

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja identik dengan sebuah kecelakaan kerja. Perusahaan dapat dinilai buruk jika sering terjadi kecelakaan kerja di perusahaan tersebut. Oleh karena itu, Keselamatan dan kesehatan kerja atau K3 merupakan hal penting yang harus dilaksanakan oleh seluruh pekerja dan menjadi tanggungjawab bagi seluruh pekerja (Sinuhaji, 2019). Setiap unit atau departemen wajib melaksanakan K3 sesuai dengan prosedur masing-masing. Penerapan K3 ini bertujuan untuk membuat rasa aman dan nyaman para pekerja ketika melakukan aktivitas kerja sehingga dapat menciptakan produktivitas kerja dan loyalitas pekerja.

Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Seperti pada penelitian Prabowo dkk (2018) menyatakan bahwa permasalahan yang terjadi di PT Rickstar Indonesia yaitu penurunan produksi bulan Januari – April tahun 2018 yang disebabkan oleh para karyawan yang belum cukup memiliki perlengkapan K3 sebagai alat penunjang menghasilkan produk panel elektrikal. Kemudian keputusan yang dapat disimpulkan dan diusulkan yaitu pemberian daftar tingkat risiko yang diterima oleh karyawan jika tidak dilengkapi dengan alat pelindung diri sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku dan rutin melakukan pengawasan terhadap aturan K3 yang seharusnya berlaku. Penelitian di PT X di Batam yang dilakukan oleh Sinuhaji (2019) mengidentifikasi permasalahan yang terjadi yaitu kurangnya kesadaran karyawan dalam menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP yang berlaku.

Wibowo dkk. (2022) yang melakukan penelitian di PT Air Mancur menyatakan permasalahan yang terjadi yaitu lingkungan kerja bagian nabati panas dan bising serta terdapat potensi bahaya yang akan terjadi seperti terpeleset, terjepet dan tertimpa bahan baku sehingga menyebabkan ketidaknyamanan saat bekerja. Penelitian yang dilakukan Sari dkk (2017) di Bagian Pabrikasi PG Kebon Agung Malang mendapati permasalahan yang terjadi adalah bagian pabrikasi ini memiliki resiko kecelakaan kerja tinggi bahkan sering terjadi kecelakaan kerja oleh karyawannya. Mendapat kesimpulan dan keputusan berdasarkan hasil data yang telah diolah yaitu faktor kesehatan kerja mempengaruhi kepuasan kerja secara

dominan dan para karyawan diwajibkan mengikuti SOP dengan benar serta dari pihak perusahaan memberikan kebijakan dan fasilitas K3 bagi karyawannya.

Ristiani (2015) dalam penelitiannya di PT Surya Bratasena Plantation Pelalawan mengungkapkan permasalahan yang terjadi yaitu kinerja karyawan yang selalu menurun dan perusahaan tidak mampu dalam meningkatkan kinerja karyawan. Keputusan yang dapat diusulkan setelah melalui pengolahan data yaitu pihak perusahaan dapat memberikan insentif terhadap pencapaian target oleh karyawan, perusahaan juga diharapkan dapat meningkatkan kesehatan terhadap karyawan serta perusahaan dapat memperhatikan sistem sirkulasi udara supaya karyawan dapat nyaman ketika bekerja. Wahyuni dkk (2018) melakukan penelitian di PT Kutai Timber Indonesia dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja yang terjadi. Kemudian didapatkan kesimpulan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja memiliki pengaruh terhadap produktivitas kerja sebesar 67,9%. Peneliti memberi saran kepada perusahaan untuk mempertahankan kebijakan program K3 dengan tujuan pengurangan risiko kecelakaan kerja dan juga kepada karyawan untuk selalu menggunakan alat pelindung diri ketika bekerja.

Ringkasan kasus lain dapat dilihat lebih lengkap pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Objek	Masalah	Solusi	Metode
1	Ilmi dkk. (2023)	Industri Baja Karbon (PT XYZ)	Terdapat kasus kecelakaan kerja pada proses pickling berdasarkan data kecelakaan tahun 2022. Kecelakaan kerja mulai dari cedera ringan hingga berat seperti terjepit pipa, terkena bahan kimia hingga paparan kebisingan.	Melakukan identifikasi faktor penyebab kecelakaan kerja pada proses pickling, dilanjutkan dengan mitigasi risiko dan pengendalian risiko dari bahaya yang teridentifikasi guna meminimalisir kecelakaan kerja pada proses pickling.	Metode HIRARC dan Diagram Fishbone

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek	Masalah	Solusi	Metode
2	Syahputra dkk.(2025)	Perusahaan Konstruksi (PT XYZ)	Terdapat kecelakaan kerja seperti tersengat listrik, gangguan pernapasan hingga luka bakar berat berdasarkan data kecelakaan kerja tahun 2021-2023. Hal ini berdampak pada keselamatan pekerja, produktivitas perusahaan menurun dan peningkatan biaya operasional untuk penanganan kecelakaan.	Meningkatkan manajemen keselamatan kerja sehingga dapat mengurangi frekuensi kecelakaan dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan menggunakan 2 metode. Metode FMEA untuk mengevaluasi tingkat risiko sedangkan metode PDPC untuk membantu rancangan mitigasi berdasarkan potensi masalah yang mungkin timbul.	Metode Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) dan Process Decision Program Chart (PDPC)

Tabel 2.1 Lanjutan

No	Penulis	Objek	Masalah	Solusi	Metode
3	Arifin (2022)	PT. Sumber Sukses Ganda	Tempat pembuangan limbah berada di sekitar tempat proses produksi sehingga dapat mengganggu kenyamanan, serta jari pekerja terkena gerinda karena penerangan yang tidak mencukupi sehingga mengakibatkan penglihatan pekerja terbatas.	Mengidentifikasi akar-akar penyebab kecelakaan serta menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja.	Metode Fault Tree Analysis (FTA)
4	Ramadhan (2024)	Industri Produksi Pipa Baja (PT XYZ)	Terdapat kecelakaan kerja seperti terkena serpihan besi, gangguan penglihatan serta kebisingan pada bagian Wang Tong Machine (WTM) 16.	Mengevaluasi risiko pada proses produksi pipa di WTM 16. Meningkatkan pengawasan dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pemberian reward pada pekerja yang mematuhi K3 dengan sangat baik dapat meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pekerja.	Metode Job Safety Analysis (JSA)

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Penulis	Objek	Masalah	Solusi	Metode
5	Hidayat dkk. (2021)	PT.CA	Pada bagian <i>receiving</i> ada 20 potensi bahaya. Terdapat tingkat resiko tertinggi pada aktivitas memindahkan muatan menuju penyimpanan sementara yaitu forklift menabrak pekerja yang berdampak pada cedera, patah tulang hingga meninggal dunia	Memaksimalkan penggunaan APD. Menetapkan SOP yaitu jalur forklift tidak boleh dilewati oleh pekerja dan memastikan forklift selesai aktivitas untuk dilakukan pemeriksaan.	Metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control)

2.2. Dasar Teori

Mata Kuliah yang dijadikan dasar teori yaitu Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan kode mata kuliah TIND46602.

2.2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan kerja merupakan suatu hal penting bagi karyawan di dalam perusahaan dalam menjalankan aktivitas produksi sehingga terhindar dari segala resiko yang ada. Menurut Widodo dkk. (2018) keselamatan dan kesehatan kerja adalah kondisi seseorang yang bekerja secara maksimal jika keamanan dan kesehatan karyawan terjaga sehingga tidak memikirkan bahaya yang akan terjadi di tempat kerja. Pihak perusahaan dapat menjaga keselamatan dan kesehatan kerja ini dengan pemberian program K3 kepada karyawan, memasang rambu-rambu keselamatan dan kesehatan kerja, membuat peraturan K3 sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku, pemberian fasilitas K3 sesuai dengan risiko kecelakaan kerja pada setiap bagian di perusahaan.

2.2.2. Produktivitas Kerja

Menurut Widodo (2018) produktivitas kerja merupakan perbandingan hasil produksi yang diperoleh karyawan dengan sumber daya yang digunakan untuk melaksanakan aktivitas produksi dalam satuan waktu tertentu. Kemampuan karyawan dalam melakukan pekerjaan dapat mempengaruhi produktivitas kerja perusahaan. Menurut Saputra (2014) produktivitas kerja adalah kemampuan pekerja menghasilkan sesuatu di dalam pekerjaannya, hal ini dapat tercapai jika pekerja tersebut mendapat perhatian atas segala kebutuhannya dari pimpinannya.

2.2.3. Lingkungan Kerja

Menurut Ristiani (2015) salah satu faktor penting yang mempengaruhi kinerja karyawan adalah lingkungan kerja. Kondisi lingkungan kerja yang nyaman dapat membuat kinerja karyawan meningkat karena tidak menimbulkan kebosanan dalam bekerja. Menurut Widodo (2018) faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja antara lain kebersihan, pencahayaan, warna ruangan tempat kerja, suara, dan suhu udara. Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja tersebut, faktor suhu udara adalah faktor yang paling penting yang dapat mempengaruhi kenyamanan karyawan dalam bekerja. Oleh karena itu, penciptaan lingkungan kerja yang baik saat mempengaruhi terhadap keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya.

2.2.4. Dasar Hukum Kecelakaan Kerja

Beberapa lembaga nasional dan dunia juga mempunyai definisi dan dasar hukum mengenai kecelakaan kerja. Bahkan juga terdapat sertifikasi K3 yang bertujuan untuk mempelajari potensi bahaya dan cara penanganan yang sesuai. Berikut beberapa definisi kecelakaan kerja menurut lembaga.

a. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970

UU Nomor 1 Tahun 1970 menjelaskan bahwa kecelakaan kerja merupakan suatu kejadian yang tidak diduga dan tidak dikehendaki yang dapat menimbulkan kerugian baik korban yaitu manusia maupun suatu instansi.

b. Permenaker Nomor 5 Tahun 2018

Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 menjelaskan bahwa kecelakaan kerja merupakan kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja, baik dalam perjalanan menuju tempat kerja maupun penyakit dan kejadian yang disebabkan oleh lingkungan kerja.

c. *Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS)*

OHSAS merupakan standar internasional dalam penerapan sistem manajemen K3. OHSAS menjelaskan bahwa kecelakaan kerja merupakan kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan dapat berupa penyakit, cedera bahkan kematian.

d. *International Labour Organization (ILO)*

ILO merupakan organisasi internasional yang mengatur standar ketenagakerjaan, pekerjaan yang layak dan hak asasi manusia. Menurut ILO kecelakaan kerja merupakan kejadian yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan kerugian seperti harta benda, waktu bahkan korban jiwa.

2.2.5. Hirarki Pengendalian Risiko

Menurut standar OHSAS 18001 terdapat 5 hirarki pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang membentuk piramida terbalik. Tingkatan hirarki yang paling atas menunjukkan bahwa pengendalian risiko dengan cara tersebut yang paling efektif, sedangkan semakin ke bawah menjadi tidak efektif. Berikut macam hirarki pengendalian risiko.

a. Eliminasi

Tingkatan yang paling atas pada hirarki ini yaitu eliminasi. Eliminasi menjadi tingkatan paling efektif dalam mengendalikan risiko karena eliminasi berarti menghilangkan bahaya dari sumbernya dengan cara mengubah desain, menghapus suatu proses yang kurang diperlukan atau bahkan tidak memerlukan

alat atau barang yang biasa digunakan yang dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja.

b. Substitusi

Tingkatan yang efektif di bawah eliminasi adalah substitusi. Substitusi menjadi tingkatan kedua karena hanya berfokus untuk mengganti elemen yang menimbulkan bahaya dengan elemen yang lebih aman. Contohnya seperti mengganti metode kerja, mengganti peralatan hingga mengganti tahapan proses menjadi yang lebih aman.

c. *Engineering Control*

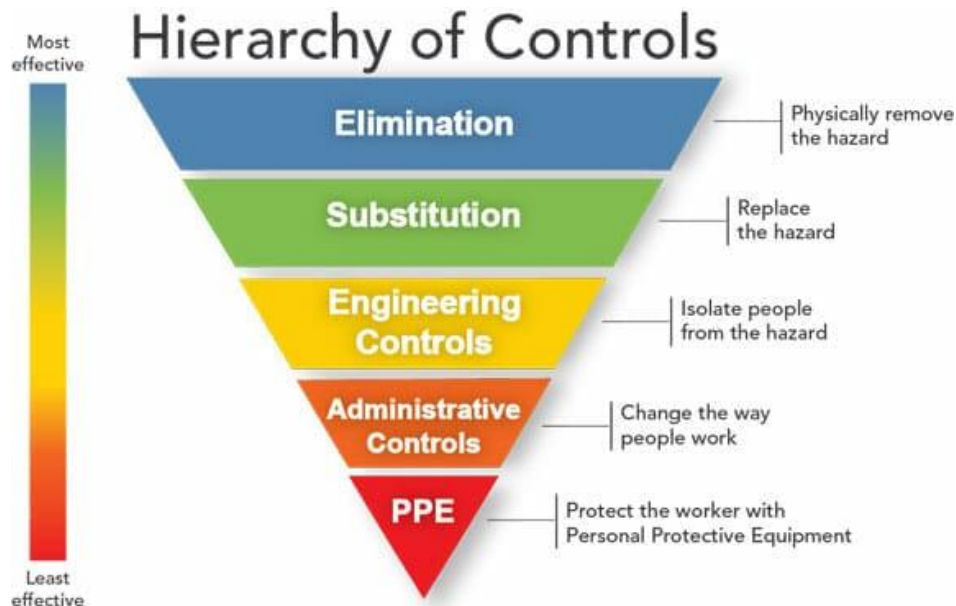
Tingkat ketiga yaitu *engineering control* atau pengendalian teknik. Hirarki pengendalian risiko ini berfokus pada pencegahan kesalahan yang dapat dilakukan pekerja. Contohnya seperti merekayasa suatu alat yang akan digunakan pekerja yang bertujuan untuk mengendalikan bahaya.

d. *Administrative Control*

Tingkat kedua dari bawah adalah *administrative control* atau pengendalian administratif. Hirarki ini berfokus pada penerapan prosedur kerja yang aman, peraturan yang sesuai. Contohnya seperti pemberian pedoman cara kerja alat bahkan pemberian peraturan K3 yang aman dan sesuai.

e. Alat Pelindung Diri (APD)

Tingkat paling bawah dan tidak terlalu efektif yaitu alat pelindung diri. Hirarki ini berfokus hanya untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dengan cara menggunakan alat pelindung diri untuk melindungi anggota tubuh yang sesuai dengan pekerjaan dan risikonya. Macam-macam APD antara lain helm, masker atau respirator, sarung tangan, kacamata pelindung, dan sepatu *safety*.



Gambar 2.1. Hirarki Pengendalian Risiko

2.2.6. Job Safety Analysis (JSA)

Menurut Nainggolan (2024) Job safety analysis merupakan salah satu metode dalam pengendalian risiko yang bertujuan untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan dan bahaya yang dapat ditimbulkan pada setiap aktivitas kerja. Pengendalian risiko menggunakan metode ini diharapkan dapat mendeteksi potensi bahaya dan risiko sehingga pekerja dapat mengenali bahaya dan risiko tersebut sebelum melakukan aktivitas kerja. Penggunaan metode ini dapat membuat kriteria-kriteria yang sesuai dengan aktivitas kerja. Metode ini menekankan hubungan antara pekerja dengan potensi risiko dan bahaya yang diidentifikasi. (bisa dilengkapi untuk seluruh metode K3, langkah pengerjaan

(company logo) Job Safety Analysis		Risk Assessment Code Matrix <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Severity</th> <th colspan="4">Likelihood of occurrence</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> <tr> <td>High to Low</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </table>				Severity	Likelihood of occurrence				A	B	C	D	High to Low					I	1	1	2	4	II	1	2	3	4	III	2	3	4	5	IV	3	4	5	5
		Severity	Likelihood of occurrence																																				
A	B		C	D																																			
High to Low																																							
I	1	1	2	4																																			
II	1	2	3	4																																			
III	2	3	4	5																																			
IV	3	4	5	5																																			
Task: Tripping Pipe in Hole Required PPE: Hardhat, Safety toe Boots, Safety Glasses		Location		Date: Reviewed by:																																			
Tasks: Set up Traveling block moving up derrick	Hazard: Swinging blocks hitting sides of derrick. Tong counterweight line getting hooked on blocks or elevators	RAC 1 2	Safety Precautions To Take: Stabilize blocks and elevators. Do not put tongs on pipe too soon. Use spotter. Look up at load.																																				

Gambar 2.2 Contoh Metode JSA

2.2.7. Hazard and Operability (HAZOP)

Menurut Anwar (2019) HAZOP adalah salah satu metode untuk mengidentifikasi suatu bahaya dan risiko yang terstruktur dan teliti. Metode ini digunakan sebagai upaya pencegahan pada suatu sistem sehingga dapat berjalan dengan aman dan lancar. Hasil dari penggunaan metode ini dapat memberikan rekomendasi atau tindakan pencegahan untuk mengurangi potensi risiko dan bahaya.

HAZOP (Hazard and Operability) Alat Percobaan

Hazop (Hazard and Operability) of Experimental Setup

Judul Penelitian	Sulfonasi Metil Ester dalam Falling Film Reactor	
Nama Mahasiswa	Dian Shofinita	NIM 13006045
Dosen Pembimbing	Dr. Retno Gumilang Dewi	

No.	Guide Word +Parameter	Penyebab	Konsekuensi	Safeguard	Tindakan yang dibutuhkan
1	No SO ₃ flow	Terjadi penyumbatan gas SO ₃ di valve pada pipa sebelum reaktor	Terakumulasinya gas SO ₃ di pipa, dapat menyebabkan kebocoran gas	Flowmeter	Pasang detektor gas
2	No Air Flow	Kompresor tidak bekerja dengan baik	Konsentrasi umpan SO ₃ terlalu pekat, produk menjadi gosong	Flowmeter	Lakukan pengecekan berkala alat ukur laju udara pada saat operasi
3	More SO ₃ Temperature	Temperatur labu oleum terlalu tinggi	Labu oleum bisa menjadi gosong dan pecah dan mengakibatkan kebocoran gas SO ₃	Temperature Indicator	Pasang temperature controller di labu oleum
4	Less Methyl Ester Tank Level	Ketinggian cairan metil ester di gelas kimia sudah rendah sehingga laju alir berkurang	Reaksi tidak sempurna, eksek gas SO ₃ terlalu banyak sehingga konsentrasi gas yang dibuang masih pekat	Level Indicator	Lakukan pengecekan berkala ketinggian metil ester pada saat operasi
5	Less Cooling Water Tank Level	Ketinggian wadah penampung air pendingin sudah rendah sehingga laju alir berkurang	Laju pendinginan reaksi rendah, produk menjadi gosong	Level Indicator	Lakukan pengecekan berkala ketinggian air pendingin pada saat operasi, atau pasang pompa sebagai alat untuk mengalirkan air pendingin
6	Reverse	Tidak ada aplikasi			
7	High Water Concentration in SO ₃ Flow	Temperatur penguapan oleum terlalu tinggi sehingga sebagian air ikut menguap	Reaksi tidak sempurna, difusi gas terganggu sehingga gas sisa masih memiliki konsentrasi SO ₃ yang tinggi	-	Pasang penampung silika gel dan lewatkan gas SO ₃ sebelum masuk reaktor ke silika gel tersebut
8	Occupational Safety	Bekerja pada ketinggian > 2 meter	Jatuh atau terpeleset	Akses yang baik (tangga)	Pastikan tangga selalu bersih dan tidak licin saat operasi
9		Cairan mudah menguap	Kesehatan terganggu (gangguan pada mata, kulit ataupun saluran pernapasan)	Penggunaan Alat Pelindung Diri lengkap (google, masker, dan jas lab)	Pastikan alat pelindung diri digunakan dengan baik saat operasi
10	Operability	Lokasi yang buruk/akses yang buruk untuk operasi peralatan	Peralatan dapat tergeser, jatuh ataupun pecah	Rak/platform kokoh untuk kolom dan labu	Rak/platform kokoh untuk meletakkan peralatan lainnya

Bandung,

Ketua Satuan Tugas Keselamatan Kerja,	Dosen Pembimbing,
.....	

Safety Unit
Contact: 2500989 ext 424

Last updated: July 2011

Gambar 2.3 Contoh Metode HAZOP

2.2.8. Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)

Menurut Ilmi (2023) HIRARC merupakan suatu proses dalam manajemen risiko untuk mengidentifikasi bahaya serta menilai risiko terkait bahaya yang ditimbulkan, dan mengimplementasikan langkah pengendalian risiko. Ada tiga langkah utama pada HIRARC, yaitu:

a. Hazard Identification (Identifikasi Bahaya)

Mengidentifikasi bahaya merupakan langkah awal pada metode HIRARC. Seluruh aktivitas kerja atau proses produksi harus diidentifikasi potensi bahayanya. Langkah ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung dan wawancara kepada yang bersangkutan.

b. Risk Assesment (Penilaian Risiko)

Setelah seluruh potensi bahaya telah teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah penilaian risiko yang terkait dengan potensi bahaya tersebut. Hasil dari penilaian risiko ini digunakan untuk menentukan langkah pengendalian yang diperlukan. Berdasarkan AS/NZS 4801:2001, penilaian risiko menggunakan skala likelihood dan skala severity serta risk matrix untuk menentukan level risiko.

c. Risk Control (Pengendalian Risiko)

Tindakan pengendalian risiko harus dilakukan untuk mengurangi bahkan menghilangkan bahaya. Tindakan ini dapat berupa perubahan, pemilihan, pelatihan, pengawasan, perbaikan atau tindakan pengendalian lain yang sesuai. Tindakan pengendalian risiko ini sangat penting untuk diperhatikan karena hasil yang diperoleh dapat menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja, mematuhi peraturan yang ditentukan hingga dapat melindungi aset perusahaan.

Tabel 2.2. Skala Likelihood

Skala	Uraian	Deskripsi
1	Sangat jarang terjadi	Almost never
2	Mungkin dapat terjadi	Unlikely
3	Kadang-kadang dapat terjadi	Possible
4	Sering terjadi	Likely
5	Selalu terjadi	Almost certain

Tabel 2.3 Skala Severity

Skala	Uraian	Deskripsi
1	Tidak mengganggu proses pekerjaan, tidak ada cedera/luka, kerugian finansial kecil,	Negligible
2	Penanganan P3, tidak terlalu memerlukan bantuan dari luar, kerugian finansial sedang	Minor
3	Membutuhkan perawatan medis, terganggunya pekerjaan, kerugian finansial cukup besar	Moderate/Serious
4	Hilang hari kerja, cacat permanen/sebagian, kerusakan lingkungan yang sedang, kerugian finansial yang besar	Major
5	Meninggal dunia, cacat permanen/serius, kerusakan lingkungan yang parah, kerugian finansial yang sangat besar	Catastrophic

Tabel 2.4 Risk Matrix

		Consequences				
		Insignificant (1) No injuries / minimal financial loss	Minor (2) First aid treatment / medium financial loss	Moderate (3) Medical treatment / high financial loss	Major (4) Hospital / large financial loss	Catastrophic (5) Death / massive financial loss
Likelihood	Almost Certain (5) Often occurs / once a week	Moderate (5)	High (10)	High (15)	Catastrophic (20)	Catastrophic (25)
	Likely (4) Could easily happen / once a month	Moderate (4)	Moderate (8)	High (12)	Catastrophic (16)	Catastrophic (20)
	Possible (3) Could happen or known it to happen / once a year	Low (3)	Moderate (6)	Moderate (9)	High (12)	High (15)
	Unlikely (2) Hasn't happened yet but could / once every 10 years	Low (2)	Moderate (4)	Moderate (6)	Moderate (8)	High (10)
	Rare (1) Conceivable but only on extreme circumstances / once in 100 years	Low (1)	Low (2)	Low (3)	Moderate (4)	Moderate (5)

2.2.9. Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)

Hiradc merupakan metode dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang berupaya melakukan identifikasi, penilaian risiko dan pengendalian bahaya pada aktivitas yang memiliki potensi bahaya. Potensi bahaya dapat berupa kelalaian manusia, peralatan dan mesin, dan bahkan lingkungan yang tidak aman dan nyaman. Menurut Hidayat dkk (2021) Berikut penjelasan dari tiga langkah penggunaan HIRADC.

a. Identifikasi bahaya (*Hazard Identification*)

Langkah ini bagian awal dari HIRADC untuk mengenali dan memahami setiap potensi bahaya yang ada. Tahapan identifikasi bahaya sebagai berikut:

- Apa yang terjadi, hal ini untuk mendapatkan daftar kejadian yang dapat mempengaruhi.
- Bagaimana dan mengapa hal itu bisa terjadi, hal ini untuk mempertimbangkan penyebab-penyebab yang mungkin terjadi.

- iii. Alat dan Teknik, metode untuk identifikasi risiko seperti inspeksi, check list, diagram keterkaitan.
- b. Analisis dan Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

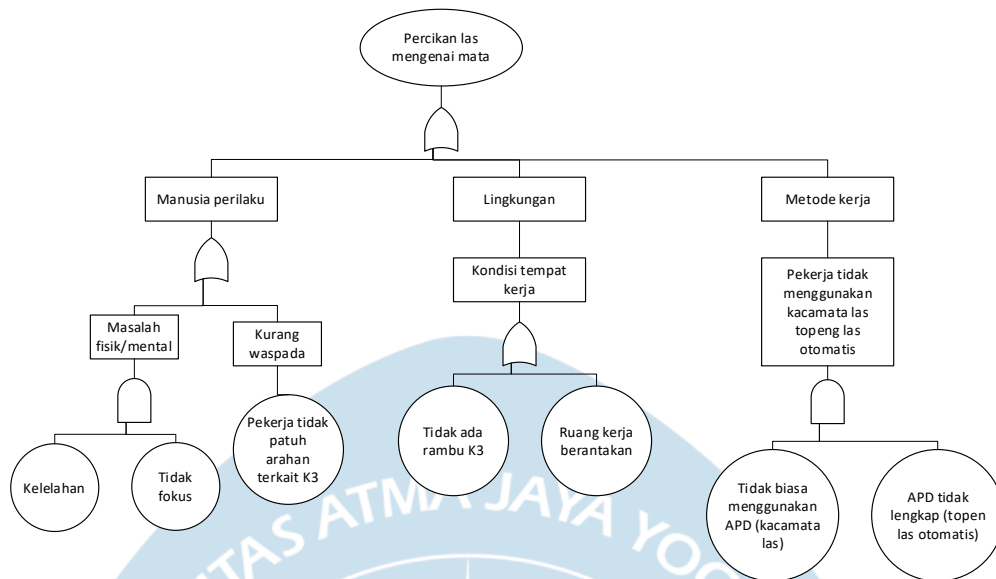
Langkah ini dilakukan setelah potensi bahaya telah teridentifikasi. Langkah ini untuk mengetahui dan mengukur risiko pada aktivitas pekerjaan. Terdapat lima tahap penilai risiko menurut ILO (2013):

 - i. Mencari dan mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja.
 - ii. Menetapkan akibat yang dapat ditimbulkan dari potensi bahaya dan bagaimana bisa terjadi.
 - iii. Melakukan evaluasi pada risiko dan menetapkan apakah diperlukan tambahan persyaratan pencegahan.
 - iv. Mencatat semua temuan yang terjadi di tempat kerja.
 - v. Melakukan kajian hasil penilaian risiko.
- c. Pengendalian bahaya (*Determining Control*)

Langkah terakhir yaitu melakukan pengendalian bahaya berdasarkan identifikasi dan penilaian risiko yang telah dibuat. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi hingga bahkan menghilangkan dampak dari bahaya yang timbul. Cara-cara pengendalian bahaya dapat mengikuti pendekatan hirarki pengendalian seperti pada subbab 2.2.5.

2.2.10. Fault Tree Analysis (FTA)

Menurut Arifin (2022) FTA ini merupakan metode analisis yang saling terhubung antara banyak rangkaian kejadian yang akan menghasilkan satu kejadian yang menimbulkan kecelakaan kerja. Sesuai dengan namanya, metode ini membentuk seperti pohon dengan berbagai akar permasalahan berada di bagian bawah dan akibat dari akar permasalahan tersebut yang akan menjadi permasalahan utama berada di bagian atas. Cara menggunakan teknik analisis ini yaitu dengan wawancara dengan pihak perusahaan sekaligus melakukan pengamatan secara langsung.



Gambar 2.4. Contoh Metode FTA

2.2.11. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menurut Syahputra (2025) metode FMEA ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja dengan memberikan usulan perbaikan. Metode ini berfokus mengidentifikasi kegagalan sistem kerja dan dampak yang diperoleh. Dari analisis yang diperoleh menggunakan metode ini, maka dapat diberikan evaluasi dan perbaikan supaya tidak terjadi kegagalan sistem kerja yang sama.

Tabel 2.4 Contoh Metode FMEA

PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS										
Operation No	Process Description	Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S E V	Potential Cause	O C C	Current Control Prevention	Current Control Detection	D E T	RPN
1										
2										
3										
4										
5										

2.2.12. House Of Risk (HOR)

Menurut Gunawan (2021) metode house of Risk atau HOR ini bertujuan untuk menganalisis risiko dan menangani risiko tersebut. Ada beberapa tahapan untuk menggunakan metode HOR ini yaitu mengidentifikasi risiko yang ada, kemudian melakukan penilaian risiko serta menentukan prioritas risiko, dan terakhir menentukan langkah penanganan risiko tersebut berdasarkan hasil penilaian prioritas risiko.