

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan yang berhubungan dengan penelitian ini. Pada sub bab ini akan dijelaskan beberapa penelitian sebelumnya untuk memposisikan penelitian yang dilakukan saat ini.

Susihono et.al, (2013) dengan judul “Penerapan system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan identifikasi potensi bahaya kerja (studi kasus di PT. LTX kota Cilegon-Banten)” dengan tujuan penelitian mengetahui nilai risiko potensi bahaya dan kategori potensu bahaya di perusahaan, mengetahui factor penyebab terbesar terjadinya kecelakaan kerja, dan mengetahui pencapaian SMK3 yang telah diterapkan. Penelitian ini menggunakan metode HIRA dan FTA. Hasil yang didapatkan bahwa penerapan SMK3 sudah sesuai dengan undang-undang, namun potensi bahaya bagian *fluid utility* menunjukkan kategori potensi bahaya kerja kecil dan kemungkinan terjadinya potensi bahaya kerja juga kecil Faktor Penyebab potensial terjadinya potensi bahaya adalah suara mesin yang bising.

Giaprawati et.al, (2014) yang berjudul “Analisis Kecelakaan Kerja Untuk Meminimisasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode *Hazard and Operability dan Fault Tree Analysis* (studi Kasus di PT X) “penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya yang ada pada rantai produksi, perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur setiap pekerjaannya berhubungan langsung dengan mesin-mesin yang berisiko dapat terjadi kecelakaan. Penelitian ini menggunakan metode HAZOP dan FTA. Hasil yang didapatkan terdapat *risk index* risiko sedang dan tinggi. Untuk risiko sedang yaitu percikan geram saat mengerinda, dan risiko tinggi terjadi meledaknya batu gerinda, dan terlepasnya mesin gerinda dari genggam operator.

Priyanka Pradhan (2016) dengan judul “ *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant* “ penelitian ini bertujuan untuk membuat model HIRARC untuk mengevaluasi keselamatan dan kesehatan lingkungan di pembangkit listrik tenaga air Pahang, Malaysia. Penelitian menggunakan metode yang mengetahui bahaya dan meminimalisir risiko. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa sebanyak 41 total bahaya pada pembangkit listrik tenaga air berhasil diidentifikasi dengan teknik checklist analysis dengan rincian sebagai berikut 36.58% bahaya fisik sebagai bahaya utama, kedua bahaya biologi 21.96%, bahaya kimia dan bahaya ergonomi masing-masing sebesar 17.07% dan 14.63% dan bahaya listrik dengan nilai 14.63% dengan bahaya terendah. Dari pemetaan risiko didapatkan sebanyak 66% total bahaya masuk ke dalam kategori low level risk, 32% lainnya masuk ke dalam medium level risk dan hanya 2% yang masuk ke dalam high level risk.

Agwu (2012) dengan judul penelitian “*The Effects of Risk Assessment (HIRARC) on Organisational Performance in Selected Construction Companies in Nigeria*” tujuan dari penelitian ini memastikan tingkat kepatuhan dan pengaruh kinerja perusahaan (mengurangi tingkat insiden, praktek keselamatan lebih baik dan peningkatan profitabilitas). Dengan menggunakan sampel sebanyak 396 pekerja dari enam perusahaan terkenal di Nigeria (Julius Berger Nigeria Plc, Setraco Nigeria Ltd, Fourgerolle Nigeria Ltd, Arab-Contractors Nigeria Ltd, Dantata & Sawoe Nigeria Ltd. and Costain Nigeria Ltd) didapatkan hasil bahwa total sebanyak 331 pekerja atau 85 % pekerja menyatakan bahwa perusahaan mendapatkan pendapatan semakin besar setelah menggunakan HIRARC, 43 pekerja atau 11% mengatakan sedikit terjadi perubahan pada perusahaannya, dan 16 pekerja atau 4% tidak memiliki pandangan mengenai HIRARC.

Kurniawati et.al, (2012) yang berjudul “Analisis potensi kecelakaan kerja pada departemen produksi *springbed* dengan metode *hazard identification and risk assessment (HIRA)*” penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sumber bahaya penyebab kecelakaan kerja sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan untuk periode selanjutnya. Hasil dari penelitian ini yaitu didapatkan 34 jenis temuan bahaya yang kemudian dikelompokkan menjadi 6 sumber bahaya yaitu sumber bahaya kondisi lingkungan kerja, sikap pekerja, material kerja, lantai basah, panel listrik dan pisau pemotong. Sedangkan dari penilaian risiko maka didapatkan nilai 4% bahaya dalam kategori ekstrim, 81% bahaya dalam risiko tinggi dan 15% bahaya dalam kategori risiko sedang.

Sitepu et.al, (2014) penelitian yang berjudul “Identifikasi tingkat bahaya di laboratorium perguruan tinggi (studi kasus laboratorium di lingkungan departemen teknik industry Universitas Sumatra Utara) “ penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja laboratorium departemen teknik industri FT USU. Penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysis* dengan langkah memilih pekerja untuk ditinjau ulang, membagi pekerjaan pekerja dalam beberapa langkah, mengidentifikasi potensi bahaya, dan menetapkan tindakan atau prosedur untuk mengurangi potensi bahaya. Hasil penelitian ini bahwa terdapat potensi bahaya di laboratorium yaitu bahaya mekanik, ergonomi, bahaya suhu ekstrim bahaya elektrikal, bahaya api, bahaya kebisingan dan bahaya jatuh.

Irawan et.al, (2015) dengan judul “Penyusunan *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) di PT. X “ tujuan penelitian ini adalah penerapan metode HIRARC pada area produksi *Glassware* PT.X guna untuk mengurangi suatu potensi kecelakaan. Susunan HIRARC terbagi 3 tahapan, yaitu identifikasi bahaya (hazard identification), penilaian risiko (risk assessment), dan pengendalian risiko (risk control). Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa dari keseluruhan kegiatan PT. X, terdapat 34% kegiatan memiliki potensi bahaya rendah, 58% kegiatan memiliki bahaya sedang dan 8% memiliki bahaya tinggi. Terdapat empat potensi bahaya tergolong dalam high risk yaitu luka gores akibat sisi material yang tajam pada area produksi, sesak nafas akibat pekerja tidak memakai APD pada kegiatan penerimaan bahan baku, sesak nafas akibat bau menyengat zat additive pada saat proses penuangan zat additive, dan pengait keranjang mixing yang rapuh pada proses mixing.

Puspitasari (2010) dengan judul penelitian “*Hazard identification dan Risk Assesment* dalam upaya mengurangi risiko dibagian produksi PT. BINA GUNA KIMIA Ungaran Semarang” tujuannya untuk mengetahui bagaimana upaya perusahaan dalam mencegah kecelakaan kerja dengan mengidentifikasi potensi bahaya yang ada, menetapkan risiko serta mengupayakan metode pengendalian yang tepat pada proses produksi. Hasil yang didapatkan yaitu berbagai gambaran potensi bahaya termasuk dalam kategori sedang karena dengan penurunan tingkat risiko dan setelah diadakan pengendalian hasil penilaian risiko menjadi ringan.

Palupi et.al, (2015) penelitian yang berjudul “Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *hazard and operability* (HAZOP)” penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas pengolahan di

perusahaan menghilangkan sumber utama kecelakaan. Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan 9 sumber potensi bahaya, diantaranya kondisi lingkungan kerja, kabel yang berserakan, udara panas genangan air dan bahan kimi yang berbahaya dan genangan air.

Dini Retnowati (2017) penelitian yang berjudul “Analisa risiko K3 dengan pendekatan *Hazard and Operability Study (HAZOP)*” penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja di CV. SS sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan pengendalian dan pencegahan terhadap bahaya yang berpotensi muncul ditempat kerja. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat 5 sumber bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi di area proses produksi paving, 5 sumber bahaya tersebut yaitu *conveyor* bahan, sikap pekerja, proses *loading* dan *unloading*, *mixer* semen dan mesin press. Dari kelima sumber *hazard* tersebut, *conveyor* bahan memiliki tingkat risiko paling tinggi sehingga memperoleh prioritas untuk dilakukan perbaikan terlebih dahulu. Rancangan usulan perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan pembuatan *visual display* yang berisi peringatan untuk tidak memasukkan tangan ke area *conveyor* bahan.

Tabel 2. 1 Acuan Penelitian terdahulu

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Wahyu Susihono, Feni Akbar Rini	2013	Penerapan Sistem Manajemen keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja (Studi kasus di PT. LTX Kota Cilegon-Banten)	HIRA (<i>Hazzard Identification and Risk Assesment</i>) & FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>)	Nilai risiko potensi bahaya bagian <i>fuild utility</i> menunjukkan bahwa tingkat keparahan bahaya kerja kecil dan kemungkinan terjadi potensi bahaya juga kecil , nilai kategori potensi bahaya kerja perlu

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
					dikendalikan secara rutin.
2	Gia Pratiwi Pitasari, Caecilia Sri Wahyuning, Arie Desrianty	2014	Analisis Kecelakaan Kerja Untuk Meminimisasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode <i>Hazard and Operability dan Fault Tree Analysis</i> (studi Kasus di PT X)	<i>HAZOP & Fault Tree Analysis (FTA)</i>	Hasil yang didapat dari <i>risk index</i> yaitu risiko sedang yaitu percikan geram pada saat mengerinda. Level risiko tinggi menimbulkan meledaknya batu gerinda, dan terlepasnya mesin gerinda dari genggaman operator.
3	Priyanka Pradhan	2016	<i>Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant</i>	HIRARC	Pembangkit listrik tenaga benar-benar berkomitmen terhadap keselamatan dan kesehatan terbukti dari rendahnya risiko K3 timbul, hal ini juga tercermin sesuai sertifikasi yang telah dimiliki perusahaan.

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
4	M. O. Agwu	2012	<i>The Effects of Risk Assessment (HIRARC) on Organisational Performance in Selected Construction Companies in Nigeria</i>	HIRARC	Kinerja perusahaan yang lebih baik (tingkat kecelakaan / insiden yang berkurang, praktik keselamatan yang lebih baik, peningkatan produktivitas dan peningkatan profitabilitas) bergantung pada penilaian risiko (HIRARC) di enam perusahaan konstruksi terpilih.
5	Eni Kurniawati, Sugiono, Rahmi	2013	Analisis Potensi Kecelakaan Kerja Pada Departemen Produksi <i>Springbed</i> dengan metode <i>Hazard Identification and Risk Assessment (Hira)</i>	<i>Hazard Identification and Risk Assessment (Hira)</i>	Titik-titik bahaya kecelakaan kerja yang di dapat terjadi pada area pembuatan <i>springbed</i> berasal dari 6 sumber bahaya meliputi : sikap pekerja, material kerja, kondisi lingkungan kerja, pisau pemotong, rantai basah dan Panel listrik.

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
6	Haekal K Sitepu, Buchari, Mangara M. Tambunan	2014	Identifikasi Tingkat Bahaya di Laboratorium Perguruan Tinggi (Studi Kasus Laboratorium di Lingkungan Departemen Teknik Industri Universitas Sumatra Utara)	<i>Job Safety Analysis (JSA)</i>	Terdapat potensi bahaya di laboratorium Teknik Industri USU, yaitu bahaya mekanik, ergonomi, bahaya suhu ekstrim, bahaya elektrik, bahaya api, bahaya kebisingan dan getaran serta bahaya jatuh, benda jatuh/benda terlempar, dan penglihatan
7	Shandy I. , Togar W.S. P. , Liem Y. B.	2015	Penyusunan <i>Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control</i> (HIRARC) di PT. X	HIRARC	Hasil <i>risk assessment</i> terdapat 4 potensi bahaya tergolong dalam <i>high risk</i> yaitu luka gores akibat sisi material yang tajam di area produksi, sesak nafas karena pekerja tidak memakai APD dan terdapat bau menyengat zat <i>additive</i> .

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
8	Puspitasari	2010	<i>Hazard identification dan Risk Assesment</i> dalam upaya mengurangi risiko dibagian produksi PT. BINA GUNA KIMIA Ungaran Semarang	<i>Hazard Identification And Risk Assessment</i> (HIRA)	hasil penilaian risiko di bagian produksi termasuk dalam kategori sedang karena usaha pengendalian dan perbaikan sudah dilakukan seiring dengan penurunan tingkat risiko dan setelah diadakan pengendalian hasil penilaian risiko menjadi ringan
9	Dian Palupi Restuputri, Resti Prima Dyan Sari	2015	Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)	HAZOP	ditemukan 9 sumber potensi bahaya, diantaranya: kondisi lingkungan kerja, pecahan kaca, sikap pekerja, panel listrik, kabel yang berserakan, udara panas, genangan air dan bahan kimia yang berbahaya.
10	Dini Retnowati	2017	Analisa Risiko K3 dengan Pendekatan	HAZOP	5 sumber hazard yang muncul

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
			<i>HAZARD AND OPERABILITY</i> (HAZOP)		dimana sumber <i>hazard conveyor</i> bahan memiliki tingkat risiko paling tinggi sehingga mendapat prioritas terlebih dahulu untuk diperbaiki.
11	Muhammad Iqbal	2018	Analisis Potensi Risiko Bahaya pada Proses Produksi PT Perkebunan Tambi dengan Pendekatan <i>HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT</i> (HIRA) dan <i>HAZARD AND OPERABILITY</i> (HAZOP)	<i>HIRA & HAZOP</i>	Proses produksi di PT Perkebunan Tambi terdapat temuan risiko yang terbanyak sampai terendah yaitu proses penjenisan, proses penggilingan, proses pengeringan, proses pelayuan dan proses pengemasan.

2.2 Kajian Induktif

Kajian induktif memuat teori-teori dasar yang dianggap relevan untuk penelitian yang dilakukan. Kajian induktif berasal dari pustaka mutakhir yang memuat teori, proposi, konsep yang menggambarkan penelitian yang dilakukan

2.1.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah area yang berkaitan dengan pengembangan, promosi, dan pemeliharaan lingkungan tempat kerja, kebijakan dan

program yang menjamin kesejahteraan mental, fisik, dan emosional dari karyawan serta menjaga lingkungan tempat kerja yang relatif terbebas dari bahaya aktual atau potensial yang bisa melukai karyawan (Nyirenda et al., 2015)

Sedangkan definisi menurut ILO/WHO pada tahun 1950 yaitu Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah promosi dan pemeliharaan tingkat kesehatan fisik, mental dan sosial tertinggi pekerja di semua pekerjaan dengan mencegah keberangkatan dari kesehatan, mengendalikan risiko dan adaptasi kerja terhadap orang, dan orang-orang terhadap pekerjaan mereka. Untuk di Indonesia, dalam Undang-Undang No. 23 Tahun 1992 disebutkan bahwa pentingnya kesehatan kerja agar setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan diri sendiri dan masyarakat untuk produktifitas yang optimal. Cara pencapaiannya meliputi pelayanan kesehatan kerja, pencegahan penyakit akibat kerja dan syarat kesehatan kerja.

Secara filosofi K3 didefinisikan sebagai upaya dan pemikiran dalam menjamin keutuhan dan kesempurnaan jasmani maupun rohani manusia pada umumnya dan pekerja pada khususnya serta hasil karya budayanya dalam rangka menuju masyarakat adil dan makmur serta sejahtera.

Dari definisi tersebut dan konsep diatas bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja suatu cara bertujuan untuk mencegah risiko kecelakaan kerja, cacat dan kematian akibat kecelakaan kerja dan menciptakan keamanan bagi pekerja dalam memenuhi pencapaian produksi yang akan dilaksanakan. Selain itu K3 bertujuan agar pekerja sehat, selamat, sejahtera dan produktif dengan cara pemeliharaan lingkungan di tempat kerja yang terbebas dari bahaya.

2.1.2. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan muncul secara tidak terduga, menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa yang terjadi di pada sistem kerja industri atau yang berkaitan dengannya. (Tarwaka, 2008).

Kecelakaan kerja adalah kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga yang dimaksud yaitu tidak ada unsur kesengajaan atau direncanakan. Tidak diharapkan karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material maupun penderitaan dari yang paling ringan sampai yang paling berat (Suma'mur, 1996). Secara umum kecelakaan selalu diartikan sebagai "kejadian yang tidak dapat

diduga". Sebenarnya setiap kecelakaan kerja itu dapat diprediksi dari awal jika perbuatan dan kondisi tidak memenuhi persyaratan. Maka dari itu, harus melakukan sesuatu secara aman dan mengatur peralatan serta perlengkapan produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Undang-undang.

2.1.3. Bahaya

Menurut Puspitasari (2010) dan Gunawan et al (2016) pengertian bahaya adalah aktifitas, kondisi/keadaan (biasanya berbentuk energi), kejadian, gejala, proses, material, dan segala sesuatu yang ada di tempat kerja yang berhubungan dengan pekerjaan yang berpotensi menjadi sumber kecelakaan, cedera, penyakit, kerusakan harta benda, kerusakan alam hingga kematian. Lebih jelasnya lagi Soctares (2013) mengatakan Bahaya adalah sifat yang ada dan melekat menjadi bagian dari suatu zat, peralatan, sistem atau kondisi. Misalnya api mengandung sifat panas yang apabila mengenai benda atau tubuh manusia dapat mengakibatkan kerugian atau cedera. Sebagai contoh lainnya ketika akan menyebrang jalan, bahaya yang dihadapi adalah bahaya fisik dalam bentuk energi kinetik yang timbul disebabkan oleh mobil atau motor dengan massa yang beratus kilogram bergerak dengan kecepatan tinggi. Jika energi fisik ini menghantam manusia, kemungkinan yang terjadi adalah cedera hingga kematian.

Faktor-faktor penyebab terjadinya bahaya dan kecelakaan kerja (Puspitasari, 2010) sebagai berikut :

1. Manusia

Dari hasil penyidikan, faktor manusia sangat mempengaruhi dari suatu kecelakaan. Dari hasil penelitian bahwa 80-85% kecelakaan disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan manusia. Dari suatu pendapat dikatakan juga bahwa secara langsung atau tidak langsung kecelakaan pasti disebabkan oleh manusia. Kesalahan tersebut mungkin disebabkan oleh perancang pabrik, kontraktor yang membangun, pimpinan kelompok, pelaksana atau petugas yang melakukan penaltian mesin dan peralatan (Suma'mur 1996).

2. Peralatan

Dalam industri berbagai peralatan yang digunakan pasti mengandung bahaya jika tidak digunakan dengan semestinya, tidak ada latihan tentang penggunaan alat tersebut, tanpa menggunakan pengaman, serta tidak ada perawatan atau pemeriksaan. Perawatan dan pemeriksaan diadakan menurut kondisi agar bagian-

bagian mesin atau alat-alat yang berbahaya dapat dideteksi sedini mungkin.

Bahaya yang mungkin timbul antara lain :

- a. Kebakaran
- b. Sengatan Listrik
- c. Ledakan
- d. Luka atau cidera

3. Bahan atau Material

Karakteristik bahan yang ditimbulkan dari suatu bahan tergantung dari sifat bahan, antara lain:

- a. Menimbulkan energi
- b. Menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- c. Menyebabkan kanker
- d. Mudah meledak
- e. Mudah terbakar
- f. Bersifat racun
- g. Menyebabkan kelainan pada janin
- h. Radioaktif

4. Lingkungan

Faktor-faktor bahaya lingkungan dilihat dari beberapa sumber, antara lain:

- a. Faktor fisik, meliputi penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, radiasi, tekanan udara, dll.
- b. Faktor kimia, meliputi gas,uap, debu, kabut, asap, awan, cairan, dan bendabenda padat.
- c. Faktor biologi, baik golongan hewan maupun tumbuhan
- d. Faktor fisiologis, seperti konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja
- e. Faktor mental-psikologis, yaitu susunan kerja, hubungan di antara pekerja atau dengan pengusaha, pemeliharaan kerja dan sebagainya.

2.1.4. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya adalah usaha untuk mengetahui dan mencari tau bahaya dari suatu sistem (peralatan, unit kerja, prosedur) serta menganalisa bagaimana terjadinya (Puspitasari, 2010). Menurut pendapat Rahmadiana, Anisa (2016) Identifikasi bahaya adalah suatu proses untuk mengenali suatu kejadian dan proses yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat

kerja yang mungkin timbul ditempat kerja, agar dapat segera dilakukan tindakan pencegahan untuk tidak terjadinya kerugian ditempat kerja.

Kegunaan identifikasi bahaya (Puspitasari, 2010) adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bahaya-bahaya yang ada
2. Mengetahui potensi bahaya tersebut, baik akibat maupun frekuensi terjadinya
3. Mengetahui lokasi bahaya
4. Menunjukkan bahwa bahaya tertentu tidak akan menimbulkan akibat kecelakaan, sehingga tidak diberikan perlindungan.
5. Untuk analisa lebih lanjut

Setelah bahaya tersebut dianalisa akan memberikan keuntungan (Puspitasari, 2010) antara lain:

1. Dapat ditentukan sumber atau penyebab timbulnya bahaya
2. Dapat ditentukan kualifikasi fisik dan mental seseorang yang diberi tugas
3. Dapat ditentukan cara, prosedur, pergerakan, dan posisi-posisi yang berbahaya kemudian dicari cara untuk mengatasinya
4. Dapat ditentukan lingkup yang harus dianalisa lebih lanjut

2.1.5. Risiko

Penilaian risiko adalah langkah untuk mencari solusi atau pengendalian dari kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Rahmadiana, Anisa (2016) mengatakan Penilaian risiko adalah proses mengevaluasi tingkat tinggi rendahnya risiko dengan melihat hasil estimasi tingkat keseringan terjadi dan tingkat keparahan, sehingga akan dapat diklasifikasi ke dalam tingkat tidak ada bahaya, bahaya rendah, bahaya sedang, bahaya serius, atau bahaya sangat tinggi. Penilaian risiko adalah proses evaluasi risiko-risiko yang disebabkan oleh adanya bahaya, dengan melihat kecukupan pengendalian yang dimiliki, dan menentukan apakah risikonya dapat diterima atau tidak (*Operasional Procedure No.31519*)

Proses penilaian risiko (Puspitasari, 2010) sebagai berikut :

1. Estimasi tingkat kekerapan atau keseringan
Estimasi terhadap tingkat kekerapan atau keseringan terjadinya kecelakaan sakit akibat kerja, harus memperhatikan tentang seberapa sering dan seberapa lama seorang pekerja terpapar potensi bahaya. Maka dari itu kita harus segera melakukan tindakan terhadap potensi yang telah teridentifikasi tersebut.

2. Estimasi tingkat keparahan

Setelah dilakukannya identifikasi tingkat keseringan, selanjutnya harus segera membuat keputusan tentang seberapa parah kecelakaan/ sakit yang mungkin terjadi. Penentuan tingkat keparahan juga harus memperhatikan seberapa banyak yang terkena dampak akibat kecelakaan dan bagian-bagian tubuh mana saja yang dapat terpapar potensi bahaya.

3. Penentuan tingkat risiko

Setelah dilakukan estimasi terhadap tingkat keseringan dan keparahan dari terjadinya kecelakaan atau penyakit yang mungkin timbul, selanjutnya ditentukan tingkat risiko dari masing-masing hazard yang telah diidentifikasi dan dinilai.

4. Prioritas risiko

Setelah penentuan tingkat risiko, selanjutnya harus dibuat skala risiko untuk menentukan tindakan atau rencana selanjutnya terhadap risiko yang sudah ada. Potensi bahaya dengan tingkat risiko "Ekstrim" yang menjadi prioritas utama, "Tinggi", "Sedang", dan "Rendah". Sedangkan tingkat risiko "None" untuk sementara dapat diabaikan dari rencana pengendalian risiko (Tarwaka, 2008). Tujuan Penilaian Risiko (Puspitasari, 2010)

- a. Menentukan pengaruh atau akibat paparan potensi bahaya yang digunakan untuk acuan melakukan tindakan pencegahan terhadap potensi dari kejadian kecelakaan.
- b. Untuk menyusun prioritas pengendalian semua jenis risiko, akibat yang bisa terjadi dari tingkat keparahan, frekuensi kejadian dan cara pencegahan.

2.1.6. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko adalah suatu usaha untuk mengontrol potensi risiko bahaya yang ada sehingga bahaya itu dapat dihilangkan atau dikurangi sampai batas yang dapat diterima (Puspita, 2010)

Hal yang harus diperhatikan ketika akan melakukan tindakan terhadap suatu risiko bahaya adalah dengan mempertimbangkan hal-hal (Puspitasari, 2010) sebagai berikut :

1. Tindakan itu merupakan alat pengendali yang tepat

2. Tidak menimbulkan bahaya baru
3. Diikuti oleh semua pekerja tanpa adanya ketidaknyamanan dan stres .

Pengendalian risiko dapat mengikuti Pendekatan Hirarki Pengendalian (*Hierarchy of Control*). Hirarki pengendalian risiko adalah suatu rangkaian dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin timbul yang terdiri dari beberapa tingkatan secara berurutan (Tarwaka, 2008).

Hirarki atau metode yang dilakukan untuk mengendalikan risiko antara lain :

1. Eliminasi (*Elimination*)

Eliminasi dapat diartikan upaya menghilangkan bahaya. Eliminasi merupakan langkah yang paling ideal dan harus diutamakan dalam upaya pengendalian risiko. Hal ini berarti eliminasi dilakukan dengan upaya menghilangkan sumber yang dapat menyebabkan bahaya.

2. Substitusi (*Substitution*)

Substitusi diartikan menggantikan bahan yang berbahaya dengan bahan yang lebih aman. Prinsip pengendalian ini adalah menggantikan sumber risiko bahaya dengan sarana atau peralatan lain yang lebih aman atau lebih rendah tingkat risikonya.

3. Rekayasa (*Engineering*)

Rekayasa/ Engineering adalah usaha untuk menurunkan tingkat risiko dengan mengganti desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri khas dalam langkah ini adalah melihatkan pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur, dan mengurangi frekuensi dalam melakukan kegiatan berbahaya

4. Administrasi

Dalam upaya secara administrasi difokuskan pada penggunaan prosedur seperti SOP (*standart operating procedure*) sebagai langkah mengurangi tingkat risiko.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan langkah terakhir yang dilakukan yang berfungsi untuk mengurangi keparahan akibat dari bahaya yang ditimbulkan. (*Operasional Procedure No.31519*).

2.1.7. HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*)

HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) merupakan suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi kejadian atau kondisi yang berpotensi memiliki risiko bahaya dengan melihat karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Susihono & Akbar, 2013). Lebih lanjut lagi cara melakukan identifikasi bahaya dengan mengidentifikasi proses dan area yang ada dalam segala kegiatan, mengidentifikasi sebanyak mungkin aspek keselamatan dan kesehatan kerja pada setiap proses atau area yang telah diidentifikasi sebelumnya dan identifikasi K3 dilakukan pada semua kondisi baik itu kondisi norma, abnormal, darurat, maupun perawatan (Rizki et al., 2014).

Berikut ini adalah tabel yang akan digunakan pada penelitian ini, tabel 2.2 adalah templete dari tabel HIRA, tabel 2.3 adalah keterangan nilai dari tingkat frekuensi atau peluang terjadinya risiko, tabel 2.4 menerangkan tentang tingkat keparahan dari risiko, dan tabel 2.5 adalah matriks dari level risiko.

Tabel 2. 2 Contoh tabel HIRA

No	Jenis Kegiatan	Potensi Bahaya	Keparahan		Frekuensi/Peluang		Nilai Risiko Bahaya	Level Risiko
			Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		

Tabel diatas berisikan jenis kegiatan yang menerangkan kegiatan-kegiatan dan kondisi lapangan yang mengandung potensi bahaya. Potensi bahaya berisikan potensi risiko bahaya dari kegiatan atau kondisi lapangan. Keparahan dan frekuensi terdiri dari kategori dan nilai, yang nantinya memberikan nilai terhadap potensi bahaya yang ada seberapa parah jika hal itu terjadi dan seberapa sering terjadinya (akan diterangkan pada tabel berikutnya). Nilai risiko bahaya sendiri yaitu merupakan hasil perkalian antara nilai keparahan dengan nilai frekuensi dan nantinya pada kolom level risiko akan dilihat nilai risiko bahaya tersebut masuk pada kategori rendah, sedang, tinggi ataupun ekstrem.

Tabel 2. 3 Tingkat Frekuensi atau Peluang

Frekuensi / Peluang			
Level	Kategori	Deskripsi	
		Kualitatif	Semi Kualitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrem	Kurang dari 1 kali dalam 10 tahun
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali dalam 10 tahun
3	Mungkin	seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau ditempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali pertahun
4	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali pertahun hingga 1 kali perbulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Pada tabel, kolom kategori terdiri dari 5 kondisi yaitu jarang terjadi, kemungkinan kecil, mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti. Pada kolom berikutnya yaitu deskripsi yang terdiri dari kualitatif dan semi kualitatif. Kualitatif menjelaskan perkiraan pengertian dari masing-masing kategori, sementara untuk semikualitatif terdapat jarak waktu dan seberapa sering kejadian berlangsung.

Tabel 2. 4 Tingkat Keparahan

Konsekuensi / Keparahan			
Level	Kategori	Deskripsi	
		Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian dan cidera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cidera ringan kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Sedang	Cidera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian financial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cidera parah dan cacat tetap dan kerugian financial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Pada kolom kategori terdiri dari 5 kondisi yaitu tidak signifikan, kecil, sedang, berat dan bencana. Untuk kolom selanjutnya menerangkan keparahan cidera dan kerugian yang dialami oleh masing-masing kategori, dari yang kejadian tidak menimbulkan kerugian untuk manusia hingga mengakibatkan

kematian. Disusul kolom berikutnya menerangkan hari kerja yang hilang dari masing-masing kategori.

Tabel 2. 5 Matriks penilaian risiko

SKALA		SAVERITY (KEPARAHAN)					Keterangan warna
		1	2	3	4	5	
LIKELIHOOD/FEKUENSI (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	25	EKTRIM
	4	4	8	13	16	20	RISIKO TINGGI
	3	3	6	9	12	15	RESIDKO SEDANG
	2	2	4	6	8	10	RISIKO RENDAH
	1	1	2	3	4	5	

Tabel matriks ini merupakan hasil perkalian antara frekuensi terjadinya dengan tingkat keparahan yang dialami, yang nantinya dari masing-masing nilai hasil perkalian dapat dilihat masuk kategori level risiko yang mana sesuai dengan keterangan warna yang telah diberikan.

2.1.8. HAZOP (*Hazard and Operability Study*)

Menurut Nugroho et al (2013) *The Hazard and Operability Study* (HAZOP) adalah standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam rencana penetapan keamanan dalam suatu sistem baru atau modifikasi untuk keadaan yang memiliki potensi bahaya. Pendapat lain mengatakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Analysis*) adalah metode untuk menganalisa dan mengidentifikasi bahaya pada sebuah plant yang sekarang sering digunakan di bidang industri. Analisis bahaya dengan metode HAZOP berdasarkan penyimpangan dari keadaan normal dan sebuah proses. Selain meidentifikasi dan penanggulangan terkait dengan keamanan suatu proses, maka diperlukan juga manajemen risiko untuk meminimalkan kerugian jika bahaya yang sudah terprediksi itu tetap terjadi. Manajemen risiko juga dapat bersifat pencegahan terhadap terjadinya kerugian tersebut (Zulfiana & Musyafa', 2013). Menurut Kurniawati et al (2013) *Hazards and Operability Study* (Hazop) Digunakan untuk mengidentifikasi suatu proses

atau unit operasi baik itu dalam tahap rancang bangunan, konstruksi, operasi ataupun modifikasi. Konsep dalam menggunakan HAZOP (Kurniawati et al., 2013) adalah sebagai berikut:

1. *Deviation* (Penyimpangan)

Suatu keadaan atau hal-hal yang berpotensi memiliki risiko bahaya

2. *Cause* (Penyebab)

Adalah sesuatu hal yang kemungkinan besar akan mengakibatkan penyimpangan.

3. *Consequence* (Akibat/Konsekuensi)

Akibat dari penyimpangan yang dialami oleh sistem.

4. *Action* (Tindakan)

Tebagi menjadi dua kelompok yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan akibat (konsekuensi). Sedangkan untuk keputusan awal yang telah direncanakan, hal ini tidak selalu memungkinkan terutama ketika berhadapan dengan kerusakan peralatan. Namun pada langkah awal harusnya menghilangkan penyebabnya.

5. *Saverity* (Keparahan)

Merupakan tingkat keparahan yang diperkirakan dapat terjadi.

6. *Likelihood* (kemungkinan)

Adalah kemungkinan terjadinya konsekuensi dengan sistem pengaman yang ada.

Tujuan penggunaan HAZOP sendiri adalah untuk melihat suatu proses atau operasi pada suatu sistem secara sistematis yang kemudian menentukan apakah proses penyimpangan dapat mendorong kearah kecelakaan yang tidak diinginkan. HAZOP secara sistematis mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan dari kondisi operasi yang telah ditetapkan dari suatu plant, mencari faktor penyebab yang memungkinkan timbulnya kondisi yang tidak diinginkan, dan menentukan konsekuensi yang menimbulkan kerugian sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi (Munawir, 2010) dalam Nugroho et al (2013). Berikut adalah contoh *template* dari HAZOP yang ditunjukkan oleh tabel

Tabel 2. 6 Tabel contoh Worksheet atau Tabel HAZOP

NO	Sumber Bahaya	Penyimpangan	Penyebab	Konsekuensi	Tindakan
1					
2					

Sumber : Kurniawati et al (2013)

Kolom Sumber bahaya berisikan sumber dari bahaya-bahaya yang telah didapat, penyimpangan ini menerangkan kegiatan-kegiatan menyimpang yang dapat menyebabkan kecelakaan atau berpotensi merugikan, penyebab disini berbeda dengan sumber bahaya karena penyebab ini berisikan penyebab dari kegiatan-kegiatan menyimpang sebelumnya, konsekuensi atau akibat yaitu dampak yang buruk yang didapat dari kegiatan menyimpang tadi, dan *action* berisikan tindakan penanganan atau pencegahan yang harus dilakukan.