

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah upaya mempromosikan, melindungi, dan meningkatkan kesehatan secara menyeluruh bagi pekerja ditempat kerja (ILO, 2013). Implementasi K3 bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman, bebas dari polusi, mengurangi kecelakaan dan penyakit yang timbul akibat pekerjaan (Ramadhan, 2017). Penerapan K3 berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan produktivitas kerja (ILO, 2013). Kesehatan mencakup aspek fisik, mental, dan sosial, tidak hanya berarti bebas dari penyakit atau gangguan kesehatan, tetapi juga mencerminkan kemampuan individu dalam berinteraksi dengan lingkungan pekerjaannya (Nurmawanti et al, 2013).

Selanjutnya, kecelakaan adalah suatu peristiwa yang tidak terduga atau diantisipasi, yang berpotensi atau benar-benar mengakibatkan cedera dan kerugian lainnya, baik dalam hal kehilangan jiwa maupun harta, dalam konteks lingkungan kerja (Nurmawanti et al, 2013). Penyebab kecelakaan dapat berupa kelalaian perusahaan dan pekerja, dan dapat berdampak traumatis. Kecelakaan kerja yang terjadi dalam proses pekerjaan dan mengakibatkan cedera, rasa sakit, bahkan kematian yang dapat berpengaruh pada kehidupan pribadi, kehidupan keluarga, dan kualitas hidup pekerja tersebut (ILO, 2013 & Nurmawanti *et al*, 2013).

2.2. *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC)*

HIRARC merupakan metode sistematis yang dapat digunakan dalam konteks analisa K3 untuk melakukan identifikasi bahaya, melakukan evaluasi dan penimbangan risiko, dan pengendalian risiko yang terkait dalam kegiatan operasional di tempat kerja. Tujuan HIRARC untuk menghindari risiko terjadinya kecelakaan (Nurmawanti *et al*, 2013). Ada beberapa cara untuk meminimasi resiko tersebut, yaitu dengan menyadari kehadiran penyebab bahaya dan melakukan pencegahan sejak awal, mengerti jenis-jenis bahaya dalam tempat kerja, melakukan evaluasi tingkat bahaya, dan mengatur terjadinya bahaya (Nurmawanti et al, 2013). Analisa HIRARC harus dilakukan dalam semua unit kegiatan operasional perusahaan, sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal (Husnul, 2021).

2.2.1. Hazard Identification

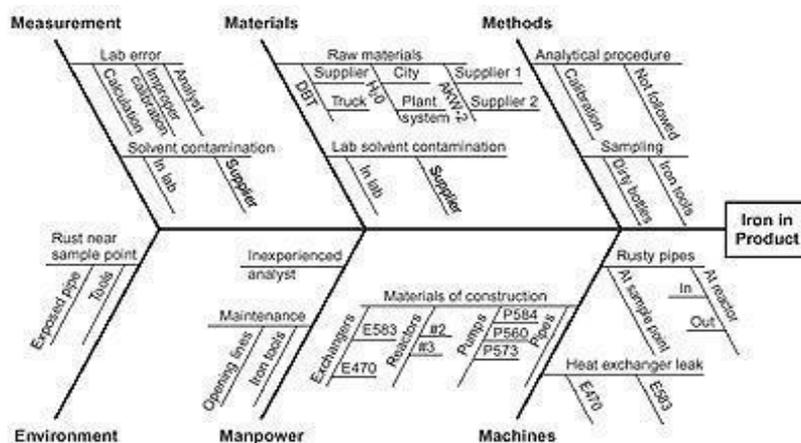
Langkah pertama dalam HIRARC adalah melakukan identifikasi potensi bahaya yang ada di tempat kerja. Proses ini melibatkan pengamatan langsung, peninjauan data historis perusahaan, diskusi dengan karyawan atau *brainstorming*, dan pemeriksaan dokumen terkait (Nurmawanti et al, 2013). Beberapa tipe potensi bahaya yaitu akibat faktor fisik, kimia, biologis, ergonomis, maupun psikososial. Menurut ILO (2013), potensi bahaya dapat dijelaskan seperti berikut:

1. Faktor Kimia, merujuk pada bahan kimia yang dapat membahayakan kesehatan jika tidak ditangani dengan benar, berupa zat beracun, bahan korosif, mudah terbakar atau meledak, menyebabkan iritasi atau reaksi alergi. Paparan terhadap faktor kimia dapat terjadi melalui inhalasi (pernapasan), kontak kulit, atau melalui konsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi.
2. Faktor Fisik, mencakup kondisi lingkungan fisik di tempat kerja yang berpotensi membahayakan, meliputi kebisingan, getaran, radiasi, suhu ekstrem (panas atau dingin), pencahayaan yang tidak memadai, tekanan atau atmosfer yang tidak normal. Paparan terhadap faktor-faktor ini dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan fisik, gangguan pendengaran, kelelahan, stres termal, dan masalah kesehatan lainnya.
3. Faktor Biologi, melibatkan risiko yang timbul dari paparan terhadap mikroorganisme, virus, bakteri, atau bahan-bahan biologis lainnya. Contoh faktor biologi termasuk paparan terhadap patogen (misalnya virus flu atau bakteri *tuberculosis*) di sektor kesehatan, laboratorium, atau industri makanan. Paparan terhadap faktor biologi dapat menyebabkan infeksi, penyakit menular, atau reaksi alergi.
4. Faktor Ergonomi, berkaitan dengan penyesuaian kondisi kerja agar sesuai dengan karakteristik fisik dan psikologis manusia (*human machine interaction*). Ketidaksihesuaian antara tugas kerja dan kondisi fisik atau psikologis karyawan dapat menyebabkan kelelahan, cedera, masalah muskuloskeletal, dan stres kerja dalam jangka pendek, menengah, dan panjang.
5. Faktor Psikologi, melibatkan aspek-aspek emosional, mental, dan sosial yang mempengaruhi kesejahteraan dan kinerja karyawan. Beberapa contoh faktor psikologi di tempat kerja meliputi stres kerja yang berlebihan, tekanan waktu yang tinggi, mobbing atau pelecehan di tempat kerja, kurangnya dukungan sosial, tuntutan tugas yang tidak realistis, dan kurangnya penghargaan atau pengakuan. Faktor psikologi yang

tidak seimbang dapat menyebabkan stres, kelelahan mental, gangguan kesehatan mental, serta menurunkan produktivitas dan kualitas kerja. Ramli (2011) lebih lanjut telah mengkategorikan bahaya menjadi beberapa bagian lain, yaitu:

1. Bahaya mekanis, merupakan bahaya yang berasal dari benda atau proses yang bergerak, dampaknya meliputi benturan, terpotong, tertusuk, tergores, terjatuh, dan terjepit.
2. Bahaya Listrik, merupakan bahaya dari energi listrik, dan mengakibatkan bahaya seperti kebakaran, tersengat, dan hubungan singkat arus listrik.
3. Bahaya material, merupakan bahaya yang berasal dari bahan-bahan kimia yang dalam bentuk gas, cair, maupun padat sehingga dapat memunculkan sifat mudah terbakar, meledak, dan korosif.

Setelah dilakukan identifikasi potensi bahaya, dilakukan analisis lanjutan untuk mengetahui penyebab timbulnya bahaya, yang dilakukan dengan pembuatan fishbone diagram dan 5 *why analysis* untuk mengetahui *root causes* atau akar dari penyebab masalah, sehingga dapat dilakukan perbaikannya. Fishbone diagram adalah suatu alat yang membantu mengidentifikasi, memilah, dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau potensi bahaya (Sakdiyah et al, 2022). Diagram menggambarkan hubungan antara masalah dengan semua faktor penyebab yang mempengaruhi potensi bahaya tersebut dapat terjadi, contoh *fishbone* diagram ada pada Gambar 2.1.

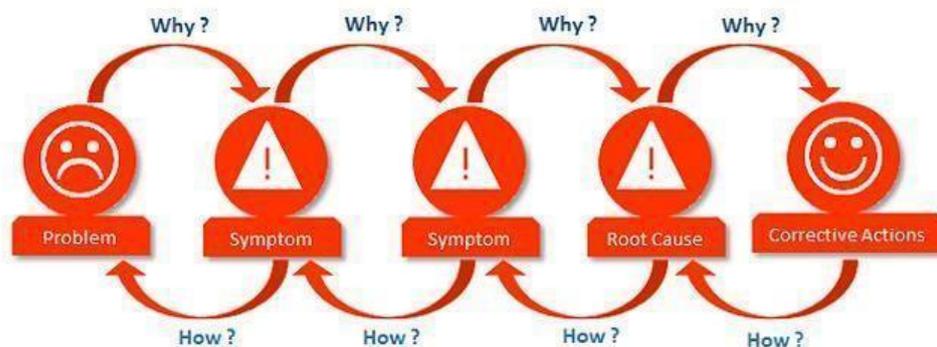


Gambar 2.1. Fishbone Diagram

Sumber: Carroll, A. (2024, March 27). *Risk identification techniques and methods for projects.*

<https://project-management.com/diagramming-techniques-to-identify-risk>

Selain menggunakan fishbone diagram, juga dilakukan analisis penyebab masalah menggunakan 5 whys analysis. Ilustrasi dari 5 *why analysis* dapat dilihat seperti pada Gambar 2.2. Analisa ini dilakukan dengan menanyakan pertanyaan 'why' sebanyak lima kali dan diharapkan akan dapat membantu melihat akar penyebab masalah (Wirawan & Minto, 2019).



Gambar 2.2. Ilustrasi 5 *why analysis*

Sumber: Gunawan, R. (2018, February). *Apa yang dimaksud dengan analisis 5 why?* <https://www.dictio.id/t/apa-yang-dimaksud-dengan-analisis-5-why/15322>

Tahap selanjutnya adalah untuk bisa melihat dampak yang terjadi, apabila kecelakaan atau risiko tersebut terjadi, dapat berupa biaya, waktu yang terbuang, atau kualitas produk yang terganggu. Tahap terakhir adalah dengan melakukan identifikasi atas penanganan atau mitigasi yang telah ada pada proses produksi perusahaan.

2.2.2. Risk Assessment

Risk assessment, atau penilaian risiko, adalah proses untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengukur risiko yang terkait dengan aktivitas atau kondisi tertentu (Nurmawanti et al, 2013). Tujuannya adalah untuk memahami tingkat risiko yang ada dan membuat keputusan yang tepat untuk mengelola atau mengurangi risiko tersebut. Untuk menghitung tingkat risiko yang ada pada suatu proses, dapat dilakukan perhitungan *risk priority number* atau RPN, dengan 2 indikator yaitu *severity* (S) dan *occurrence* (O). Pada penelitian ini tidak mempertimbangkan indikator *detection* dikarenakan kurang memungkinkan untuk dianalisis berdasarkan potensi dan sumber bahaya yang ada. Oleh karena itu, angka RPN dapat diperoleh dengan melakukan perkalian terhadap indikator *severity* (S) dan *occurrence* (O), dalam hal ini rumus $RPN = S \times O$. Kriteria dari indikator berturut-turut seperti terlihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1

Tabel *Severity Rating*.

Rating Severity	Severity	Cidera
1	Minor	Serpihan, gigitan atau sengatan serangga
2	Minor	Terbakar sinar matahari, goresan, memar, tergores
3	Minor	Lepuhan, dislokasi ringan, tekanan dingin atau panas, teseleo
4	Medium	Lacerasi, frost nip, luka bakar ringan, gegar otak ringan, hipotermia ringan, sengatan panas ringan
5	Medium	Keseleo dan hiperekstensi, patah ringan
6	Utama	Perawatan di klinik terdekat kurang dari 12 jam, (radang dingin, luka bakar, gegar otak, dislokasi, pembedahan, sesak nafas, panas atau hipertermia)
7	Utama	Menginap di rumah sakit lebih dari 12 jam (pendarahan arteri, hipotermia berat, kehilangan kesadaran)
8	Hidup Berubah	Cedera utama yang memerlukan rawat inap di RS (kerusakan tulang belakang dan cedera kepala)
9	Hidup Berubah	Kematian Tunggal
10	Hidup Berubah	Beberapa kematian

Sumber: Rahadiyan, & Prayonne, A. (2018). Analisa kecelakaan kerja di PT.XYZ. *Jurnal Titra*, (6)1, 29–36.

Tabel 2.1 menjelaskan mengenai deskripsi untuk tiap nilai skala. Mulai dari angka 1 yang menandakan kecelakaan tersebut hanya memberikan dampak minor, hingga angka 10 yang berarti dampak dari kecelakaan kerja tersebut dapat menyebabkan kematian bagi pekerja.

Tabel 2.2

Tabel *Occurrence Rating*.

Rating Occurrence	Occurrence	Failure Probability
1	Remote	1 in 1500000
2	Low	1 in 150000
3	Low	1 in 15000
4	Moderate	1 in 2000
5	Moderate	1 in 400
6	Moderate	1 in 80
7	High	1 in 20
8	High	1 in 8
9	Very high	1 in 3
10	Very high	1 in 2

Sumber: Wang, Y., Chin, K., Poon, G. K., & Yang, J. (2009). Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean. *Expert Systems With Applications*, 36(2), 1195–1207. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.11.028>

Tabel 2.2 Merupakan penjelasan untuk skala rating occurrence. Untuk angka 1 berarti kemungkinan kegagalan atau kecelakaan tersebut terjadi adalah 1 kejadian dalam 1500000 percobaan. Dan untuk rating tertinggi 10 adalah 1 kejadian dalam 2 percobaan. Selanjutnya, untuk melakukan kategorisasi atau pengelompokan tingkat kepentingan dari risiko yang harus diprioritaskan untuk diminimalisir, dapat menggunakan tabel *risk rating*. *Risk rating* didapat setelah memasukan nilai *occurrence* dan *severity* ke dalam *matrix* yang dapat dilihat seperti pada Tabel 2.3. Pada Tabel 2.3 di bawah, nilai E (*extreme*), menunjukkan bahwa potensi risiko tersebut harus diatasi sesegera mungkin. Nilai H (*high*), menunjukkan adanya kebutuhan atensi

dari management dan M (*moderate*), menunjukkan adanya tanggung jawab dari manajemen. Terakhir, untuk nilai L (*low*) menunjukkan bahwa risiko dapat diatasi dengan prosedur rutin, tanpa harus diselesaikan oleh manajemen.

Tabel 2.3

Tabel *Risk Rating*.

<i>Occurrence</i>	<i>Severity</i>				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
9-10	H	H	E	E	E
7-8	M	H	H	E	E
5-6	L	M	H	E	E
3-4	L	L	M	H	E
1-2	L	L	M	H	H

Sumber: AS/NZS (The Australian Standard/New Zealand Standard) 4360:1999. (1999). *Risk management guidelines*. http://www.epsonet.eu/mediapool/72/723588/data/2017/AS_NZS_4360-1999_Risk_management.pdf

2.2.3. Risk Control

Langkah terakhir dalam HIRARC adalah mengelola risiko atau *risk control*, dimana melibatkan pengembangan dan implementasi tindakan pengendalian risiko yang tepat untuk mengurangi atau menghilangkan risiko yang ada (Husnul, 2021). Pengelolaan risiko dapat melibatkan perubahan proses kerja, penggunaan alat pelindung diri, perancangan sistem peringatan dan pengaman yang efektif, serta pelatihan karyawan, dan dengan menerapkan langkah-langkah pengendalian risiko ini, diharapkan dapat mengurangi atau menghilangkan bahaya dilingkungan kerja, sehingga lebih menjamin kesehatan dan keselamatan karyawan di tempat bekerja (Ramadhan, 2017).



Gambar 2.3 Hirarki pengendalian risiko

Sumber: Pratama, S. E., & Togar, W. S. P. (2014). Penyusunan hazard identification risk assessment and risk control pada perusahaan pipa baja. In *Seminar Nasional Teknik Industri Menuju Era Green Governance, Green Industry*. <https://repository.petra.ac.id/id/eprint/17025>

Gambar 2.3, menunjukkan hirarki pengendalian risiko, yaitu dimulai dari yang paling mudah yaitu APD, administratif, *engineering*, substitusi, dan eliminasi. Untuk penjelasannya, *Elimination* adalah cara untuk meminimalisir bahaya dengan menghilangkan bahaya tersebut secara keseluruhan. Eliminasi dari potensi bahaya dilakukan dengan mengeliminasi peralatan atau sumber yang dapat menimbulkan bahaya. *Substitution* adalah cara melakukan kontrol bahaya dengan mengganti peralatan atau proses yang berbahaya dengan yang lebih aman, namun memiliki fungsi yang sama. *Engineering* adalah melakukan perubahan desain tempat kerja, mesin, peralatan, atau proses kerja untuk menjadikannya lebih aman. *Administrative* adalah menggunakan prosedur administratif, seperti *Standard Operating Procedure* (SOP), untuk mengurangi risiko. APD adalah meminimalisir dampak bahaya dengan penggunaan alat pelindung diri untuk mengurangi keparahan akibat bahaya yang ada (Ramadhan, 2017).