: (Hayhurst, 1932).

2.6. COVID-19

Pandemi COVID-19 di Indonesia adalah bagian dari pandemi penyakit corona virus-2019 (COVID-19) yang sedang berlangsung dalam tingkat global, dimana penyakit ini akan menyebabkan sindrom pernapasan akut. Virus ini memiliki tingkat infeksi yang cukup tinggi dan kemungkinan meninggal sehingga virus ini perlu masuk kedalam pertimbangan dalam pembuatan *standard operating procedure pada galangan*.



Gambar 5 Peta Penyebaran COVID-19

Sumber: Danialrosli, kasus terkonfirmasi COVID-19 di Indonesia

Penyakit *Coronavirus 2019* (COVID-19) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh sindrom pernafasan akut *coronavirus 2* (SARS-CoV-2) (Yang and Duan, 2020). Dimana virus ini pertama kali diidentifikasi pada Desember 2019 di Wuhan, Hubei, Cina, dan telah mengakibatkan pandemi yang berkelanjutan hingga saat ini. Kasus pertama yang dikonfirmasi ditemukan pada tanggal 17 November 2019 di Hubei. Pada 25 Juli 2020, lebih dari 15,6 juta kasus telah dilaporkan di 188 negara dan wilayah, yang mengakibatkan lebih dari 638.000 kematian. Lebih dari 8,98 juta orang telah pulih (World Health Organization, 2020). COVID-19 ini sendiri

berdampak pada galangan karena ada beberapa regulasi yang harus ditetapkan agar galangan dapat bekerja seperti biasa.

2.7. Alat Pelindung Diri

Alat Pelindung Diri (APD) adalah baju yang didesain untuk melindungi bagian tubuh dari bahaya yang dapat mencederai (HSE, 2016)

Tujuan dari alat pelindung diri adalah untuk mengurangi paparan karyawan terhadap bahaya ketika kontrol teknik dan kontrol administratif tidak layak atau efektif untuk mengurangi risiko ini ke tingkat yang dapat diterima. APD diperlukan saat ada bahaya. APD memiliki batasan serius sehingga tidak menghilangkan bahaya di sumbernya dan dapat menyebabkan karyawan terpapar bahaya jika peralatan gagal.(HSE, 2016)

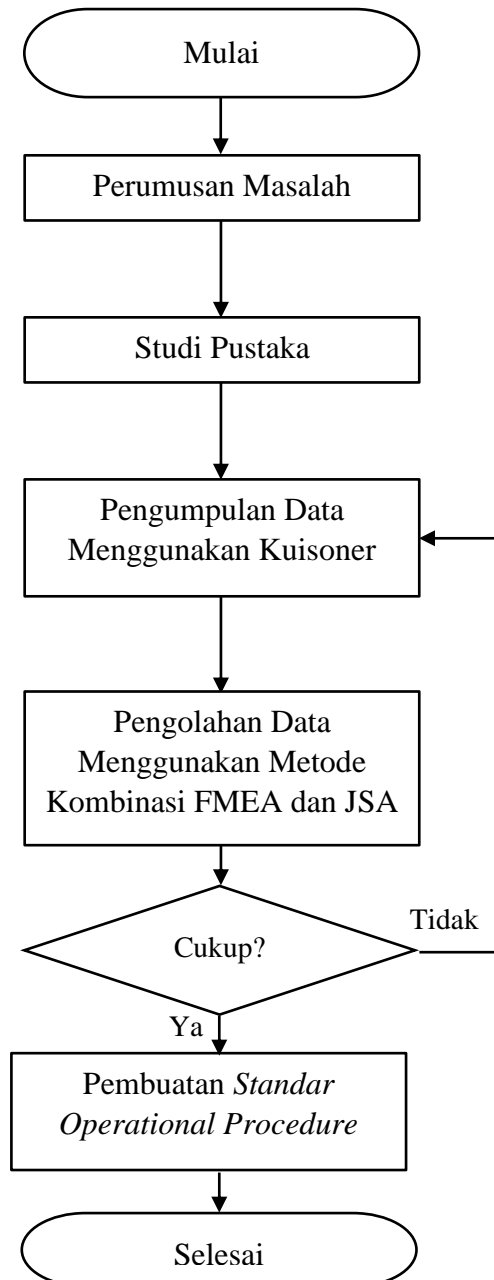
Penggunaan APD sendiri sudah diatur melalui Departement Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Hal ini tertulis di Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.08/Men/VII/2010 tentang pelindung diri. (UU RI Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja, 1970),dimana disini mencakup :

- *Safety Helmet*
Berfungsi sebagai pelindung kepala dari benda yang bisa mengenai kepala secara langsung.
- Sabuk Pengaman
Berfungsi sebagai alat pengaman ketika menggunakan alat transportasi ataupun peralatan lain yang serupa (mobil, pesawat, alat berat, dan lain-lain)
- Sepatu Karet
Berfungsi sebagai alat pengaman saat bekerja di tempat yang becek ataupun berlumpur. Kebanyakan di lapiasi dengan metal untuk melindungi kaki dari benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia, dsb.
- *Safety Shoes*
Seperti sepatu biasa, tapi dari bahan kulit dilapisi metal dengan sol dari karet tebal dan kuat. Berfungsi untuk mencegah kecelakaan fatal yang menimpa kaki karena tertimpa benda tajam atau berat, benda panas, cairan kimia, dsb.
- Sarung Tangan
Berfungsi sebagai alat pelindung tangan pada saat bekerja di tempat atau situasi yang dapat mengakibatkan cedera tangan. Bahan dan bentuk sarung tangan di sesuaikan dengan fungsi masing-masing pekerjaan.
- Tali Pengaman
Berfungsi sebagai pengaman saat bekerja di ketinggian. Diwajibkan menggunakan alat ini di ketinggian lebih dari 1,8 meter.
- Penutup Telinga
Berfungsi sebagai pelindung telinga pada saat bekerja di tempat yang bising.
- Kacamata Pengaman
Berfungsi sebagai pelindung mata ketika bekerja (misalnya mengelas).

- Masker
Berfungsi sebagai penyaring udara yang dihirup saat bekerja di tempat dengan kualitas udara buruk (misal berdebu, beracun, dsb).
- Tameng Wajah
Berfungsi sebagai pelindung wajah dari percikan benda asing saat bekerja (misal pekerjaan menggerinda)
- Jas Hujan
Berfungsi melindungi dari percikan air saat bekerja (misal bekerja pada waktu hujan atau sedang mencuci alat).

BAB 3 METODOLOGI

3.1. Flowchart



Gambar 6 Flowchart Penelitian

3.2. Perumusan 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. Studi Pustaka

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

3.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dengan beberapa cara, dimana salah satunya adalah pembuatan kuisioner yang akan disebarakan pada sejumlah pekerja di galangan, dimana disini menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) Pengolahan Data Menggunakan Metode JSA

3.5. Analisa Data dengan Metode JSA x FMEA

Data yang didapatkan dari pengumpulan data kemudian diolah untuk menganalisa apa saja faktor yang perlu ditingkatkan untuk meningkatkan keselamatan dari sisi pekerja dan lingkungan, hal ini dapat dilakukan dengan mendeskripsikan detail dan langkah langkah pekerjaan. Hasil dari analisa data berupa data yang dapat digunakan untuk menulis key risk factor dan juga dapat digunakan untuk menulis kesimpulan dan saran.

3.6. Pembuatan *Standar Operational Procedure*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan safety operational procedure yang telah mempertimbangkan faktor faktor yang mempengaruhi kecelakaan kerja dan diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja di galangan yang bersangkutan.

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

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuisioner ke kalangan yang bersangkutan, dimana kuisioner dilakukan secara online menggunakan *google forms* untuk mendapatkan data kasar tentang bahaya kerja apa yang paling banyak terjadi, kecelakaan kerja yang memiliki potensi bahaya tinggi dan kecelakaan kerja yang pernah terjadi.

4.2. Standar RPN

Standar FMEA yang digunakan dalam penelitian adalah standard yang digunakan oleh ISO 31000 : 2009, dimana nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* dinilai dengan skala 1-10 (Dhillon, 2002) dimana skala tersebut tertulis di tabel dibawah ini.

Deskripsi Ranking	Probabilitas Terjadi	Ranking
Sangat Tinggi (Berdampak terhadap kegagalan sistem)	1 dari 2	10
Sangat Tinggi	1 dari 8	9
Tinggi (Berdampak terhadap kegagalan sistem)	1 dari 20	8
Tinggi	1 dari 40	7
Sedang (Mungkin berdampak terhadap kegagalan sistem)	1 dari 80	
Sedang	1 dari 400	6
Sedang	1 dari 1000	5
Rendah (Kegagalan sistem jarang terjadi)	1 dari 4000	4
Rendah	1 dari 4000	3
Kecil	1 dari 10 ⁶	2

Tabel 4 Ranging Probabilitas Occurrence

Deskripsi Ranking	Probabilitas Terjadi	Ranking
Sangat Tinggi	1 dari 2	10,9
Tinggi	1 dari 8	7,8
Sedang	1 dari 20	4,5,6
Rendah	1 dari 40	2,3
Minor	1 dari 80	1

Tabel 5 Ranging Probabilitas Severity

Deskripsi Ranking	Ranking
Tidak terdeteksi dan Tidak bisa dihindari	10
Minor	9
Rendah	7,8
Sedang	5,6
Tinggi	3,4
Sangat Tinggi	1,2

Tabel 5 Rangkang Probabilitas Detection

4.3. Menentukan Aktifitas Galangan Terkait

Dalam metode JSA penilaian resiko diambil dari pekerjaan yang dilakukan, sehingga perlu ditentukan kegiatan apa saja yang dilakukan oleh galangan sehingga dapat diamati kegiatan apa yang dapat menyebabkan bahaya dan tidak

4.4. Penentuan Resiko dalam Pekerjaan

Analisa dari *job safety analysis* fokus terhadap resiko bahaya sebelum bahaya itu terjadi, baik itu hubungan antar pekerja, peralatan ataupun lingkungan pekerjaan, dimana berikutnya akan dikurangi agar bahaya pekerjaan dapat diterima.

4.5. Perhitungan Risk Priority Number

Risk Priority Number adalah indikator yang digunakan untuk menentukan seberapa bahanya sebuah resiko menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$RPN = Severity \times Frekuensi \times Occurence$$

Dimana nilai *severity*, *frekuensi* dan *occurence* didapat dari *mean* yang didapat dari hasil survey kuesioner yang dibagikan kepada beberapa pegawai galangan. Berikut adalah hasil perhitungan RPN untuk kegiatan di galangan

4.5.1. Perhitungan RPN kegiatan Inspeksi Kapal

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Inspeksi Kapal	Terjatuh	Lantai licin,tidak menggunakan APD,tidak adanya railing	Luka ringan hingga luka berat	2	9	2	36
	Tersandung	Alat tidak rapi,Kabel berserakan	Luka ringan hingga luka berat	1	7	2	14
	Terpeleset	Lantai licin,tidak menggunakan APD,tidak adanya railing	Luka ringan hingga luka berat	1	7	2	14
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social distancing dan lokasi kerja yang tidak steril	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84

Tabel 6 Perhitungan RPN Inspeksi Kapal

4.5.2. Perhitungan RPN kegiatan Docking Kapal

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frequency	Detectability	Rpn
Docking Kapal	Terjatuh	Lantai licin,tidak menggunakan APD,tidak adanya railing di dock	Luka ringan hingga luka berat	1	8	2	16
	Tersandung	Alat tidak rapi,Kabel berserakan	Luka ringan hingga luka berat	1	6	2	12
	Terpeleset	Lantai licin,tidak menggunakan APD,tidak adanya railing	Luka ringan hingga luka berat	1	5	2	10
	Bahaya penyelaman	Penyelaman tanpa peralatan selam	Luka serius hingga korban jiwa	9	1	2	18

Tabel 7 Perhitungan RPN Docking Kapal

4.5.3. Perhitungan RPN kegiatan Sandblasting

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Sandblasting	Terkena pasir bertekanan tinggi	Human error, tidak menggunakan apd	Cacat fisik hingga korban jiwa	8	2	3	48
	Tersandung	Alat tidak rapi, Kabel berserakan	Luka ringan hingga luka	1	8	2	16
	Terpeleset	Lantai licin karena pasir, tidak menggunakan APD	Luka ringan hingga luka berat	1	10	2	20

Tabel 8 Perhitungan RPN Sandblasting

4.5.4. Perhitungan RPN kegiatan Pemotongan plat

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Pemotongan plat pada lambung kapal	Terjatuh	Lantai licin,tidak menggunakan APD,tidak adanya railing di dock	Luka ringan hingga luka berat	2	6	2	24
	Tersandung	Alat tidak rapi,Kabel berserakan	Luka ringan hingga	1	8	2	16
	Terpeleset	Lantai licin,tidak menggunakan	Luka ringan hingga	1	8	2	16
	Terkena percikan api	Alat tidak terawat,APD tidak lengkap	Luka bakar ringan hingga berat	4	5	2	40
	Kebakaran	Alat mudah terbakar terletak tidak jauh dari lokasi pemotongan plat	Kerusakan aset,luka fisik hingga korban jiwa	10	2	2	40
	Tertimpa barang berat	Peletakan barang yang tidak rapi	Luka Ringan hingga Korban	5	1	2	10
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban	4	3	7	84

Tabel 9 Perhitungan RPN Pemotongan plat

4.5.5. Perhitungan RPN kegiatan Pengecatan

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Pengecatan	Penyakit jangka panjang	Tidak menggunakan APD	Penyakit pada tubuh	5	2	2	20
	Terhirup cat	Tidak menggunakan APD	Penyakit pada tubuh	3	2	2	12
	Terbakarnya cat dan bahan mudah	Kegiatan pengecatan tidak steril	Kerusakan aset,Luka fisik hingga	9	1	2	18
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84
	Cat terkena bagian tubuh	Tidak menggunakan APD	Penyakit pada tubuh	1	4	2	8

Tabel 10 Perhitungan RPN Pengecatan

4.5.6. Perhitungan RPN kegiatan Scrapping

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Scrapping	Tersandung	Alat tidak rapi,Kabel berserakan	Luka ringan hingga luka berat	1	9	2	18
	Terpeleset	Lantai licin,tidak menggunakan	Luka ringan hingga luka berat	1	8	2	16
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84
	Kecelakaan Selam	Penyelaman tanpa peralatan	Luka serius hingga korban jiwa	8	1	2	16
	Tertimpa reruntuhan kerang dan	Human error	Luka Ringan	1	3	2	6

Tabel 11 Perhitungan RPN Scrapping

4.5.7. Perhitungan RPN kegiatan Inspeksi Tangki

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Pengecekan Tangki	Keracunan gas beracun	Tidak adanya indikator kadar udara	Luka serius hingga korban jiwa	8	2	3	48
	Kebakaran	Penggunaan peralatan sumber	Kerusakan aset,luka fisik hingga	10	2	2	40
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84
	Kekurangan Oksigen	Pekerja terlalu lama bekerja	Luka serius hingga Korban jiwa	8	2	3	48
	Ledakan	Tekanan dalam tangki	Kerusakan aset,luka fisik hingga	10	1	3	30

Tabel 12 Perhitungan RPN Inspeksi Tangki

4.5.8. Perhitungan RPN kegiatan pengelasan

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Pengelasan	Kebakaran	Pengelasan dilakukan tidak steril dari bahan mudah terbakar	Kerusakan aset,Luka fisik hingga korban jiwa	9	2	2	36
	Debu hasil las terhirup	Tidak menggunakan APD	Penyakit pada tubuh	5	2	3	30
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84
	Tersetrum	Tidak menggunakan APD,Peralatan	Luka Ringan hingga Korban jiwa	5	1	2	10
	Mata terkena cahaya las	Tidak menggunakan APD	Penyakit pada tubuh	4	2	2	16

Tabel 13 Perhitungan RPN Pengelasan

4.5.9. Perhitungan RPN Pemasangan Propeler

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Pemasangan Propeler	Tertimpa	Peletakan barang yang tidak rapi	Luka ringan hingga korban jiwa serta kemungkinan kerusakan aset	7	1	2	14
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84
	Tersandung	Alat tidak rapi, Kabel berserakan	Luka ringan hingga luka berat	1	8	2	16
	Terpeleset	Lantai licin, tidak menggunakan APD, tidak adanya railing	Luka ringan hingga luka berat	1	8	2	16

Tabel 14 Perhitungan RPN Pemasangan Propeler

4.5.10. Perhitungan RPN Pembersihan Tangki

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Pembersihan Tangki	Kebakaran	Penggunaan peralatan sumber panas di sekitar	Kerusakan aset, Luka fisik hingga korban jiwa	10	2	2	40
	Terpeleset	Lantai licin, tidak menggunakan APD, tidak adanya railing	Luka ringan hingga luka berat	1	9	2	18
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84
	Kekurangan Oksigen	Pekerja terlalu lama bekerja didalam, tidak	Luka ringan hingga korban jiwa	8	2	3	48
	Ledakan	Tekanan dalam tangki terlalu besar	Kerusakan aset disertai luka berat	10	1	3	30

Tabel 15 Perhitungan RPN Pembersihan Tangki

4.5.11. Perhitungan RPN Inspeksi Peralatan Kapal

Kegiatan	Bahaya	Penyebab	Efek	Risk Analysis			
				Severity	Frekuensi	Detectability	Rpn
Inspeksi Peralatan Kapal	Tersetrum	Tidak menggunakan APD	Luka ringan hingga korban jiwa	2	2	2	8
	Terjatuh	Lantai licin,tidak menggunakan	Luka ringan hingga luka berat	2	4	2	16
	Tersandung	Alat tidak rapi,Kabel berserakan	Luka ringan hingga luka berat	1	7	2	14
	Terpeleset	Lantai licin,tidak menggunakan APD,tidak adanya railing	Luka ringan hingga luka berat	1	7	2	14
	Tertimpa	Peralatan berantakan	Luka ringan hingga korban	2	4	2	16
	Infeksi COVID 19	Pekerja bekerja tanpa social	Kemungkinan korban jiwa	4	3	7	84

Tabel 16 Perhitungan RPN Pembersihan Tangki

4.6. Pembuatan *Standard Operating Procedure*

Setelah didapatkan hasil RPN maka dapat dibuat *standard operating procedure* yang bertujuan untuk mengurangi dampak dari resiko tersebut. *Standard operating procedure* akan dibuat berdasarkan jumlah kegiatan yang ada. Karena menggunakan skala 1-10 maka RPN yang dianggap aman. (Xiao *et al.*, 2011) .

Tingkatan	Kategori	Tindakan
>350	Sangat Tinggi	Pemberhentian aktivitas hingga risiko dapat dikurangi
180-350	Prioritas 1	Penangan secepatnya
70-180	Substansial	Diperlukan perbaikan
20-70	Prioritas 2	Diharuskan ada pengawasan
<20	Dapat diterima	Kegiatan berjalan seperti biasa

Tabel 17 Tingkatan RPN

Berdasarkan tingkatan tabel diatas yang harus diawasi adalah pekerjaan dengan kategori prioritas 2 dan substansial ,dimana kegiatan tersebut antara lain:

- Kekurangan Oksigen
- Infeksi COVID-19
- Kebakaran

Sehingga jika ditarik kesimpulan maka yang dibutuhkan adalah SOP yang berhubungan dengan kegiatan diatas.

4.6.1. Tindakan Mitigasi

Tindakan mitigasi diambil setelah menentukan resiko apa yang dapat diabaikan dan resiko apa yang harus segera dilakukan perubahan. Disini kita bias melihat pekerjaan yang harus segera dilakukan Tindakan mitigasi adalah pekerjaan dengan kategori *risk priority number* prioritas 2 keatas. Dimana tindakan mitigasi yang akan diambil sebagai berikut :

Pekerjaan	Bahaya	RPN	Tindakan Mitigasi
Inspeksi Kapal	Terjatuh	36	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan railing • Wajib memakai APD lengkap sebelum melakukan inspeksi
Docking Kapal	Kesalahan Pemasangan Sideblock	20	<ul style="list-style-type: none"> • Wajib memakai pakaian selam lengkap sebelum penyelaman • Pemasangan railing disekitar <i>dry dock</i>
Sandblasting	Terkena pasir bertekanan tinggi	48	<ul style="list-style-type: none"> • Wajib melakukan inspeksi alat sebelum bekerja • Wajib memakai baju khusus <i>sandblasting</i> saat bekerja
Pemotongan plat pada lambung kapal	Kebakaran	40	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi kerja harus steril dari benda mudah terbakar • Penambahan peralatan pemadam kebaran di lokasi pekerjaan
	Tertimpa barang berat	28	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja dilarang berdiri dibawah benda berat • Wajib menggunakan APD selama bekerja
Pengecatan	Cat terhirup	90	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja wajib menggunakan masker saat kegiatan pengecatan

	Cat Terbakar	32	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan peralatan pemadam kebaran di lokasi pengecatan • Lokasi kegiatan pengecatan harus steril dari sumber panas
Inspeksi Tangki	Keracunan gas beracun	40	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja wajib membawa gas detector sebelum melakukan inspeksi
	Kebakaran	40	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tidak boleh membawa peralatan yang dapat memantik api seperti korek dan <i>handphone</i>
Pengelasan	Kebakaran	36	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tidak boleh merokok saat melakukan pekerjaan • Lokasi kerja harus steril dari benda mudah terbakar
	Debu las terhirup	30	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja wajib menggunakan APD lengkap + pelindung mata
Pembersihan Tangki	Kebakaran	40	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tidak boleh membawa peralatan yang dapat memantik api seperti korek dan <i>handphone</i>
	Kekurangan Oksigen	48	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja wajib membawa <i>gas detector</i> sebelum memasuki tangka • Pekerja harus bekerja berpasangan saat melakukan pekerjaan
	Ledakan	30	<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja tidak boleh membawa peralatan yang dapat memantik api seperti korek dan <i>handphone</i> • Lokasi harus steril dari sumber panas
Umum	Infeksi COVID-19		<ul style="list-style-type: none"> • Pekerja wajib menggunakan APD anti COVID-19 seperti masker • Pekerja harus menerapkan <i>social distancing</i> dalam pekerjaan

Tabel 18 Tindakan Mitigasi

4.6.2. SOP COVID-19

- **Tujuan**

Tujuan dari *standard operating procedure* ini untuk mengurangi potensi penyebaran COVID-19 pada area galangan kapal (U.S. Department of Labor: Occupational Safety and Health Administration, 2020)

- **Equipment yang Dibutuhkan**

- Peralatan penjaga kebersihan seperti sabun, hand sanitizer dengan standar ajuran WHO yaitu 70%
- APD pencegahan COVID-19 seperti masker N95 untuk dipakai selama berada didaerah galangan

- **Produk Kebersihan**

- Deterjen, sabun, dan produk pembersih umum lainnya harus digunakan sesuai dengan instruksi dari produsen dan prosedur pembersihan laut dan lepas pantai yang teratur. Permukaan yang keras, tidak berpori dibersihkan menggunakan deterjen atau sabun dan air. Permukaan yang lembut, keropos, seperti karpet, permadani, dan tirai harus dibersihkan dengan pembersih yang dirancang khusus untuk digunakan pada permukaan ini, atau dengan pembersih uap. Kontaminan yang terlihat juga harus dihilangkan dari semua barang elektronik menggunakan peralatan khusus pembersihan.

- **Disinfektan**

- *Bleach (sodium hypochlorite or calcium hypochlorite)*
Ini adalah disinfektan yang bekerja cepat yang tidak meninggalkan residu beracun dan tidak terpengaruh oleh air.
- *Amonia*
Banyak ditemukan di peralatan sterilisasi
- *Alcohol*
Isopropyl Alcohol sering digunakan sebagai pembersih tangan dan tisu *disinfeksi*
- *Hydrogen Peroxide*
Efektif digunakan untuk permukaan dengan menggunakan kadar komersil yaitu 3% - 6%

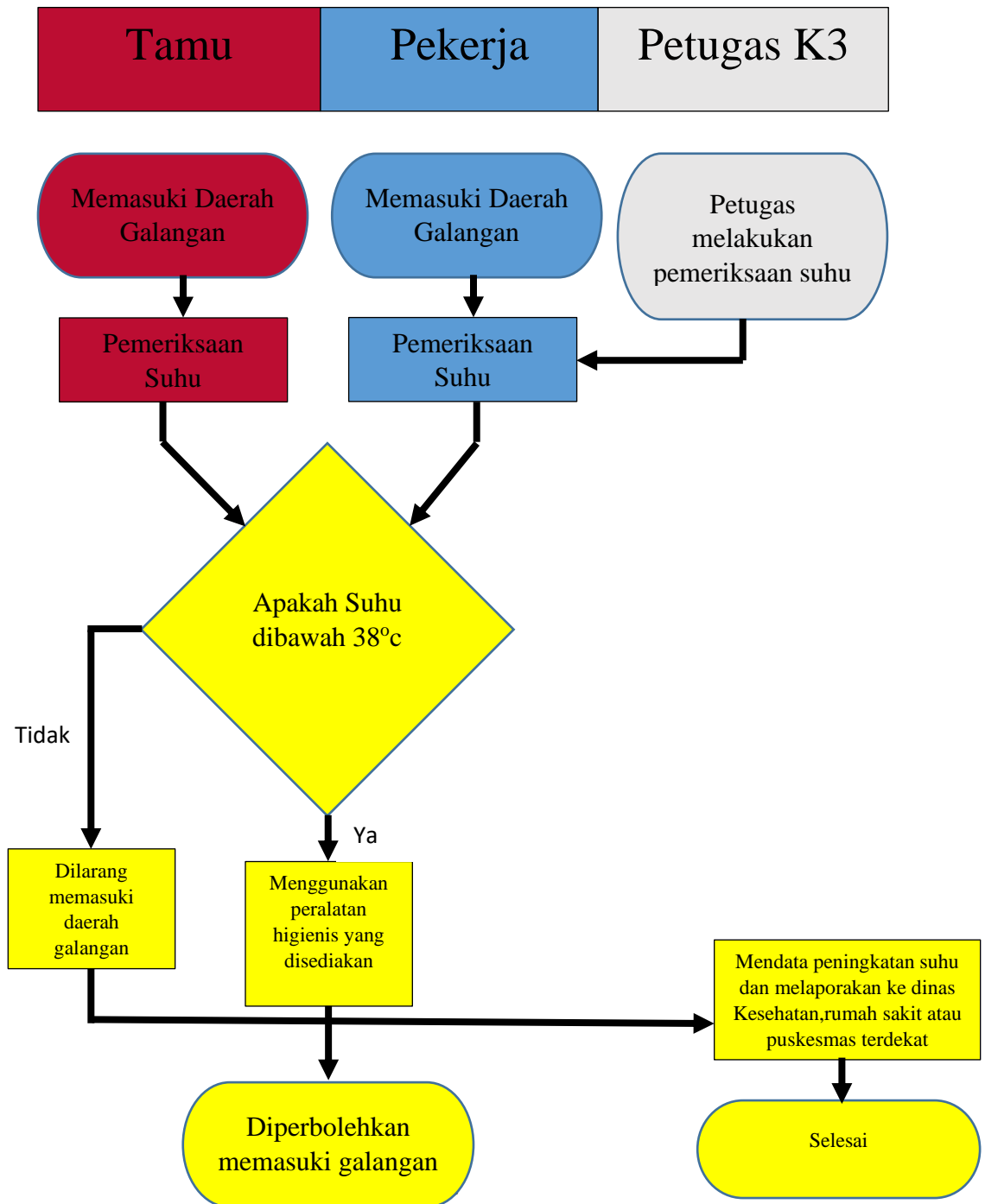
- **Prosedur Penggunaan Disinfektan di Permukaan**

Permukaan	<i>Bleach</i>	<i>Alcohol</i>	<i>QAC</i>	<i>Hydrogen Peroxide</i>
Lantai Ruang Akomodasi	Boleh	Boleh	Boleh	Boleh
Permukaan Metal	Tidak Boleh	Boleh	Tidak Boleh	Tidak Boleh
Mesin dan Peralatan Sensitif	Tidak Boleh	Boleh	Tidak Boleh	Bisa
Kabel	Tidak Boleh	Tidak Boleh	Tidak Boleh	Boleh
Elektronik	Tidak Boleh	Boleh	Tidak Boleh	Tidak Boleh
Kain	Tidak Boleh	Bisa	Boleh	Boleh

Tabel 19 Prosedur Penggunaan Disinfektan di Permukaan

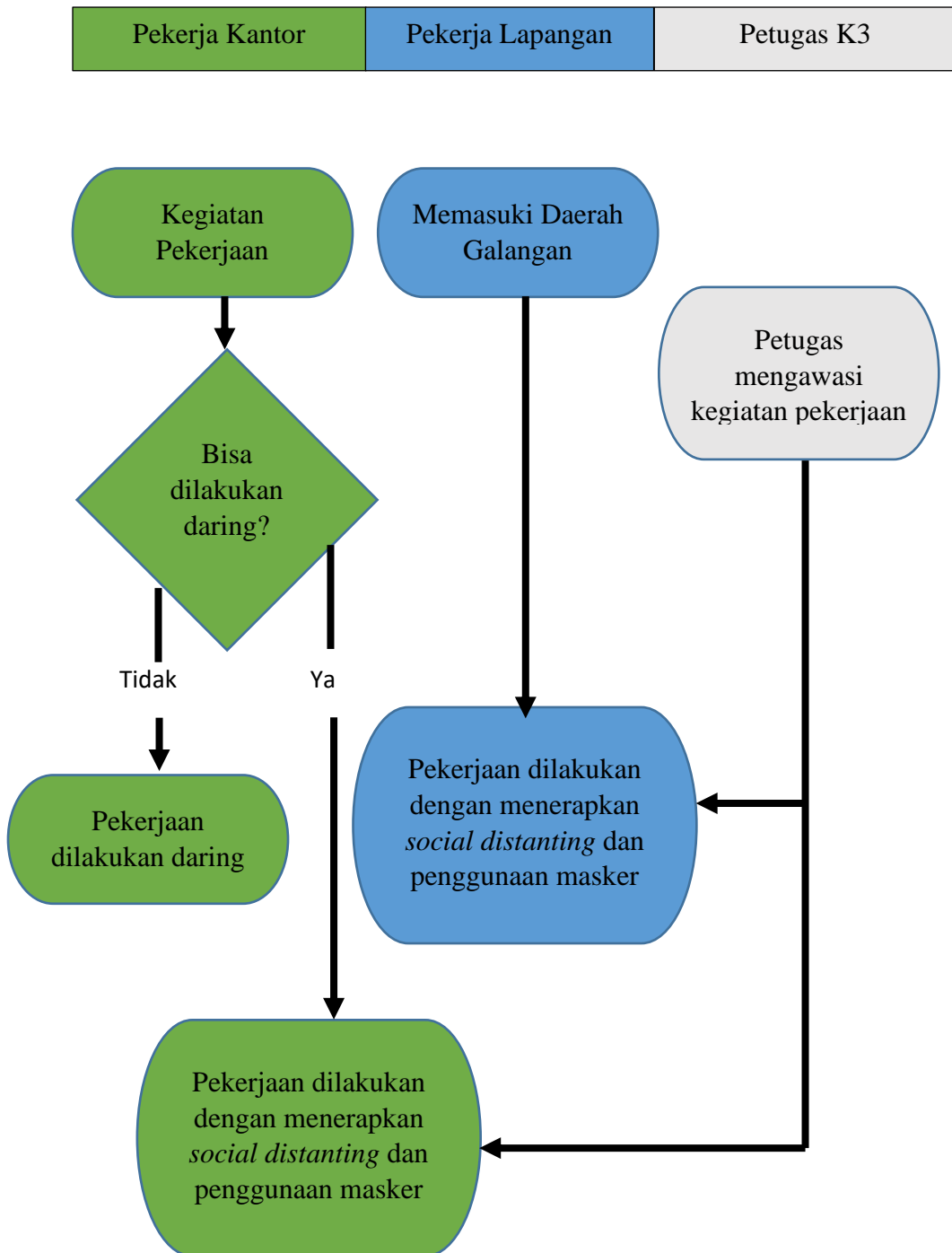
- **Prosedur**
 - Prosedur Memasuki Galangan
 - Pekerja maupun tamu diperiksa suhu saat akan memasuki daerah galangan apakah sesuai dengan suhu tubuh 38^oc atau tidak
 - Petugas K3 mendata pekerja maupun tamu yang mengalami peningkatan suhu dan melaporkan ke puskesmas/rumah sakit/dinas kesehatan terdekat
 - Sebelum memasuki daerah galangan, semua orang yang memasuki galangan diwajibkan menggunakan peralatan penjaga kebersihan seperti sabun dan *hand sanitizer* yang sesuai anjuran WHO yaitu 70% kandungan alkohol
 - Prosedur Bekerja
 - Pekerja diwajibkan menggunakan APD pencegahan COVID-19 seperti masker atau *facemask*, untuk kegiatan yang membutuhkan masker khusus seperti *sandblasting* tidak wajib menggunakan masker namun peralatan yang digunakan harus disterilkan setelah penggunaan
 - Pekerja harus tetap menjaga jarak dalam kegiatan
 - Pekerjaan yang dapat dilakukan via daring dilakukan dari rumah.
 - Prosedur Meninggalkan Galangan
 - Pekerja maupun tamu diperiksa suhu saat akan keluar dari daerah galangan
 - Sebelum meninggalkan daerah galangan, semua orang wajib menggunakan peralatan penjaga kebersihan seperti sabun dan *hand sanitizer*
 - Jika suhu diatas 38^oc petugas k3 akan mendata pekerja/tamu tersebut dan melihat Riwayat interaksinya
 - Pembersihan lokasi kerja dilakukan apabila ada pekerja/tamu yang memiliki suhu tubuh diatas 38^oc dan terlihat tidak sehat

- Bagan Alur Pencegahan COVID-19
 - Bagan alur Memasuki Galangan



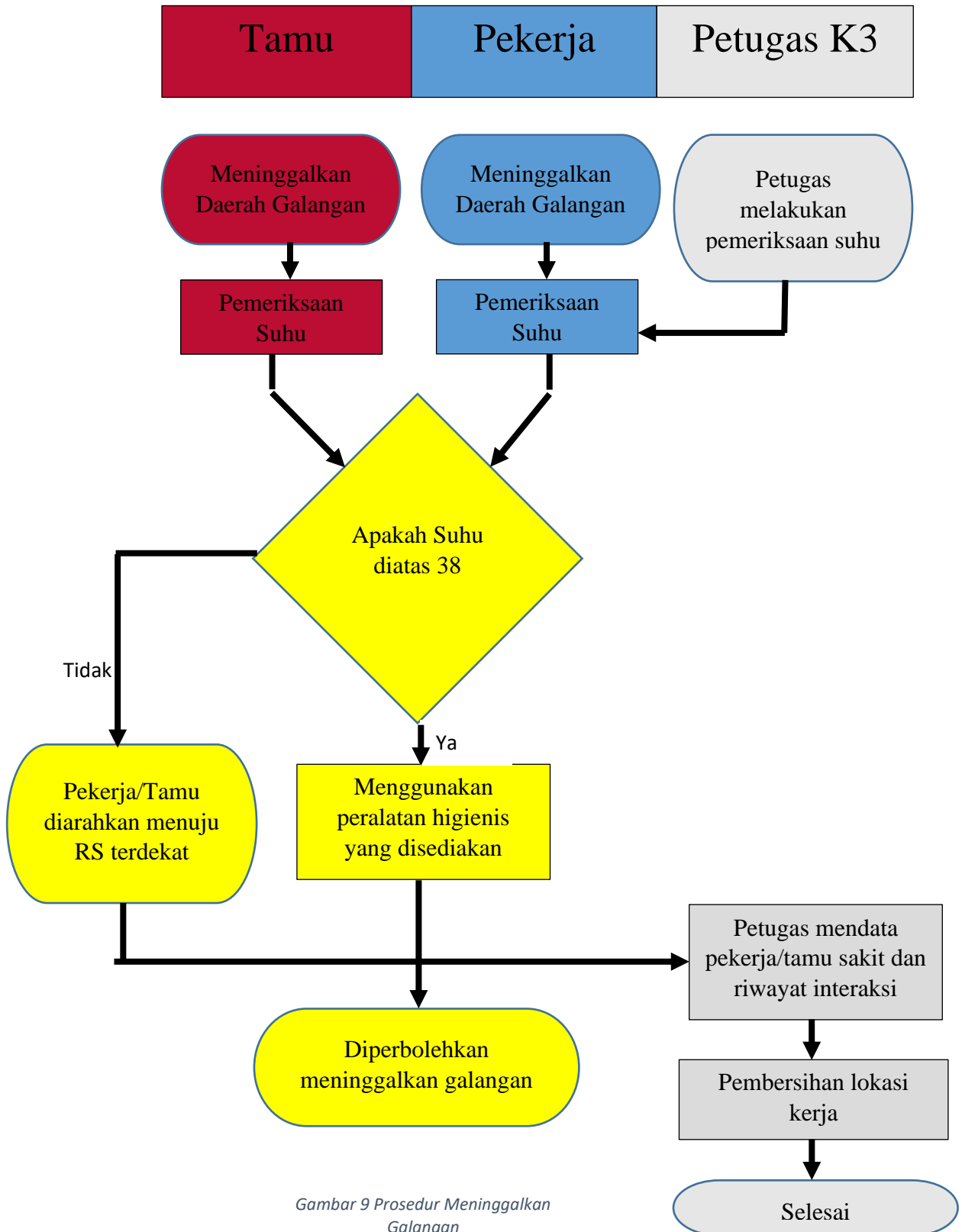
Gambar 7 Bagan Alur Pencegahan Covid Memasuki Galangan

○ Bagan alur Bekerja di daerah Galangan



Gambar 8 Prosedur Bekerja

o Bagan alur Meninggalkan Galangan



Gambar 9 Prosedur Meninggalkan Galangan

4.6.3. SOP Bekerja dengan Material Mudah Terbakar dan Sumber Api

- **Tujuan**

Tujuan dari *standard operating procedure* ini untuk mengurangi potensi kebakaran pada area galangan kapal
- **Equipment yang Dibutuhkan**
 - Peralatan pemadam kebakaran pada area yang memiliki banyak sumber api dan benda mudah terbakar
- **Prosedur**
 - Daerah pekerjaan dengan material mudah terbakar harus steril dari sumber panas
 - Peralatan yang menghasilkan api harus diperiksa sebelum digunakan
 - Pekerja harus mendapat izin bekerja sebelum bekerja dengan benda mudah terbakar atau benda menghasilkan api
- **Dokumen yang Dibutuhkan**
 - Surat izin bekerja
 - Surat pemeriksaan alat
 - Surat keterangan sehat

- Surat izin bekerja

Tanggal

Nama

RE : **Surat Bekerja** :

No Surat izin :

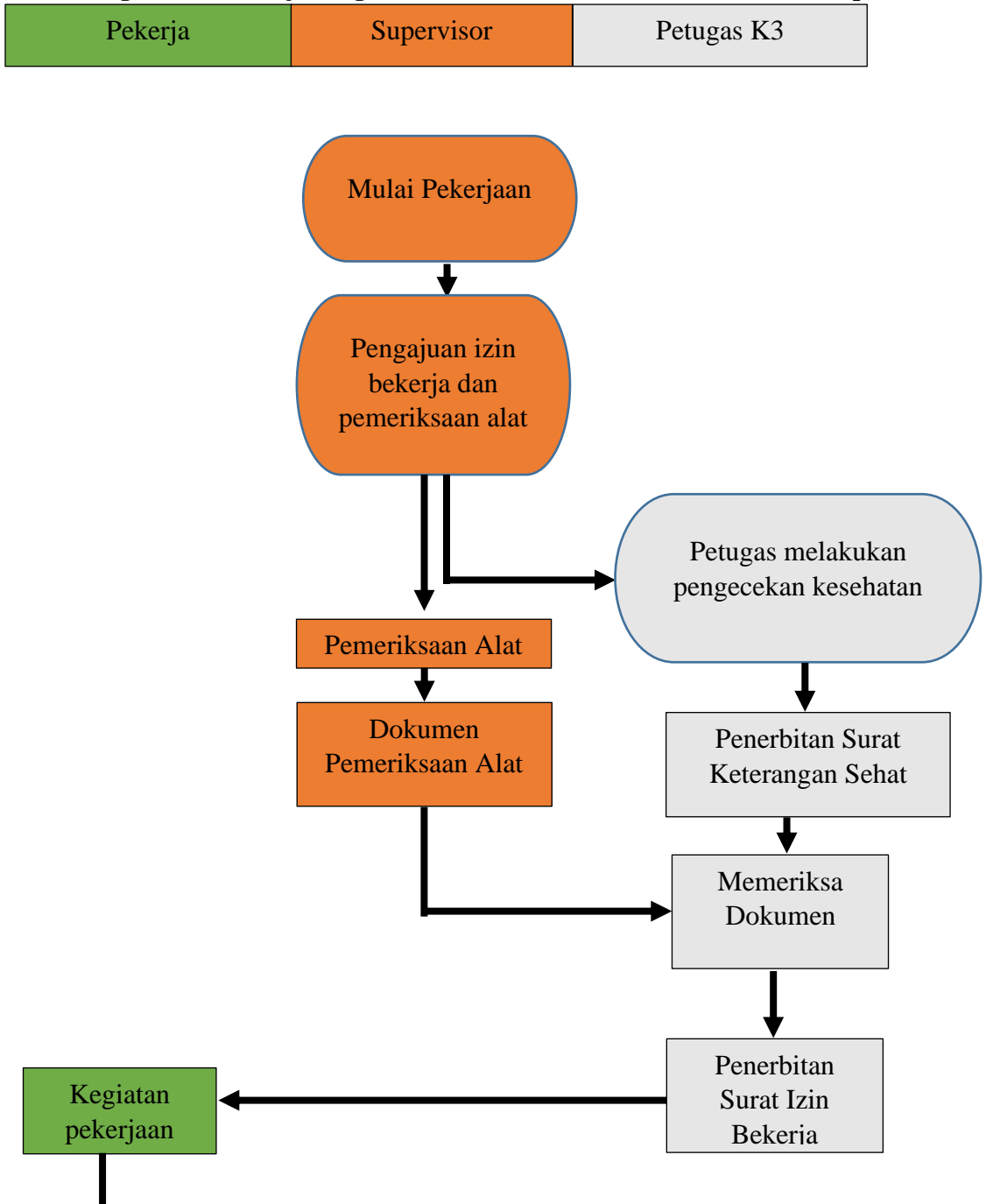
Deskripsi Pekerjaan :

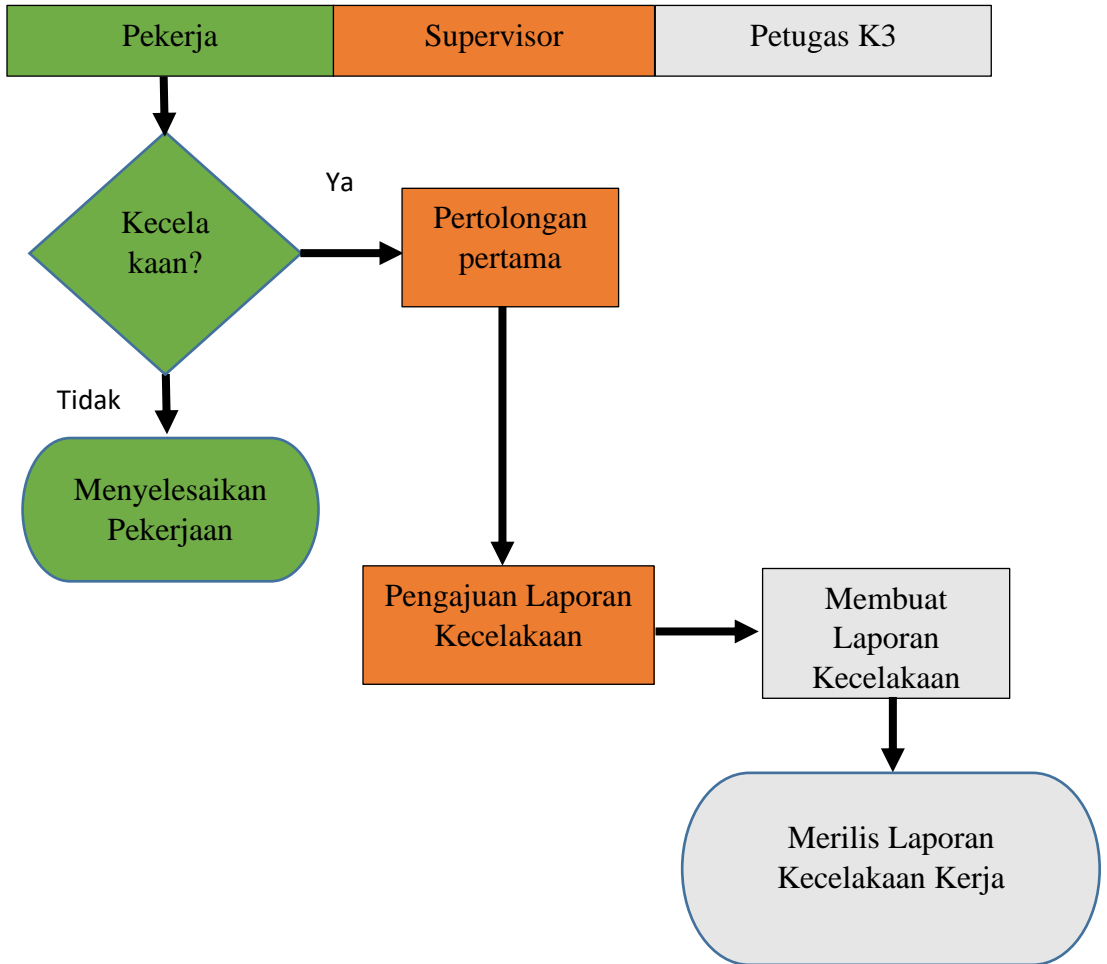
Lokasi Pekerjaan :

Surat izin bekerja ini diterbitkan untuk melakukan kegiatan pekerjaan dengan syarat mematuhi standar bekerja berikut ini :

- 1.
- 2.
- 3.

- **Bagan Alur Bekerja dengan Material Mudah Terbakar dan Sumber Api**



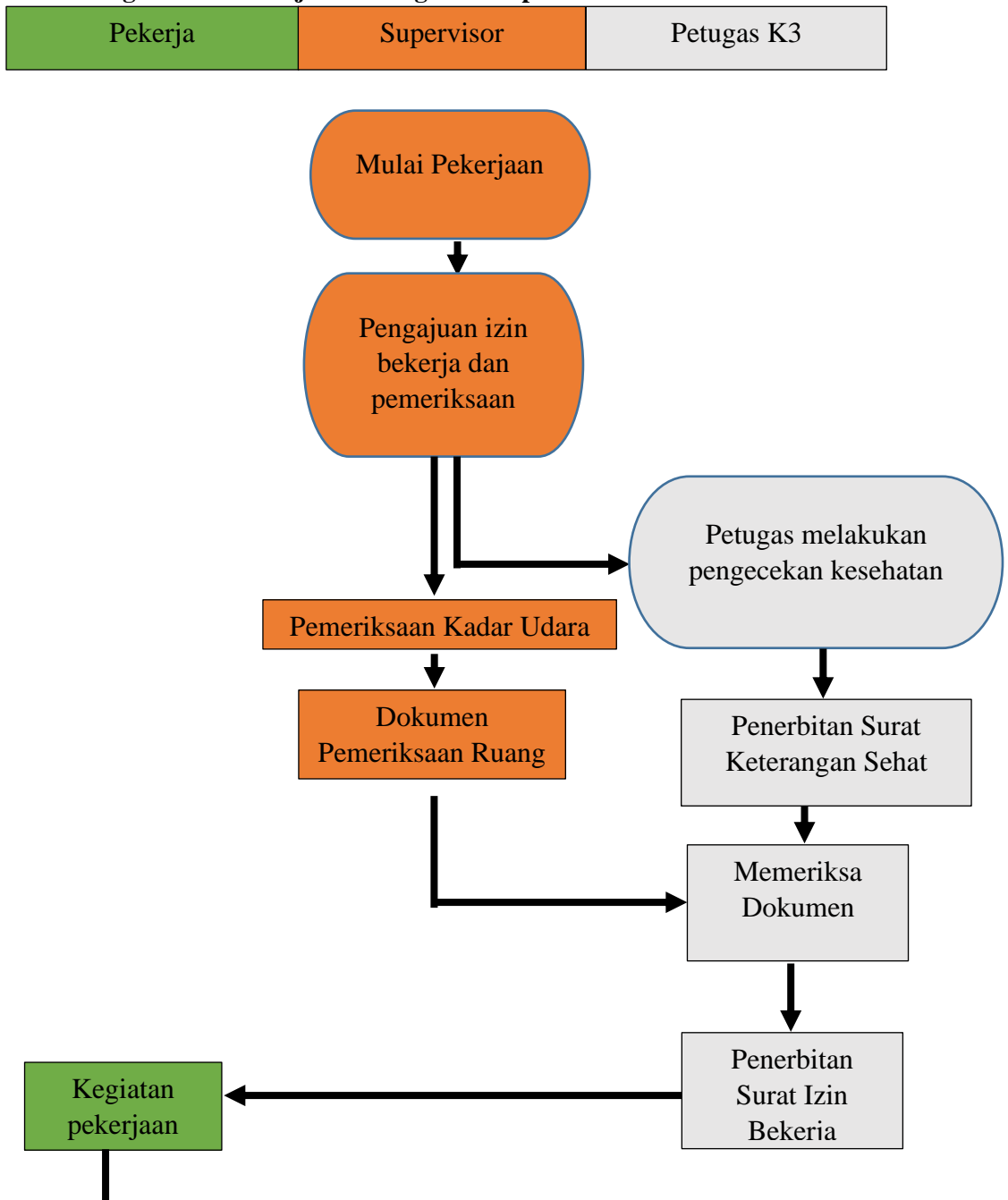


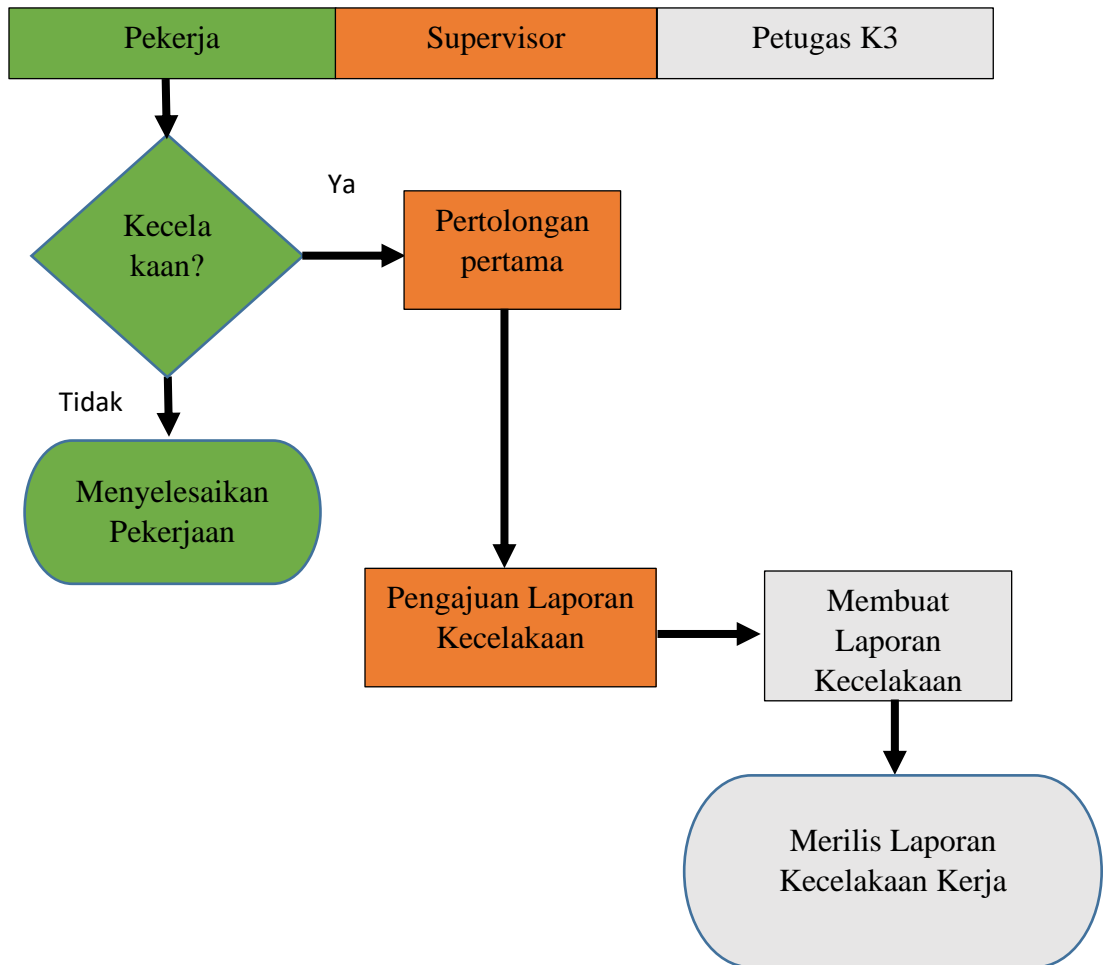
Gambar 10 Prosedur Bekerja dekat Sumber Api

4.6.4. SOP Bekerja di Ruang Tertutup

- **Tujuan**
Tujuan dari *standard operating procedure* ini untuk mengurangi potensi kecelakaan di ruang tertutup
- **Equipment yang Dibutuhkan**
 - Peralatan pemadam kebakaran pada area yang memiliki banyak sumber api dan benda mudah terbakar
 - Pengukur kadar udara portable yang dibawa setiap kali memasuki ruang tertutup
 - Tabung oksigen emergency
- **Prosedur**
 - Ruang tertutup harus dipastikan bebas dari oksigen beracun
 - Saat masuk ataupun keluar dari ruang tertutup harus dari ppintu yang sama
 - Tidak boleh membawa peralatan yang dapat memantik api seperti korek dan *handphone* kedala ruang tertutup
 - Pekerjaan harus dilakukan minimal 2 orang dengan pengawasan tambahan dari petugas K3
- **Standar Keamanan**
 - Untuk memasuki ruang terbatas tanpa menggunakan APD khusus, seperti alat bantu pernapasan mandiri (SCBA), kondisi atmosfer harus memiliki karakteristik ini.
 - Oxygen: 19.5 % - 23.5 %
 - Mudah Terbakar : Tingkat mudah terbakar harus dibawah 10%
 - Gas beracun : Dibawah batas yang diperbolehkan
 - Pekerja dapat masuk ke ruang yang membutuhkan izin menggunakan prosedur masuk alternatif. Dengan menggunakan prosedur ini, kontraktor tidak perlu memiliki izin tertulis, petugas atau tim penyelamat, dll., Dengan syarat:
 - Bahaya hanya dalam tingkat kadar udara
 - Bahaya bisa dikontrol dengan ventilasi udara paksa
 - Kadar udara diperiksa secara periodik
 Jika bahaya dideteksi, hal yang harus dipatuhi antara lain :
 - Pekerja meninggalkan lokasi secepatnya
 - Evaluasi kadar udara
 - Pengambilan Langkah untuk menyelamatkan pekerja
- **Dokumen yang Dibutuhkan**
 - Surat Izin Bekerja
 - Surat Keterangan Sehat
 - Surat Keterangan ruangan Aman

- **Bagan Alur Bekerja di Ruang Tertutup**





Gambar 11 Prosedur Bekerja di Ruang Tertutup

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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. Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan metode kombinasi FMEA dan JSA,berikut adalah hal hal yang menyebabkan kecelakaan kerja di galangan X adalah:
 - Lingkungan kerja yang tidak disiplin mengakibatkan jarang nya penggunaan APD dan banyaknya perilaku tidak aman saat bekerja seperti merokok saat melakukan kegiatan pekerjaan
 - Tidak adanya divisi khusus keselamatan kerja sehingga pekerja tidak peduli terhadap keselamatan kerja
 - Banyak pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri jika tidak adanya pengawasan
 - Kurangnya alat keselamatan diri di galangan menyebabkan susah nya menanggulangi kecelakaan jika sudah terjadi
 - Rendahnya kepedulian pekerja terhadap aspek keselamatan kerja
 - Tidak ada rekaman riwayat kecelakaan kerja lalu sehingga sulit untuk melakukan perbaikan dimasa depan
 - Tidak adanya *standard operating procedure* digalangan
2. Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan metode kombinasi FMEA dan JSA,ada 3 tingkatan resiko di galangan x yaitu dapat diterima,prioritas 1 dan subtansial
3. Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan metode kombinasi FMEA dan JSA jenis bahaya yang paling tinggi adalah kemungkinan kebakaran saat melakukan pekerjaan berhubungan dengan api,keracunan gas beracun dan kekurangan oksigen saat bekerja di tangki
4. Kegiatan pengecekan tangki adalah kegiatan paling berbahaya karena memiliki 4 bahaya kerja dengan tingkatan prioritas 1 dan 1 bahaya kerja dengan tingkatan bahaya subtansial
5. Berdasarkan hasil evaluasi ada beberapa perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi galangan
 - Perusahaan harus mengadakan SOP untuk dapat mengontrol alur pekerjaan galangan agar dapat bekerja dengan aman dan teratur
 - Perusahaan harus membuat divisi yang dikhususkan untuk menggalakan K3 digalangan
 - Perusahaan harus menyadarkan pekerja tentang betapa pentingnya keamanan diri dan patuh pada SOP yang mungkin bisa dimulai dari pelatihan secara lokal

- Peralatan harus secara rutin diperiksa
- Peralatan harus secara rutin di *maintenance*
- Galangan harus menambahkan peralatan penanggulangan bencana
- Galangan seharusnya menyediakan jalur darurat untuk evakuasi
- Perusahaan harus mulai mendokumentasikan kecelakaan kerja yang pernah terjadi agar dapat dilakukan kegiatan mitigasi yang lebih baik lagi kedepannya
- Memberikan edukasi terhadap pekerja agar lebih terbuka terhadap pentingnya keselamatan pekerja
- Pemasangan railing pada lokasi lokasi rawan jatuh seperti di area dry dock
- Merubah bangunan tidak terpakai menjadi gudang untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan

5.1 Saran

Beberapa saran dapat diberikan kepada pihak perusahaan dan peneliti berikutnya berkenaan dengan Kesehatan dan keselamatan kerja:

- Metode JSA yang dikombinasikan dengan FMEA memiliki potensi yang cukup luas untuk dikembangkan di penelitian berikutnya
- Lebih baik jika bisa mengakses data kecelakaan kerja dari galangan
- Galangan lebih baik mencatat semua kecelakaan kerja yang pernah terjadi agar lebih baik untuk memitigasinya diwaktu yang akan datang
- Galangan harus membuat sistem manajemen K3 (SMK3) untuk mengurangi bahaya

DAFTAR PUSTAKA

- Barlas, B. and Izci, F. B. (2018) 'Individual and workplace factors related to fatal occupational accidents among shipyard workers in Turkey', *Safety Science*. doi: 10.1016/j.ssci.2017.09.012.
- Dai, F. *et al.* (2018) 'Health and safety statistics for the construction sector in Great Britain', *Visualization in Engineering*. doi: 10.1111/j.1743-6109.2008.01122.x.Endothelial.
- Dhillon, B. S. (2002) *Engineering Maintenance, Engineering Maintenance*. doi: 10.1201/9781420031843.
- Doshi, J. and Desai, D. (2017) 'Application of failure mode & effect analysis (FMEA) for continuous quality improvement - multiple case studies in automobile SMEs', *International Journal for Quality Research*. doi: 10.18421/IJQR11.02-07.
- Edition, First *et al.* (2008) *POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) Reference Manual Fourth Edition, Design*.
- Fam, I. M., Nikoomaram, H. and Soltanian, A. (2012) 'Comparative analysis of creative and classic training methods in health, safety and environment (HSE) participation improvement', *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. doi: 10.1016/j.jlp.2011.11.003.
- Hayhurst, E. R. (1932) 'Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach', *American Journal of Public Health and the Nations Health*. doi: 10.2105/ajph.22.1.119-b.
- Hossain, N. U. I., Nur, F. and Jaradat, R. M. (2016) 'An analytical study of hazards and risks in the shipbuilding industry', in *2016 International Annual Conference of the American Society for Engineering Management, ASEM 2016*.
- HSE (2016) 'Health and Safety in Employment Act 1992', *Health and Safety in Employment Act 1992*.
- Jehring, J. and Heinrich, H. W. (1951) 'Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach', *Industrial and Labor Relations Review*. doi: 10.2307/2518508.
- Kim, E.-A. and Kang, S.-K. (2013) 'Historical review of the List of Occupational Diseases recommended by the International Labour organization (ILO)', *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. doi: 10.1186/2052-4374-25-14.
- Kim, K. W. *et al.* (2017) 'Safety Climate and Occupational Stress According to Occupational Accidents Experience and Employment Type in Shipbuilding Industry of Korea', *Safety and Health at Work*. doi: 10.1016/j.shaw.2017.08.002.
- Nivolianitou, Z. (2002) 'Risk analysis and risk management: a European insight', *Law, Probability and Risk*. doi: 10.1093/lpr/1.2.161.
- OSHA 3071 (2002) 'OSHA 3071', *Accident Prevention and Osha Compliance*. doi: 10.1201/9781315136578-6.

- PP RI No.50 (2012) 'Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja', *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*.
- Rasbash, D. J. (1988) 'Tolerability of risk from nuclear power stations', *Fire Safety Journal*. doi: 10.1016/0379-7112(88)90020-3.
- Safe Work Australia (2012) 'Australian Work Health and Safety Strategy 2012 – 2022', *Safe Work Australia*.
- Safety, O. (2006) 'Occupational Safety and Health Act 1994', *The Commissioner of Law Revision*.
- U.S. Department of Labor: Occupational Safety and Health Administration (2020) 'Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19', *Osha*.
- UU RI Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja (1970) 'Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja', *Ann. Rep. vet. Lab. N. England Zool. Soc. Chester Zool. Gardens*.
- World Health Organization (2020) *WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard*, *World Health Organization*.
- Xiao, N. *et al.* (2011) 'Multiple failure modes analysis and weighted risk priority number evaluation in FMEA', *Engineering Failure Analysis*. doi: 10.1016/j.engfailanal.2011.02.004.
- Yang, H. Y. and Duan, G. C. (2020) 'Analysis on the epidemic factors for the Corona Virus Disease', *Zhonghua yu fang yi xue za zhi [Chinese journal of preventive medicine]*. doi: 10.3760/cma.j.cn112150-20200227-00196.

BIOGRAFI PENULIS



Penulis lahir di Semarang pada tanggal 24 Agustus 1998 dengan nama Pius Anggara Butarbutar. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis menempuh pendidikan mulai dari SD Melati Donbosco, SMP Negeri 12 Jakarta, dan SMA Negeri 90 Jakarta. Setelah lulus dari jenjang Pendidikan SMA, penulis diterima di Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui jalur SBMPTN. Selama menempuh masa studi penulis aktif di beberapa kegiatan kampus dan acara jurusan.. Penulis merupakan anggota Digital Marine Operation and Maintenance Laboratory. Penulis pernah melaksanakan kerja praktek di PT. BATAMEC dan Pertamina MOR VI Balikpapan.