

# SKRIPSI

## ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA ( K3 ) MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI GALANGAN X KAPAL X

Disusun dan diajukan oleh:

MEIKY  
D031191025



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2023



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI****ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN  
KERJA ( K3 ) MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA  
PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI GALANGAN X KAPAL  
X**

Disusun dan diajukan oleh

**Meiky**  
**D031191025**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 26 juni 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama:



Moh. Rizal Firmansyah, ST., MT, M. Eng.  
NIP 19701001 200012 1001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT  
NIP 19730206 200012 1 002



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Meiky  
NIM : D031191025  
Program Studi : Teknik Perkapalan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{ Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) Menggunakan Metode Hirarc Pada Pekerjaan Reparasi Kapal di Galangan X Kapal X }

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 26 Juni 2024

Yang Menyatakan



## **MEIKY.** Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hirarrc Pada Reparasi Kapal di Galangan X Kapal X

(dibimbing oleh Muhammad Rizal Firmansyah )

Tingginya risiko kecelakaan kerja dalam industri galangan kapal, terutama pada proses reparasi kapal yang melibatkan berbagai aktivitas berbahaya seperti pengelasan, pemotongan, blasting, dan pengecatan kondisi ini menuntut adanya analisis mendalam terhadap faktor-faktor risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk memastikan lingkungan kerja yang lebih aman dan sehat, penelitian ini dilakukan di Galangan Kapal X, di mana kondisi kerja dan potensi bahaya yang ada memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan risiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada proses reparasi kapal di Galangan Kapal X menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control), selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan peringkat risiko berdasarkan hasil analisis dan memberikan rekomendasi tindakan pengendalian risiko yang sesuai untuk mengurangi potensi kecelakaan dan meningkatkan kesejahteraan pekerja. Metode penelitian yang digunakan meliputi survei dengan teknik wawancara dan observasi langsung di lokasi penelitian data yang dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode HIRARC untuk mengidentifikasi bahaya, menilai tingkat risiko, dan mengembangkan langkah-langkah pengendalian risiko, proses analisis ini mencakup identifikasi jenis pekerjaan yang berpotensi menimbulkan bahaya, penilaian tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya kecelakaan, serta formulasi strategi pengendalian risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa pekerjaan memiliki tingkat risiko tinggi, seperti pengelasan dan pemotongan logam yang berisiko menyebabkan kebakaran dan cedera fisik. analisis kuantitatif menunjukkan bahwa penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat dan pelatihan keselamatan yang memadai dapat mengurangi risiko ini secara signifikan, secara kualitatif, ditemukan bahwa perbaikan prosedur operasional standar (SOP) dan pengawasan yang lebih ketat dapat meningkatkan keselamatan kerja. Rekomendasi yang diberikan meliputi peningkatan pelatihan keselamatan, penggunaan APD yang sesuai, dan revisi SOP untuk mengurangi risiko kecelakaan di galangan kapal.

Kata kunci: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), HIRARC, Galangan Kapal, Risiko, Tindakan Pengendalian.



## ABSTRACT

**MEIKY . Safety And Health Risk Analysis (OHS) Using The Hirarc Method In Ship Repair Work At Shipyard X**

(supervised by Muhammad. Rizal Firmansyah)

The high risk of workplace accidents in the shipyard industry, particularly in the ship repair process involving various hazardous activities such as welding, cutting, blasting, and painting, necessitates an in-depth analysis of occupational health and safety (OHS) risk factors to ensure a safer and healthier work environment, this research was conducted at Shipyard X, where working conditions and potential hazards require special attention in risk management. This study aims to identify and assess occupational health and safety risks in the ship repair process at Shipyard X using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method. Additionally, this research seeks to rank the risks based on the analysis results and provide appropriate risk control recommendations to reduce accident potential and improve worker welfare. The research method involved surveys using interview techniques and direct observations at the research location the collected data were then analyzed using the HIRARC method to identify hazards, assess risk levels, and develop risk control measures. this analysis process includes identifying types of work that pose potential hazards, assessing the severity and likelihood of accidents, and formulating risk control strategies. The research results indicate that several jobs have high-risk levels, such as welding and metal cutting, which pose risks of fire and physical injury. Quantitative analysis shows that the proper use of personal protective equipment (PPE) and adequate safety training can significantly reduce these risks. Qualitative findings reveal that improving standard operating procedures (SOPs) and stricter supervision can enhance workplace safety. The recommendations provided include enhancing safety training, using appropriate PPE, and revising SOPs to reduce accident risks in the shipyard.

Keywords: Occupational Health and Safety (OHS), HIRARC, Shipyard, Risk, Risk Control.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
“ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI GALANGAN KAPAL X”.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan.....	4
1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Galangan Kapal.....	6
2.2 Reparasi Kapal.....	7
2.3 Pekerjaan Pada Reparasi Kapal.....	9
2.4 Ruang Terbatas.....	16
2.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	16
2.6 Standard Operational Procedure.....	20
2.7 Manajemen resiko.....	22
2.8 Metode hirarc (Hazard Identification Risk Assessment Risk Control).....	23
2.8 Pengendalian Resiko.....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN/PERANCANGAN.....	33
3.1 Lokasi Penelitian.....	33
3.2 Jenis dan sumber data.....	33
Metode Pengumpulan data.....	33
Metode analisis data.....	34
Tahap analisis.....	36



3.6 Kerangka berpikir.....	36
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Gambaran Umum Galangan X.....	37
4.2 Karakteristik Responden.....	47
4.3 Metode Hirarcx .....	48
4.2.2 Analisis resiko .....	58
4.2.3 Pengendalian Resiko.....	69
4.3 Standard operational procedure (Sop).....	85
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>87</b>
5.1 Kesimpulan .....	87
5.2 Saran.....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Pemotongan menggunakan gas oxy .....	12
Gambar 2 Sandblasting .....	14
Gambar 3 Pengecetan pada kapal .....	15
Gambar 4 kerangka berpikir.....	36
Gambar 5 Bagan struktur galangan.....	37
Gambar 6 lay out galangan .....	38
Gambar 7 Tampilan lay out galangan .....	38
Gambar 8 kantor.....	39
Gambar 9 slipway .....	40
Gambar 10 winch house.....	41
Gambar 11 mobil crane.....	41
Gambar 12 forklift.....	42
Gambar 13 Bulldozer .....	42
Gambar 14 excavator .....	43
Gambar 15 electrical room.....	43
Gambar 16 Hoist crane.....	44
Gambar 17 Compressor airman .....	44
Gambar 18 workshop .....	45
Gambar 19 air bag .....	45
Gambar 20 ladder.....	46
Gambar 21 stop block .....	46
Gambar 22 analisis resiko pada pengelasan.....	81
Gambar 23 analisis resiko pada pemotongan.....	81
Gambar 24 analisis resiko pada Blasting .....	82
Gambar 25 analisis resiko pada pengecetan.....	82





## DAFTAR TABEL

Tabel 1 identifikasi bahaya .....	25
Tabel 2 Analisis resiko.....	27
Tabel 3 tingkat kemungkinan.....	28
tabel 4 : tingkat dampak .....	29
Tabel 5 Frequency Severity Indicator dan Risk Matrix .....	30
Tabel 6 rencana pengendalian resiko .....	32
Tabel 7 Ukuran Kualitatif dari Consequences .....	35
Tabel 8 Tingkat Risiko .....	35
Tabel 9 Frequency Severity Indicator dan Risk Matrix .....	35
Tabel 10 Kerangka analisis .....	35
Tabel 11 Karakteristik responden usia .....	47
Tabel 12 Karakteristik responden usia .....	47
Tabel 13 Karakteristik Lama bekerja .....	47
Tabel 14 Karakteristik.....	48
Tabel 15 identifikasi bahaya pada peralatan pengelasan .....	49
Tabel 16 identifikasi bahaya pengelasan pada ruang terbuka .....	50
Tabel 17 Identifikasi bahaya pengelasan di ruang tertutup.....	51
Tabel 18 Identifikasi bahaya pengelasan di ketinggian .....	52
Tabel 19 identifikasi bahaya pada pemotongan .....	53
Tabel 20 Identifikasi bahaya situasi pemotongan menggunakan gaz oxy .....	54
Tabel 21 Identifikasi bahaya pada pemotongan didalam tangki .....	55
Tabel 22 identifikasi bahaya pada pekerjaan blasting.....	56
Tabel 23 identifikasi bahaya pada pekerjaan pengecatan .....	57
Tabel 24 tingkat keparahan .....	58
Tabel 25 Tingkat keparahan.....	58
Tabel 26 Matriks Risiko.....	59
Tabel 27 Range matriks resiko dan pengendalaiannya .....	59
Tabel 28 Analisis resiko pada peralatan pengelasan.....	60
analisis resiko pengelasan di ruang terbuka .....	61
analisis resiko pengelasan pada tangki kapal .....	62



Tabel 31 analisis resiko pengelasan di ketinggian .....	63
Tabel 32 Analisis resiko pemotongan gas oxy .....	64
Tabel 33 analisis resiko pada situasi pemotongan .....	65
Tabel 34 Analisis resiko pemotongan didalam tangki kapal .....	66
Tabel 35 analisis resiko pada pekerjaan blasting .....	67
Tabel 36 analisis resiko pada pekerjaan pengecatan.....	68
Tabel 37 Rencana pengendalian resiko pada peralatan las .....	70
Tabel 38 Rencana pengendalian resiko untuk pengelasan diruang terbuka.....	71
Tabel 39 rencana pengendalian resiko pada pengelasan di ruang tertutup .....	72
Tabel 40 Rencana pengendalian resiko untuk pemotongan.....	74
Tabel 41 Rencana pengendalian resiko situasi pemotongan.....	75
Tabel 42 Rencana pengendalian resiko pada pemotongan dalam tangki kapal ...	76
Tabel 43 rencana pengendalian resiko untuk pekerjaan blasting.....	78
Tabel 44 rencana pengendalian resiko untuk pekerjaan pengecatan .....	80



## DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Hirarc	Hazard identification risk assessment and risk control
RL	Risk level
APD	Alat Pelindung Diri
K3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
SMAW	Shielded Metal Arc Welding
GMAW	Gas Metal Arc Welding
GTAW	Gas Tungsten Arc Welding
OAW	Oxy-Acetylene Welding
SMK3	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
SOP	Standar Operational Procedure
FR	Frequency Rate
SR	Severety Rate
LPG	Liquified Petroleum Gas
KSOP	Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 gambar identifikasi bahaya pada pekerjaan pengelasan .....	90
Lampiran 2 Identifikasi Bahaya pada pemotongan.....	94
Lampiran 3 identifikasi bahaya pada blasting.....	98
Lampiran 4 Identifikasi bahaya pada pengecetan .....	99
Lampiran 5 Kuisisioner untuk pekerja.....	100
Lampiran 6 Dokumentasi wawancara dengan pekerja.....	106



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul

### **ANALISIS RESIKO KESELEMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI GALANGAN X KAPAL X**

Pengerjaan tugas akhir ini merupakan persyaratan bagi setiap mahasiswa untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penyusun menyadari bahwa penyelesaian tugas akhir ini adalah suatu kebanggaan tersendiri bagi penyusun karena tantangan dan hambatan yang menghadang selama mengerjakan tugas akhir ini dapat terlewati dengan usaha dan upaya yang sungguh-sungguh dari penulis.

Dalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam – dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Pilipus Lalan dan Ibunda Ribka atas kesabaran, pengorbanan, nasehat dan yang terutama doa yang tak putus – putusnya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Bapak Moh. Rizal Firmansyah, ST., MT, M. Eng. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan kesabaran dalam membimbing dan mendidik penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT. selaku ketua Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Fadhil Rizki Clausthaldi, S.T, B.Eng,M.Sc dan Ibu Wihdat Djafar, ST. MT. MlogsupChMgmt selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini.
5. Ibu Dr. Ir. Misliah, MS.Tr selaku penasehat akademik (PA) yang senantiasa

bimbing selama menjalani masa studi di teknik terkapalan.

terimakasih kepada Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala kebaikan dan kemurahan hatinya.



7. Seluruh staff Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala kebaikan dan kesabarannya selama penulis mengurus segala persuratan di kampus.
8. Kepada teman-teman Program Studi Teknik Perkapalan Angkatan 2019 terima kasih atas segala suka dan duka yang kita alami bersama yang menjadikan penulis bisa tumbuh dewasa dalam pikiran dan perbuatan.
9. Teman-teman angkatan 2019, Ztarboard 2019 dan Rumah Bahagia yang selalu memberi dukungan, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Kepada teman seperjuangan Conversion dan anak kost Haram yang telah banyak membantu dan menemani dalam menyelesaikan skripsi.
11. Kepada kanda-kanda senior dan adik-adik junior yang penulis tak bisa sebutkan satu persatu.
12. Yang terakhir penulis ucapkan terima kasih untuk seluruh pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang memiliki peranan dan kontribusi di dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari dengan sepenuh hati bahwa didalam tugas akhir ini masih banyak terdapat kesalahan maupun kekurangan. Untuk itu peneliti memohon maaf dan meminta kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti sendiri maupun bagi semua pihak yang berkenan untuk membaca dan mempelajarinya.

Makassar, Juni 2024

Penulis



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek yang berkaitan dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan individu yang bekerja di suatu lembaga atau proyek. Implementasi K3 bertujuan untuk menjaga kesehatan dan keamanan di lingkungan kerja, melindungi rekan kerja, keluarga pekerja, konsumen, dan pihak lain yang mungkin terpengaruh oleh kondisi di tempat kerja. K3 memiliki signifikansi yang besar dalam hal moralitas, kelegalan, dan aspek finansial. Setiap organisasi termasuk perusahaan galangan kapal mempunyai tanggung jawab untuk memastikan bahwa pekerja dan pihak terlibat lainnya tetap berada dalam kondisi yang aman secara berkelanjutan. Praktik K3 mencakup langkah-langkah pencegahan, pemberian sanksi, dan pemberian kompensasi, termasuk perawatan dan penyembuhan luka bagi pekerja. Selain itu, organisasi juga diharapkan menyediakan layanan perawatan kesehatan dan memberikan cuti sakit sesuai kebutuhan.

Galangan Kapal atau shipyard adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (New Building) dan perbaikan kapal (ship repair) dan juga melakukan pemeliharaan (maintenance). Dalam konteks galangan kapal, core business adalah kegiatan yang berkaitan langsung dengan produksi, perbaikan, dan perawatan kapal. Ini mencakup:

**Pembangunan Kapal:** Merupakan kegiatan utama dalam core business galangan kapal. Ini melibatkan desain, konstruksi, dan perakitan berbagai jenis kapal, mulai dari kapal dagang hingga kapal perang, sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh pelanggan atau pesanan dari perusahaan kapal. Proses pembangunannya meliputi desain pemasangan gading awal, pemasangan plat lambung, instalasi peralatan, pengecekan test kelayakan, hingga klasifikasi oleh class yang telah ditunjuk.

**Perawatan dan Perawatan Kapal:** Meliputi semua aktivitas yang berkaitan dengan pemeliharaan, pemugaran, dan perbaikan kapal yang sudah ada. Ini mencakup penggantian bagian yang rusak, pelapisan ulang, perbaikan struktural, dan



perawatan rutin untuk memastikan kapal tetap dalam kondisi operasional yang baik. proses perbaikan atau pemeliharaan biasanya meliputi perbaikan konstruksi lambung, perbaikan propellersterntube, perawatan main engine dan peralatan lainnya

Salah satu aspek kritis dalam operasi industri ini adalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3), terutama pada pekerjaan reparasi kapal . Pekerjaan reparasi kapal adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki, merawat, atau memodifikasi kapal laut agar tetap dalam kondisi yang baik atau sesuai dengan kebutuhan tertentu. Ini mencakup berbagai jenis pekerjaan, mulai dari perbaikan struktural hingga instalasi peralatan

Salah satu contoh kasus kecelakaan kerja terjadi pada kapal KMP SEMBILANG yang tengah melakukan perbaikan ( docking tahunan ) di galangan kapal PT. Karimun Marine Shipyard (KMS). Menurut Kepala Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan (KSOP) Kelas I Tanjung Balai Karimun, Junaidi terdapat 12 orang pekerja galangan menjadi korban terdiri dari 8 orang kru kapal dan 4 orang pekerja galangan dimana 9 orang luka bakar dan 3 orang meninggal dunia Kecelakaan diakibatkan kebakaran pada kapal saat dilakukan pengerjaan kemudian kecelakaan ketika ingin melakukan perbaikan pada tangki kapal yang terjadi pada pekerjaan reparasi kapal tongkang di PT. Kodja Bahari di Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang. Menurut Kepala Seksi Operasi dan Siaga Basarnas Jateng, Agung Hari Prabowo, terdapat 4 pekerja reparasi tongkang yang tewas dikarenakan menghirup aromas beracun. Proses evakuasi tersebut juga dipersulit dikarenakan ruang palka yang sempit dan masih tercium bau gas beracun yang menyengat, sehingga cukup membahayakan para rescuer yang turun mengevakuasi.

Pada bulan Juli 2016 peraturan MSC.1/Circ. 1477 mulai berlaku yang mensyaratkan perlunya instrument yang sesuai untuk memasuki ruang tertutup. Hal ini terjadi setelah banyaknya kematian yang dapat dicegah diatas kapal, yang disebabkan oleh adanya gas yang tidak aman. Peraturan ini membantu mengatasi ancaman keracunan dengan memastikan bahwa operator kapal memiliki kesadarn,

, dan instrument yang diperlukan untuk menguji ruang tertutup atau dari luar untuk memastikan ruang tersebut aman dimasuki.





Untuk Membantu pelaksanaan manajemen risiko khususnya untuk melakukan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendaliannya diperlukan metode atau perangkat. Khususnya K3 ada beberapa metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya diantaranya Preliminary Hazard analysis (PHA), Hazard and operability study (HAZOPS), Failure modes and effect Analysis (FMEA), Job safety analysis (JSA), What if , Brainstorming, Fault tree Analysis , Task risk assessment, check list , Hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC)

Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assasment And Risk Control) telah diakui sebagai alat analisis risiko yang efektif dalam industri kimia dan petrokimia. Namun, penerapannya dalam konteks pekerjaan reparasi kapal masih terbatas, meskipun risiko potensialnya yang tinggi. Metode HIRARC digunakan dalam mencegah meminimalisir kecelakaan kerja. HIRARC merupakan metode yang dimulai menentukan jenis kegiatan kerja yang kemudain diidentifikasi sumber bahayanya sehingga di dapatkan risikonya. kemudian akan dilakukan penilaian resiko dan pengendalian risiko untuk mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap jenis pekerjaan. (Purnama, 2015 dalam ramdhan 2017).

Berdasarkan uraian diatas maka, penulis menggunakan metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assasment And Risk Control ) dengan alasan sesuai dengan tahapan penelitian seperti yang tertera dalam skripsi ini dengan judul :  
Style,

**“ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN  
KESEHATANKERJA (K3) MENGGUNAKAN  
METODE HIRARC PADA PEKERJAAN REPARASI  
KAPAL DI GALANGAN KAPAL X”**



## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dideklarasikan dalam bentuk kalimat-kalimat pertanyaan yang tegas dan jelas. Rumusan masalah merupakan perumusan kesenjangan antara keadaan yang ada dengan keadaan yang akan dicapai.

Dalam rangka mendalami analisis keselamatan dan kesehatan kerja pada reparasi kapal menggunakan metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC), penelitian ini mengajukan beberapa pertanyaan kunci sebagai rumusan masalah:

1. Apa saja faktor risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang terjadi pada proses reparasi kapal PT. X?
2. Bagaimana peringkat risiko kesehatan dan keselamatan kerja dengan metode HIRARC pada proses reparasi kapal PT. X?
3. Bagaimana rekomendasi tindakan pengendalian risiko yang terjadi pada proses reparasi kapal PT. X?

## 1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan

Berdasarkan latar belakang serta permasalahannya maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan faktor risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang terjadi pada proses reparasi kapal PT. X.
2. Menentukan peringkat risiko kesehatan dan keselamatan kerja dengan metode HIRARC pada proses reparasi kapal PT. X.
3. Membuat rekomendasi tindakan pengendalian risiko pada proses pekerjaan reparasi kapal PT. X

## 1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan

1. Didapatkan faktor resiko keselamatan dan Kesehatan kerja yang bisa terjadi saat proses reparasi kapal di Galangan X

Mengetahui resiko yang dapat terjadi selama kegiatan perbaikan kapal pada di galangan x

nya rekomendasi Safety operational procedure yang dapat mengurangi sebab kecelakaan kerja



## 1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan

1. Lingkup penelitian terbatas pada reparasi sebuah kapal yaitu pengelasan pemotongan blasting dan repaint
2. Studi dilakukan menggunakan metode hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC).
3. Interview dilakukan kepada sejumlah sampel dari populasi yang dihitung dengan menggunakan metode hazard identification risk assessment and risk control (HIRARC).
4. Tidak membuat kerugian finansial dari kegiatan perbaikan kapal akibat dari kecelakaan kerja

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan pokok bahasan teori-teori perencanaan pola operasi.

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang sumber data, metode pengumpulan data, metode analisa data dan kerangka alur penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang uraian hasil dan pembahasan mengenai masalah dan pembahasan masalah yang ada.

### BAB V PENUTUP

Bab ini berkesimpulan setelah dilakukan analisa secara khusus dan menjawab semua permasalahan yang diteliti. Kesimpulan merupakan rangkuman hasil- hasil yang berasal dari bab permasalahan yang diteliti. Kemudian dalam bab ini juga

atau rekomendasi yang didasarkan pada hasil penelitian dan terkait

ini



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Galangan Kapal

Galangan kapal atau juga disebut dok adalah sebuah area yang dirancang khusus sebagai tempat untuk mengerjakan bangunan kapal baru dan perbaikan kapal lama. Galangan kapal biasanya dibangun di area yang luas karena objek pengerjaan yang begitu besar. Di dalam galangan ini, para pekerja akan diberikan fasilitas pendukung guna menunjang aktivitas yang terkait dengan pembangunan ataupun perbaikan kapal. Galangan kapal adalah suatu badan usaha yang dapat dimiliki oleh pemerintah atau swasta yang bergerak dalam bidang jasa bangunan baru kapal atau reparasi kapal. Mengacu pada pengertian di atas maka dapat diperoleh pengertian galangan kapal merupakan suatu usaha yang bergerak dibidang pembuatan atau reparasi kapal dimana galangan itu sendiri harus memiliki lahan serta mempunyai sarana pokok dan sarana penunjang. Berikut adalah beberapa aspek penting dari galangan kapal:

#### 2.1.1 Fungsi Galangan Kapal

##### A. Pembangunan Kapal:

Galangan kapal bertanggung jawab untuk membangun kapal baru dari awal, mengikuti desain dan spesifikasi yang diberikan. Proses ini melibatkan berbagai tahap, mulai dari desain, fabrikasi komponen, perakitan, hingga peluncuran kapal ke air.

##### B. Perbaikan dan Pemeliharaan:

Selain membangun kapal baru, galangan kapal juga menyediakan layanan perbaikan dan pemeliharaan untuk kapal yang sudah ada. Ini termasuk perbaikan struktural, pengecatan ulang, pemeliharaan mesin, dan penggantian komponen yang aus atau rusak.

##### C. Modifikasi dan Retrofit:

Galangan kapal juga melakukan modifikasi pada kapal yang sudah ada untuk memenuhi kebutuhan baru atau untuk memperbarui teknologi yang ada. Retrofit



sering dilakukan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar, memperbarui sistem navigasi, atau menambahkan fasilitas baru.

### 2.1.2 Fasilitas dan Infrastruktur

Galangan kapal biasanya dilengkapi dengan berbagai fasilitas dan infrastruktur untuk mendukung kegiatan pembangunannya, termasuk:

**Dry Docks:**

Struktur besar yang dapat dikeringkan untuk memungkinkan pekerjaan di bawah garis air kapal. Kapal masuk ke dry dock saat penuh air, kemudian air dipompa keluar untuk mengeringkan area kerja.

**Slipways**

Landasan miring yang digunakan untuk meluncurkan kapal baru ke air dan untuk mengangkat kapal dari air untuk perbaikan.

**Cranes dan Hoists:**

Peralatan pengangkatan yang digunakan untuk memindahkan komponen besar dan berat selama proses perakitan dan perbaikan.

**Workshops:**

Bengkel tempat komponen kapal diproduksi, diperbaiki, dan dirakit. Ini termasuk bengkel pengelasan, fabrikasi logam, pengecatan, dan permesinan.

**Storage Areas**

Area penyimpanan untuk bahan baku, komponen, dan peralatan.

## 2.2 Reparasi Kapal

Perawatan (maintenance) dan perbaikan suatu kapal sangat diperlukan agar dapat mempertahankan ketahanan serta mempertahankan status layak jalan kapal. Sesuai dengan peraturan class, suatu kapal perlu adanya perbaikan secara berkala dengan jangka waktu yang telah ditentukan. Perawatan serta perbaikan secara berkala. Untuk memenuhi permintaan pasar, industri galangan kapal harus mampu memenuhi beberapa kriteria yang sering dijadikan pertimbangan oleh customer,

harga jual yang kompetitif ketepatan dan kecepatan waktu dalam proses serta memiliki kualitas yang relatif baik



Reparasi sebuah kapal merupakan proses memperbaiki atau mengganti bagian-bagian kapal yang sudah tidak layak dan tidak memenuhi standar minimal kelayakan untuk berlayar baik dari peraturan statutory maupun kelas. Reparasi sendiri pada umumnya menyangkut tiga hal yaitu, badan kapal, permesinan kapal, dan outfitting. Dari ketiga hal tersebut biasanya dilakukan perbaikan untuk komponen yang masih bisa digunakan atau dilakukan penggantian bagi komponen yang benar-benar sudah tidak memenuhi regulasi dan peraturan. Dari ketiga hal tersebut biasanya dilakukan perbaikan untuk komponen yang masih bisa digunakan atau dilakukan penggantian bagi komponen yang benar-benar sudah tidak memenuhi regulasi dan peraturan. Dengan pentingnya sebuah reparasi pada kapal, maka membuka perwakilan manajemen jasa perbaikan di daerah yang strategis serta bisa difungsikan untuk mempermudah jangkauan terhadap area lokasi kapal, sehingga waktu tempuh ke lokasi kapal yang diperbaiki akan lebih cepat. Dibukanya perwakilan manajemen jasa perbaikan sebagai bagian dalam pengembangan manajemen pada sektor usaha jasa guna menjangkau konsumen pengguna jasa serta sebagai bentuk jawaban terhadap pengguna jasa, bahwasanya pelayanan memuaskan yang diberikan oleh penyedia jasa merupakan prioritas utama (Khamdilah et al., 2021 dalam Tandililing 2023)

Reparasi kapal merupakan sebuah tindakan pengembalian fungsi dan kondisi komponen kapal dalam rangka mempertahankan kelayakan pada kapal sehingga dapat beroperasi secara maksimal. 2. Reparasi dan Perawatan Kapal: Meliputi semua aktivitas yang berkaitan dengan pemeliharaan, pemugaran, dan perbaikan kapal yang sudah ada. Ini termasuk penggantian bagian yang rusak, pelapisan ulang, perbaikan struktural, dan perawatan rutin untuk memastikan kapal tetap dalam kondisi operasional yang baik. proses perbaikan atau pemeliharaan biasanya meliputi perbaikan konstruksi lambung, perbaikan propellersterntube, perawatan main engine dan peralatan lainnya material yang rusak, dan termasuk ke dalam pemeliharaan kapal.

Jenis-jenis reparasi kapal yang umum dilakukan dapat dibedakan menjadi

kategori berdasarkan waktu pelaksanaan dan volume pekerjaan yang

1. Berikut adalah beberapa jenis reparasi kapal yang umum dilakukan:

1. Perbaikan



Reparasi tahunan yang dilakukan secara rutin untuk mempertahankan kondisi kapal dan memastikan bahwa kapal dapat digunakan secara aman dan efektif

#### Pengerjaan Reparasi Kapal:

Reparasi kapal yang melibatkan pekerjaan-pekerjaan perbaikan yang dilakukan secara terintegrasi dan sesuai dengan persyaratan biro klasifikasi kapal. Reparasi kapal dapat dilakukan untuk memperbaiki berbagai bagian kapal, termasuk struktur, mesin, dan sistem lainnya

#### Pembersihan dan Pengecatan Badan Kapal

Reparasi kapal yang melibatkan pembersihan badan kapal dari binatang dan tumbuhan laut yang menempel pada plat badan kapal, serta pengecatan badan kapal untuk mempertahankan kondisi awal kapal

#### Penurunan Kapal dari Atas Dock (undocking)

Reparasi kapal yang melibatkan penurunan kapal dari atas dok setelah perbaikan selesai, sehingga kapal dapat melakukan proses finishing di luar dok

#### Reparasi Kapal Secara Rutin

Reparasi kapal yang dilakukan secara rutin dan dilakukan ketika kapal sudah mengalami kegagalan fungsi atau tidak layak untuk dioperasikan. Reparasi berarti dilakukan perbaikan pada bagian-bagian yang sudah tidak memenuhi standar klasifikasi atau sudah rusak

#### Reparasi Kapal Secara Berkala

Reparasi kapal yang dilakukan secara berkala dengan jangka waktu yang telah ditentukan untuk mempertahankan ketahanan serta mempertahankan status layak jalan kapal

### 2.3 Pekerjaan Pada Reparasi Kapal

Reparasi kapal yang melibatkan pekerjaan-pekerjaan perbaikan yang dilakukan secara terintegrasi dan sesuai dengan persyaratan biro klasifikasi kapal. Reparasi kapal dapat dilakukan untuk memperbaiki berbagai bagian kapal, termasuk struktur, mesin, dan sistem lainnya adapun pengerjaan pada reparasi kapal

kukan



### 2.3.1 Pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan dua atau lebih material, biasanya logam atau termoplastik, dengan cara mencairkan bagian-bagian yang akan disambung dan menambahkan bahan pengisi untuk membentuk sambungan yang kuat. Proses ini melibatkan pemanasan material hingga mencapai titik leleh, kemudian mendinginkannya sehingga terbentuk sambungan permanen. Pengelasan sering digunakan dalam berbagai industri, termasuk konstruksi, manufaktur, dan reparasi.

Berikut adalah beberapa jenis pengelasan yang umum digunakan:

**Pengelasan Busur Listrik (Arc Welding):**

Menggunakan busur listrik antara elektroda dan material yang akan disambung untuk mencairkan logam.

Contoh: SMAW (Shielded Metal Arc Welding), GMAW (Gas Metal Arc Welding), dan GTAW (Gas Tungsten Arc Welding).

**Pengelasan Gas (Gas Welding)**

Menggunakan nyala api dari gas yang terbakar untuk mencairkan logam.

Contoh: OAW (Oxy-Acetylene Welding).

**Pengelasan Tahanan (Resistance Welding):**

Menggunakan arus listrik untuk menghasilkan panas melalui resistansi listrik di area sambungan.

Contoh: Spot Welding dan Seam Welding.

**Pengelasan Laser (Laser Welding):**

Menggunakan sinar laser untuk mencairkan dan menyambung material.

Digunakan untuk aplikasi presisi tinggi, seperti dalam industri otomotif dan elektronik.

**Pengelasan Ultrasonik (Ultrasonic Welding):**

Menggunakan getaran ultrasonik berfrekuensi tinggi untuk mencairkan dan menyambung material. Umumnya digunakan untuk menyambung plastik dan logam tipis. Pengelasan pada kapal adalah proses penting dalam fabrikasi kapal, yang

an penyambungan logam menggunakan panas tinggi. Proses ini  
kan perhatian terhadap berbagai faktor, seperti bentuk penyalaan api,  
ngan nyala api, dan penggunaan gas yang efektif.





Pengelasan yang dilakukan pada plat kapal harus mempertimbangkan berbagai faktor dalam proses pengelasan untuk memperoleh kualitas las yang baik

Pengelasan pada kapal juga melibatkan penggunaan berbagai jenis las, seperti las gas dan las listrik. Las gas, seperti las berbahan bakar gas, memerlukan perhatian terhadap bentuk penyalaan api dan perbandingan nyala api untuk menghasilkan las yang baik dan penggunaan gas yang ekonomis (Sulaiman 2008 ) (PENGELASAN PLAT KAPAL MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS Sulaiman, Mohd Ridwan Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan Undip)

Pengelasan pada kapal juga memiliki berbagai jenis, seperti SMAW, GTAW, FCAW, dan SAW. Setiap jenis las memiliki kelebihan dan kekurangannya, dan dipilih berdasarkan kebutuhan spesifik dari proyek yang sedang dilakukan

Dalam industri perkapalan, pengelasan sangat penting untuk memastikan keamanan dan kualitas kapal. Oleh karena itu, proses pengelasan harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan berbagai faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengelasan

### 2.3.2 Pemotongan oxy LPG

Pemotongan menggunakan gas oxy-lpg adalah proses pemotongan manual yang umum digunakan dalam industri, terutama untuk material yang tidak dapat dipotong dengan mesin otomatis. Proses ini menggunakan gas oxy-LPG sebagai alternatif pengganti gas acetylene yang sulit diperoleh dan mahal. Gas oxy-LPG memiliki keuntungan yang signifikan, seperti biaya yang lebih rendah, dengan penggunaan yang hampir 85% lebih murah daripada oxy-acetylene. Proses pemotongan ini melibatkan pemanasan logam hingga mencapai suhu nyala api, di mana logam bereaksi dengan oksigen dan terjadi pemotongan. Pemotongan oxy-LPG dapat memotong pelat dengan ketebalan 0,5mm hingga 250mm dan peralatannya murah serta dapat digunakan secara manual maupun mekanis. Penggunaan pemotongan manual oxy-LPG sangat cocok untuk pekerjaan replating badan kapal, tetapi memerlukan ketelitian dalam penggunaan gas dan tekanan yang

untuk menghindari kesalahan. Dalam proses ini, oksigen bertekanan tinggi dan dikonsentrasikan ke pelat yang dipanaskan sehingga meleburkan dan



meniup logam lebur tersebut, menghasilkan pemotongan yang efektif (Badrani et al., 2022)



Gambar 1 Pemotongan menggunakan gas oxy  
Sumber : dokumentasi pribadi

Pemotongan dengan gas oxy memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan dalam aplikasi industri. Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan yang ditemukan dalam penelitian dan praktik penggunaan gas oxy untuk pemotongan

Kelebihan:

**Efisiensi Biaya:** Gas oxy-LPG adalah alternatif yang lebih murah daripada gas acetylene, dengan penggunaan yang hampir 85% lebih murah.

**Flexibilitas:** Pemotongan manual dengan gas oxy-LPG sangat cocok digunakan dalam pekerjaan replating badan kapal, serta dapat digunakan secara manual maupun mekanis.

**Ketersediaan:** Gas oxy-LPG lebih mudah diperoleh dan memiliki ketersediaan yang lebih luas daripada gas acetylene.

**Kemampuan Pemotongan:** Pemotongan oxy-LPG dapat memotong pelat dengan ketebalan 0,5mm hingga 250mm, serta dapat digunakan untuk material yang tidak dapat dipotong dengan mesin potong otomatis.

Kekurangan:

**Tekanan:** Pemotongan dengan gas oxy-LPG memerlukan tekanan yang tinggi untuk menghasilkan nyala api yang efektif, sehingga perlu



diatasi dengan mengurangi tekanan pemotongan oksigen, meningkatkan kecepatan, atau menggunakan cutting tip yang lebih kecil.

**Keterbatasan Material:** Meskipun pemotongan oxy-LPG dapat digunakan untuk material yang tidak dapat dipotong dengan mesin potong otomatis, namun masih terbatas pada beberapa jenis material yang dapat dipotong dengan cara ini.

**Keterbatasan Penggunaan:** Pemotongan dengan gas oxy-LPG tidak dapat digunakan untuk material yang memerlukan proses pengelasan yang lebih kompleks, seperti pengelasan baja karbon tinggi.

**Keterbatasan Kecepatan:** Pemotongan manual dengan gas oxy-LPG memerlukan waktu yang lebih lama daripada pemotongan dengan mesin potong otomatis, sehingga dapat mengurangi efisiensi dalam beberapa aplikasi.

### 2.3.3 Sandblasting

Sandblasting adalah salah satu metode pembersihan badan kapal saat reparasi maupun pembangunan bangunan kapal baru pada suatu galangan. Sandblasting biasa juga disebut sebagai abrasive blast cleaning. Sandblasting bertujuan untuk mengikis kotoran berupa karat akibat oksidasi antara air laut dan udara, selain itu sandblast juga dapat membersihkan kotoran berupa mill scale (pelat baru). Selain itu juga bertujuan untuk membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung misalnya cat. sebagai abrasive blast cleaning. Sandblasting bertujuan untuk mengikis kotoran berupa karat akibat oksidasi antara air laut dan udara, selain itu sandblast juga dapat membersihkan kotoran berupa mill scale (pelat baru). Selain itu juga bertujuan untuk membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung misalnya cat. (Adiansyah et al., 2021)





Gambar 2 Sandblasting  
Sumber : Dokumentasi pribadi

#### Kelebihan Dan Kekurangan Sandblasting

Sebagai salah satu dari banyak metode pembersihan plat, tentunya sandblasting memiliki kelemahan dan kelebihan seperti metode lainnya yang dijelaskan diatas. Adapun kelemahan dan kelebihannya adalah :

##### 1. Kelemahan

- a. Aplikasi metoda sandblasting menimbulkan paparan radiasi internal dan eksternal yang tinggi
- b. Menimbulkan pencemaran debu jika pengoperasian sandblasting dilakukan di udara terbuka.
- c. Limbah tergolong limbah B3.

##### 2. Kelebihan

- a. Membersihkan permukaan material (besi) dari kontaminasi seperti karat, tanah, minyak, cat, garam dan lainnya.
- b. Mengupas cat lama yang sudah rusak atau pudar
- c. Membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal sehingga cat lebih

lekat.



### 2.3.4 Pengecatan / painting

Pengecatan pada kapal adalah proses yang sangat penting untuk melindungi kapal dari korosi dan fouling yang dapat mengganggu kualitas dan fungsi kapal. Pengecatan kapal dilakukan untuk mencegah korosi pada material kapal, seperti baja, yang dapat menyebabkan kekuatan material berkurang dan bahkan mengakibatkan rusaknya kapal. Selain itu, pengecatan juga bertujuan untuk menghambat tumbuhnya lumut atau teritip pada bagian kapal yang tercelup air laut, sehingga kapal tetap terlihat rapi dan dapat berfungsi dengan baik. Pengecatan kapal dilakukan melalui beberapa tahapan, seperti primer coat, intermediate coat, dan finish coat. Primer coat berfungsi sebagai dasar cat dan anti karat, sedangkan intermediate coat digunakan untuk memberikan ketebalan tertentu agar kedap air. Finish coat adalah pelindung paling luar yang melindungi material dari korosi dan mencegah menempelnya binatang laut.



Gambar 3 Pengecatan pada kapal

Sumber : Dokumentasi pribadi



## 2.4 Ruang Terbatas

Ruang Terbatas (Confined Space) dalam OSHA General Industry Definition 29 CFR 1910.146 menjelaskan bahwa ruang terbatas ialah ruang dimana terdapat keterbatasan dalam jalur masuk maupun keluar, yang tidak dirancang untuk tempat tinggal atau memiliki keadaan berisiko berupa konsentrasi oksigen dibawah atau melebihi batas aman, konsentrasi pencemar udara yang dapat menyebabkan kehilangan atau sesak nafas, konsentrasi pencemar udara yang mudah terbakar, risiko tertimbun benda padat yang berjatuh atau meningginya tingkat zat cair yang dapat menyebabkan mati lemas ataupun tenggelam.

Selain itu dalam (IOGP Report 459, 2018) mengenai Life-Saving Rules salah satunya juga membahas mengenai Confined Space, dimana sebelum mendapatkan otorisasi untuk masuk ke dalam ruang terbatas perlu dipastikan bahwa sumber-sumber energi telah terisolasi, udara atmosfer ruang terbatas telah teruji dan selalu termonitor, pekerja perlu mengecek dan menggunakan alat bantu pernafasan (breathing apparatus) saat diperlukan, terdapat pendamping bekerja, terdapat rencana penyelamatan ketika terjadi keadaan darurat, dan memiliki hak untuk masuk dengan dibuktikan oleh izin kerja khusus.

Atas dasar banyaknya risiko pekerjaan di ruang terbatas, oleh karenanya diperlukan aturan dalam rangka memberikan jaminan perlindungan terhadap pekerja dan aset lainnya, baik melalui peraturan perundang-undangan, program memasuki ruang terbatas dan persyaratan ataupun prosedur untuk memasuki dan bekerja di dalam ruang terbatas.

## 2.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat dan nyaman sehingga dapat mengurangi dan atau bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang ada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitas kerja. Keselamatan kerja meliputi perlindungan karyawan dari kecelakaan ditempat kerja. Sedangkan kesehatan kerja merujuk kepada kebebasan karyawan dari penyakit secara fisik dan



Menurut Ervianto ( 2007) dalam Yahya (2020) 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

Adapun tindakan yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut:

Mengidentifikasi setiap jenis pekerjaan yang beresiko dan mengelompokkannya sesuai tingkat resikonya.



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.

### **2.5.1 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)**

Sesuai Peraturan Pemerintah No.50/2012 pasal 1, Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggungjawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumberdaya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan Keselamatan dan kesehatan kerja dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif. Manajemen keselamatan dan kesehatan kerja sendiri adalah proses pengintegrasian atau mengintegrasikan antara prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja ke dalam sistem perusahaan.

Pemerintah Indonesia mewajibkan setiap perusahaan Kontraktor di Indonesia wajib menerapkan K3 Konstruksi atau Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja (SMK3) di Perusahaannya. Kewajiban ini berlaku bagi perusahaan yang mempekerjakan pekerja/buruh paling sedikit 100 (seratus) orang atau mempunyai tingkat potensi bahaya tinggi.

### **2.5.2 Tujuan SMK3**

SMK3 bertujuan untuk mencapai sebagai berikut:

1. Bertujuan dalam meningkatkan efektifitas dalam perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja dengan melakukan beberapa cara, yakni terencana, terstruktur, terukur dan terintegrasi.
2. Bertujuan dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja serta mengurangi penyakit yang ditimbulkan akibat pekerjaan, dengan cara melibatkan tenaga kerja atau pekerja, pihak manajemen dan serikat pekerja.





### 2.5.3 Alasan SMK3 diterapkan

1. Tanggung jawab pengusaha untuk menyediakan tempat kerja yang aman bagi pekerjanya
2. Tuntutan pemerintah, masyarakat, pasar, atau dunia internasional
3. Penerapan SMK3 juga mempunyai banyak manfaat bagi industri kita antara lain

### 2.5.4 Kecelakaan Kerja

Menurut Tarwaka (2012) kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang jelas tidak dikehendaki dan sering kali tidak terduga semula yang dapat menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi di dalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya.

Adapun menurut Tarwaka (2012) sebab utama dari kejadian kecelakaan kerja yaitu adanya faktor dan persyaratan K3 yang belum dilaksanakan secara benar, meliputi antara lain;

1. Faktor manusia (unsafe action) yaitu tindakan tidak aman yang merupakan tindakan berbahaya dari para tenaga kerja yang mungkin dilatarbelakangi oleh berbagai sebab seperti; kekurangan pengetahuan dan keterampilan, ketidakmampuan untuk bekerja secara normal, ketidakfungsian tubuh karena cacat yang tidak nampak, kelelahan dan kejenuhan, sikap dan tingkah laku yang tidak aman, kebingungan dan stress karena prosedur kerja yang baru belum dapat dipahami, belum menguasai peralatan atau mesin-mesin baru, penurunan konsentrasi, sikap masa bodoh, kurang motivasi kerja, kurang adanya kepuasan kerja, dan sikap kecenderungan mencelakai diri sendiri.
2. Faktor lingkungan (unsafe conditions) yaitu kondisi tidak aman dari; lingkungan dan tempat kerja, proses kerja, sifat pekerjaan dan sistem kerja. Lingkungan dalam artian luas dapat diartikan tidak saja lingkungan fisik tetapi juga faktor-faktor yang berkaitan dengan penyediaan fasilitas, pengalaman manusia yang lalu maupun sesaat sebelum bertugas,



pengaturan organisasi kerja, hubungan antar pekerja, kondisi ekonomi dan politik yang bisa mengganggu konsentrasi.

3. Faktor manusia-mesin (unsafe man-machine). Interaksi manusia dan sarana pendukung kerja merupakan sumber penyebab kecelakaan. Apabila interaksi antara keduanya tidak sesuai maka akan menyebabkan terjadinya suatu kesalahan yang mengarah pada terjadinya kecelakaan kerja.

## 2.6 Standard Operational Procedure

### 2.6.1 Pengertian Standard Operational Procedure

Menurut (Purnamasari, 2015) dalam Yahya ( 2020 ) pengertian Standard Operating Procedure (SOP) dapat mempunyai makna yang berbeda bagi setiap orang, tergantung dari kriteria dan konteksnya. Berikut adalah pengertian Standard Operating Procedure (SOP) menurut sumber, (SOP) Standard Operating Procedure atau yang diterjemahkan menjadi (PSO) Prosedur Standar Operasi adalah sistem yang di susun untuk memudahkan, merapikan, dan menertibkan pekerjaan kita. Joko Dwi Santoso mengemukakan bahwa SOP memiliki tiga uraian yaitu standard, operating, dan procedure.

Ketiga uraian tersebut akan diuraikan di bawah ini:

1. Standard mengandung pengertian seperti tertera di bawah ini.
  - Ketentuan yang menjadi acuan pokok.
  - Sebagai acuan, di mana setiap anggota harus mematuhi standar tersebut.
  - Bisa juga sebagai hukum yang harus ditaati dengan kesepakatan tertentu.
  - Maka dari itu, yang perlu ditekankan adalah sifatnya mengikat.
2. Operating mengandung arti sebagai berikut dibawah ini.
  - Dipahami lebih kepada aktivitas kerja yang aplikatif.
    - Aktivitas tersebut menggambarkan alur kegiatan kerja baik yang rutin maupun nonrutin.
  - Operasional adalah kegiatan kerja atau aktivitas-aktivitas di dalamnya yang terkait dengan kaidah-kaidah yang sudah ditentukan.
  - Dalam penerapannya, aktivitas-aktivitas tersebut harus sesuai dengan kaidah atau standar yang diberlakukan.



3. Procedure mengandung arti sebagai berikut ini.

- Langkah atau tahapan yang berhubungan dengan proses dalam aktivitas kerja sebagai prosedur

### 2.6.2 Tujuan dan fungsi standar operating procedure (SOP)

Menurut (Purnamasari, 2015) dalam Yahya ( 2020 ) pengertian Standard Operating Procedure (SOP) dapat mempunyai makna yang berbeda bagi setiap orang, tergantung dari kriteria dan konteksnya. Berikut adalah pengertian Standard Operating Procedure (SOP) menurut sumber, (SOP) Standard Operating Procedure atau yang diterjemahkan menjadi (PSO) Prosedur Standar Operasi adalah sistem

Tujuan membuat Standard Operating Procedure (SOP) menurut Ekotama adalah menyederhanakan pekerjaan kita supaya hanya terfokus pada intinya, tetapi cepat dan tepat.

Sedangkan, Purnamasari mengatakan tujuan dan fungsi dari SOP seperti uraian berikut ini:

1. Memberikan sebuah rekaman kegiatan dan pengoperasiannya secara praktis.
2. Mengetahui dengan jelas peran dan fungsi tiap-tiap posisi dalam organisasi.
3. Membentuk kedisiplinan kepada semua anggota organisasi baik dalam institusi, organisasi, maupun perusahaan.
4. Menjaga tingkat kinerja yang konsisten pada masing-masing unit kerjanya.
5. Memperlancar pekerjaan atau tugas bagi karyawan.
6. Ketika ada penyelewengan/penyalahgunaan wewenang SOP ini bisa dijadikan sebagai dasar hukum yang kuat untuk mengambil tindakan.
7. Memberikan kemudahan dalam menyaring, menganalisis, dan membuang hal-hal atau pekerjaan yang tidak sesuai dengan prosedur.
8. Untuk meminimalkan kesalahan/kegagalan, keraguan/ duplikasi, dan inefisiensi.
9. Memperbaiki kualitas atau performa karyawan itu sendiri.
10. Membantu menguatkan regulasi perusahaan.
11. Memastikan efisiensi tiap-tiap aktivitas operasional.

elaskan segala peralatan untuk keefektifan program pelatihan.



13. Memberikan kemudahan dalam melaksanakan pekerjaan sehingga semua karyawan menyadari akan tanggung jawab pekerjaan, memahami, dan mengetahui hak dan kewajibannya.
14. Melindungi organisasi/unit kerja dan karyawan dari malapraktik atau kesalahan lain.

## 2.7 Manajemen resiko

Manajemen risiko erat kaitannya dengan K3. Timbulnya aspek K3 disebabkan karena adanya risiko yang mengancam keselamatan pekerja, sarana dan lingkungan kerja sehingga harus dikelola dengan baik. Sebaliknya, keberadaan risiko dalam kegiatan perusahaan mendorong perlunya upaya keselamatan untuk mengendalikan semua risiko yang ada (Ramli, 2010).

Tujuan manajemen risiko menurut AS/NZS 4360 dalam Ramli (2010) yaitu:

1. Membantu meminimalisasi meluasnya efek yang tidak diinginkan terjadi.
2. Memaksimalkan pencapaian tujuan organisasi dengan meminimalkan kerugian.
3. Melaksanakan program manajemen secara efisien sehingga memberikan keuntungan bukan kerugian.
4. Melakukan peningkatan pengambilan keputusan pada semua level.
5. Menyusun program yang tepat untuk meminimalisasi kerugian pada saat terjadi kegagalan.

Menciptakan manajemen yang bersifat proaktif bukan bersifat reaktif. Dengan melaksanakan manajemen risiko diperoleh berbagai manfaat antara lain (Ramli, 2010):

1. Menjamin kelangsungan usaha dengan mengurangi risiko dari setiap kegiatan yang mengandung bahaya.
2. Menekan biaya untuk penanggulangan kejadian yang tidak diinginkan.
3. Menimbulkan rasa aman dikalangan pemegang saham mengenai kelangsungan dan keamanan investasinya.

Meningkatkan pemahaman dan kesadaran mengenai risiko operasi bagi setiap unsur dalam organisasi/perusahaan.

Memenuhi persyaratan perundangan yang berlaku



## 2.8 Metode hirarc (Hazard Identification Risk Assessment Risk Control)

HIRARC yaitu serangkaian proses mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam aktifitas rutin ataupun non rutin di perusahaan kemudian melakukan penilaian risiko dari bahaya tersebut lalu membuat program pengendalian bahaya tersebut agar dapat diminimalisir tingkat risikonya ke yang lebih rendah dengan tujuan mencegah terjadi kecelakaan. Implementasi K3 dimulai dengan perencanaan yang baik meliputi identifikasi bahaya dan penilaian risiko. HIRARC harus dilakukan di seluruh aktivitas organisasi untuk menentukan kegiatan organisasi yang mengandung potensi bahaya dan menimbulkan dampak serius terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (Ramli, 2010).

Dalam beberapa tahun terakhir, Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko (HIRARC) telah menjadi fundamental untuk praktik perencanaan, manajemen dan operasi bisnis sebagai dasar manajemen risiko. Sebuah identifikasi bahaya dan penilaian risiko adalah proses digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi dan potensi yang ada bahaya di tempat kerja dan metode yang digunakan untuk mengendalikan atau menghilangkan bahaya yang diidentifikasi. HIRARC merupakan salah satu persyaratan yang harus ada dalam menerapkan SMK3 berdasarkan OHSAS 18001:2007. Klausul 4.3.1 pada OHSAS 18001:2007 mengharuskan organisasi/perusahaan yang akan menerapkan SMK3 berdasarkan OHSAS 18001:2007 melakukan penyusunan HIRARC pada perusahaannya. HIRARC dibagi menjadi 3 tahap yaitu identifikasi bahaya (hazard identification), penilaian risiko (risk assessment), dan pengendalian risiko (risk control) (OHSAS 18001:2007)

### 2.8.1 Tujuan hirarc

Menurut Departement of Occupational Safety and Health Malaysia (2008:6) dalam Yahan ( 2020) , dalam pelaksanaannya HIRARC memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi semua faktor yang dapat menyebabkan sebuah perusahaan terhadap pekerja dan lain-lain (bahaya).



2. Memungkinkan pengusaha untuk merencanakan, memperkenalkan dan memantau langkah-langkah pencegahan agar mampu memastikan bahwa risiko dikendalikan secara memadai setiap saat.

### 2.8.2 Proses hirarc

Dalam prosesnya HIRARC membutuhkan empat langkah yang sederhana:

1. Mengklasifikasikan semua kegiatan kerja
2. Mengidentifikasi bahaya yang ada dari aktivitas kerja tersebut
3. Melakukan penilaian risiko (menganalisis dan memperkirakan risiko dari setiap bahaya) dengan menghitung atau memperkirakan kemungkinan terjadinya bahaya dan keparahan bahaya.
4. Memutuskan apakah risiko dapat ditoleransi dan menerapkan tindakan pengendalian (jika diperlukan).

### 2.8.3 Identifikasi Bahaya

Upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Dengan mengetahui sifat dan karakteristik bahaya, dapat lebih berhati-hati, waspada dan melakukan langkah-langkah pengamanan agar tidak terjadi kecelakaan (Ramli, 2010).

Kegiatan mengidentifikasi bahaya merupakan tahap pertama dalam manajemen risiko untuk mengetahui masalah keselamatan dan kesehatan kerja yang ada dalam proses kerja di perusahaan. Identifikasi bahaya sangat penting untuk menentukan bentuk program keselamatan dan kesehatan kerja dan implementasi pengendalian yang harus dilakukan perusahaan. Hasil identifikasi menjadi masukan utama dalam menyusun rencana kerja untuk mengendalikan dan mencegah kejadian yang tidak diinginkan dari keberadaan bahaya tersebut (Senjani dan Martiana, 2018).

Identifikasi bahaya merupakan suatu proses yang dapat dilakukan untuk mengenali seluruh situasi atau kejadian yang berpotensi sebagai penyebab terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang mungkin timbul di tempat

Identifikasi bahaya di tempat kerja dapat dilakukan dengan cara:

1. Analisis kecelakaan, cedera dan kejadian hampir celaka (near miss)
2. Konsultasi dengan pekerja



3. Walkthrough survey dengan bantuan checklist. (Tarwaka,2008 dalam Cendykia, 2014)

Tujuan identifikasi bahaya. Identifikasi bahaya yaitu landasan dari program pencegahan kecelakaan atau pengendalian risiko. Tanpa mengenal adanya bahaya, maka risiko tidak dapat ditentukan sehingga upaya pencegahan dan pengendalian risiko tidak dapat dijalankan (Ramli, 2010).

Seperti yang dibahas sebelumnya hazard atau bahaya merupakan sumber potensi kerusakan atau situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian, maka dari itu identifikasi bahaya merupakan langkah awal untuk memulai HIRARC. Untuk membantu mengidentifikasi lingkup aspek faktor bahaya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 identifikasi bahaya

NO	POTENSI BAHAYA		DAMPAK
	KONDISI TIDAK AMAN	PERILAKU TIDAK AMAN	
1			
2			

#### 2.8.4 Penilaian Resiko

Analisis risiko (risk analysis) dan evaluasi risiko (risk evaluation) merupakan dua tahapan proses penilaian risiko (risk assessment). Kedua tahapan ini penting untuk menentukan langkah dan strategi pengendalian risiko. Analisis risiko adalah untuk menentukan besarnya suatu risiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya (kemungkinan atau likelihood) dan keparahan risiko tersebut terjadi (severity atau consequences). Evaluasi risiko untuk menilai apakah risiko tersebut dapat diterima atau tidak, dengan membandingkan terhadap standar yang berlaku, atau kemampuan organisasi untuk menghadapi suatu risiko. (Ramli, 2010)..

Menurut Ramli (2010) analisa risiko adalah untuk menentukan besarnya suatu risiko yang dicerminkan dari kemungkinan dan keparahan yang ditimbulkannya. Teknik yang dapat digunakan untuk melakukan analisis risiko yaitu kualitatif, semi kuantitatif dan kuantitatif.



### 1. Teknik kualitatif

Metode ini menggunakan matrik risiko yang menggambarkan tingkat dari kemungkinan dan keparahan suatu kejadian yang dinyatakan dalam bentuk rentang dari risiko paling rendah sampai risiko tertinggi. Dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui risiko suatu kegiatan atau fasilitas dan hanya dapat dilakukan jika data-data yang lengkap tidak tersedia (Ramli, 2010).

Menurut standar AS/NZS 4360 dalam Ramli (2010) kemungkinan atau likelihood diberi rentang antara suatu risiko yang jarang terjadi sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat. Untuk keparahan atau consequences dikategorikan antara kejadian yang tidak menimbulkan cedera atau hanya kerugian kecil dan yang paling parah jika dapat menimbulkan kejadian fatal atau kerusakan besar.

### 2. Teknik semi kuantitatif

Nilai risiko digambarkan dalam angka numerik. Namun nilai ini tidak bersifat absolut. Misalnya risiko A bernilai 2 dan risiko B bernilai 4. Dalam hal ini bukan berarti risiko B secara absolut dua kali lipat dari risiko A. Metode ini dapat menggambarkan tingkat risiko lebih konkrit dibanding metode kualitatif (Ramli, 2010).

### 3. Teknik kuantitatif

Analisa ini menggunakan perhitungan probabilitas kejadian atau konsekuensinya dengan data numerik dimana besarnya risiko tidak berupa peringkat seperti metode semikuantitatif. Konsekuensi dapat dihitung dengan menggunakan modeling hasil dari kejadian atau kumpulan kejadian atau dengan memperkirakan kemungkinan dari studi eksperimen atau data sekunder/data terdahulu. Sedangkan probabilitas dapat dihitung dari exposure dan probability. Probabilitas dan konsekuensi kemudian dihitung untuk menetapkan risiko yang ada (Ramli,2010).

Setelah semua tahapan kerja diidentifikasi, hasil dari penilaian tersebut selanjutnya dikembangkan matrik atau peringkat risiko yang mengkombinasikan

kemungkinan dan keparahannya. Sebagai contoh jika kemungkinan a suatu risiko sangat tinggi, serta akibat yang ditimbulkannya juga sangat maka risiko tersebut digolongkan sebagai risiko tinggi (Ramli, 2010).





### 2.8.4.1 Risk assessment

Risk assesment dilakukan melalui dua tahapan proses, yaitu analisis risiko dan evaluasi risiko. Analisis risiko dimaksudkan untuk menentukan besarnya suatu risiko yang merupakan kombinasi antara kemungkinan terjadinya (likelihood) dan keparahan bila risiko tersebut terjadi (severity atau consequences). Likelihood menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, menurut standar AS/NZS 4360 kemungkinan atau Likelihood diberi rentang antara suatu risiko yang jarang sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat. Severity atau tingkat keparahan diberi rentang antara dampak terkecil sampai dampak terbesar dari suatu risiko. Tabel berikut merupakan contoh pengisian dari Analisa Risiko0020

Tabel 2 Analisis resiko

<b>Analisis Resiko</b>			
<b>Risiko</b>	<b>Tingkat kemungkinan</b>	<b>Tingkat Dampak</b>	<b>Tingkat Resiko</b>

### 2.8.4.2 Frequency rate

Pada umumnya Frequency Rate (FR; tingkat kemungkinan) digunakan untuk mengetahui frekuensi angka kecelakaan dalam satu juta jam kerja untuk kurun waktu tertentu dari tahun ke tahun. Hal ini dapat dilakukan dengan menghitung angka frekuensi kecelakaan (F) Namun sebuah standar Australia melakukan brainstorming dimana hasil dari ide yang di kemukakan dapat digunakan untuk menjadi acuan tingkat kemungkinan secara umum yang dapat ditemukan pada AS/NZS 4360.



Tabel 3 tingkat kemungkinan

Tingkat	Kategori	Keterangan
1	Almost Certain	Terdapat $\geq 1$ kejadian dalam sehari
2	Likely	Terdapat $\geq 1$ kejadian dalam seminggu
3	Posible	Terdapat $\geq 1$ kejadian dalam sebulan
4	Unlikely	Terdapat $\geq 1$ kejadian dalam setahun
5	Rare	Terdapat $< 1$ kejadian dalam setahun

Sumber : AS/NZS 4360.

#### 2.8.4.3 severaty rate

Pada umumnya Severity Rate (SR; tingkat dampak/keparahan) adalah suatu angka yang menunjukkan jumlah jam yang hilang disebabkan terjadinya kecelakaan/cedera kerja dalam 1.000.000 jam dalam kurun waktu tertentu, digunakan untuk menentukan tingkat hari kerja yang hilang karena kecelakaan kerja. Untuk mengukur pengaruh kecelakaan, juga harus dihitung angka beratnya kecelakaan. Angka beratnya kecelakaan (S) adalah jumlah total hilangnya hari kerja per 1.000.000 jam kerja yang dapat diukur dengan rumus statistik persamaan (2).

$$\text{Beratnyakecelakaan} = \frac{\text{jumlah hilangnya jam kerja} \times 1.000.000}{\text{jumlah kerja (2)}}$$

Namun sebuah standar Australia melakukan brainstorming dimana hasil dari ide yang di kemukakan dapat digunakan untuk menjadi acuan tingkat dampak secara umum yang dapat ditemukan pada AS/NZS 4360



tabel 4 : tingkat dampak

Tingkat	Kategori	Keterangan
1	Insignificant	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit
2	Minor	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	Moderate	Cedera sedang, perlu penanganan media, kerugian finansial besar
4	Major	Cedera berat $\geq 1$ orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	Catastrophic	Fatal $\geq 1$ orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan

Sumber : AS/NZS 4360

#### 2.8.4.5 Frequency Severity Indicator dan Risk Matrix

Angka frekuensi kecelakaan (FR) dan angka keparahan atau beratnya kecelakaan (SR) dapat diubah menjadi satu indicator FSI (Frequency Severity Indicator) sebagaimana diterangkan di atas dengan rumus persamaan (3). (Silalahi, B., 1995)

$$\text{Tingkat Keadaan (FSI)} = \text{Frequency Rate (FR)} \times \text{Severity Rate (SR)}$$

Nilai FSI ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat keparahan dari sebuah kecelakaan yang ditentukan oleh sebuah Matriks Risiko (Risk Matrix). Risk Matriks digunakan untuk menentukan peringkat level risiko dari sebuah potensi bahaya. Risk Matriks dapat diubah sesuai dengan kebutuhan dan kesepakatan daripada tim yang menganalisa sebuah risiko dan tidak harus berpacu pada suatu



Tabel 5 Frequency Severity Indicator dan Risk Matrix

Likelihood	Severity				
	1	2	3	4	5
5	M	M	H	E	E
4	L	M	H	E	E
3	L	M	H	H	H
2	L	L	M	M	M
1	L	L	L	L	M

Risk Level	Nilai	Tindakan	Keterangan
E	16-25	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan tindakan langsung</li> <li>Menambahkan sumber daya</li> <li>Memperbanyak kontrol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan mereduksi risiko, maka pekerjaan harus segera dihentikan.</li> </ul>
H	11-15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu tindakan perbaikan segera</li> <li>Rencana kontijensi untuk menangani ancaman</li> <li>Pertimbangkan untuk menambahkan sumber daya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Penanganan risiko harus segera dilakukan.</li> </ul>
M	5-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lakukan tindakan perbaikan pada tepat waktu</li> <li>Monitor</li> <li>Biasanya sumber daya yang dialokasikan dinilai sudah cukup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi.</li> </ul>
L	1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risiko dapat diterima</li> <li>Melaksanakan pekerjaan seperti biasa</li> <li>Kurangi sumber daya (apabila memungkinkan)</li> <li>Pengendalian tidak terlalu ketat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risiko dapat diterima. Pengendalian tambahan tidak diperlukan.</li> </ul>

## 2.8 Pengendalian Resiko

a'mur (2009) menyebutkan bahwa pengendalian sumber-sumber bahaya dilakukan yaitu dengan melakukan identifikasi sumber-sumber potensi



bahaya di tempat kerja. Upaya pengendalian risiko harus dilakukan salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara risk assessment.

Risiko yang telah diketahui besarnya potensi bahaya harus dikelola dengan tepat dan efektif sesuai kemampuan perusahaan. Pengendalian risiko merupakan langkah penting yang menentukan keseluruhan manajemen risiko. Hirarki pengendalian risiko diterapkan untuk mengurangi kemungkinn dan keparahan dari suatu aktivitas. Ada enam tingkatan pengendalian risiko yaitu eliminasi, substitusi, teknik, isolasi, administratif dan alat pelindung diri (APD) (Senjani dan Martiana,2018)

### **2.8.1 eliminasi**

Eliminasi adalah teknik pengendalian dengan menghilangkan sumber bahaya. Teknik ini sangat efektif karena sumber daya di eliminasi sehingga potensi riisko bisa dihilangkan. Teknik ini menjadi pilihan utama dalam hirarki pengendalian risiko.

### **2.8.2 subsitusi**

Subtitusi adalah teknik pengendalian bahaya dengan cara mengganti bahan, alat atau cara kerja dengan yang lain yang lebih aman atau rendah bahayanya sehingga kemungkinan kecelakaan dapat ditekan

### **2.8.3 Pengendalian Teknik / Rekayasa**

Pengendalian teknis adalah pengendalian yang dilakukan dengan memperbaiki atau menambah suatu sarana atau peralatan teknis , seperti penambahan peralatan, perbaikan pada desain komponen, mesin dan material dan pemasangan alat pengaman.

### **2.8.4 Pengendalian administratif**

Pengendalian administratif adalah sebuah pengendalian risiko dengan membuat suatu peraturan, peringatan rambu, prosedur, instruksi kerja yang lebih

u pemeriksaan Kesehatan



### 2.8.5 Penggunaan Alat pelindung diri

Dalam konsep K3, penggunaan alat pelindung diri merupakan pilihan terakhir dalam pencegahan kecelakaan karena penggunaan alat pelindung diri bukan untuk mencegah adanya kecelakaan tetapi hanya untuk mengurangi efek atau keparahan kecelakaan (reduce consequence)

Tabel 6 rencana pengendalian resiko

Rencana Pengendalian Resiko				
Eliminasi	Substitusi	Rekayasa	Administrasi	APD

