

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Sumber daya manusia tentu sangat dibutuhkan dalam proses manufaktur (mengubah bahan atau material menjadi produk jadi). Hal tersebut berkaitan dengan mesin untuk produksi barang yang memiliki risiko terhadap kesehatan dan dapat menimbulkan kecelakaan dalam proses bekerja. Sehingga harus dilakukan prosedur kesehatan dan keselamatan kerja. Berdasarkan pernyataan tersebut dilakukan penelitian pada suatu perusahaan dalam proses produksinya. Penerapan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) bagi karyawan telah sesuai standar OHSAS (*Occupational Health and Safety Management System*) atau masih belum menerapkannya.

Perusahaan industri besar pastinya sudah menerapkan K3 tersebut. Standar OHSAS 18001:2007 merupakan standar internasional untuk membangun manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pada perusahaan. Pada standar OHSAS 18001 digunakan beberapa pendekatan sistem terdiri dari perencanaan atau *planning*, penerapan, dan pemantauan serta tindakan perbaikan yang berkaitan dengan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) (Waluyo, 2020).

Dirujuk dari siaran Pers ILO (*International Labor Organization*) pada 17 September 2021, diperkirakan oleh ILO dan WHO (*World Health Organization*). Terdapat hampir dua juta orang meninggal karena penyakit dan cedera akibat kecelakaan kerja sehingga dapat mengurangi produktivitas, membebani sistem kesehatan tubuh, dan berdampak pada pendapatan pekerja. Oleh karena itu perlu bekerja sama bertindak untuk mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja (K3, 2021). Berdasarkan data BPJS ketenagakerjaan tahun 2019 angka kecelakaan kerja terdapat 114.000 kasus. Tahun 2020 terjadi peningkatan dari bulan januari hingga oktober mencapai 177.000. Sehingga harus dilakukan tindakan untuk mencegah dan mengurangi jumlah kecelakaan kerja tersebut (Santia, 2021).

Bahaya atau *hazard* hampir terdapat di setiap lokasi dimana di tempat tersebut terdapat aktivitas. Misalnya, di dalam rumah, kantor, di jalan, serta di tempat kerja. Apabila bahaya tersebut tidak diidentifikasi secara tepat dan dikendalikan dengan baik maka akan menyebabkan kelelahan yang dapat menimbulkan cedera hingga kematian (Retnowati, 2017). Maka dari itu, perlu dilakukan pengendalian terhadap bahaya dengan menentukan sumber bahaya yang terdapat di tempat kerja.

Bahaya atau *hazard* jika tidak dikendalikan akan menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Risiko merupakan suatu kemungkinan terjadinya sesuatu hal yang memiliki dampak dan dapat mempengaruhi tujuan (Anwar dkk, 2019). Guna mengurangi ataupun menghilangkan *hazard* atau bahaya yang menyebabkan terjadinya kecelakaan di tempat bekerja maka perlu dilakukan manajemen risiko meliputi identifikasi *hazard*, analisis potensi *hazard*, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta evaluasi. Sehingga dalam proses identifikasi dapat menggunakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*) (Ningsih & Hati, 2019). Setelah dilakukan identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya hingga evaluasi dapat menjadikan kegiatan ataupun hal tidak diharapkan dan menyebabkan kecelakaan kerja dapat dicegah dengan baik.

Kegiatan pencegahan kecelakaan kerja tentu melibatkan semua pihak perusahaan. Baik partisipasi dari pimpinan perusahaan sampai pekerja yang berada di tingkatan paling bawah dengan menerapkan budaya K3. Budaya K3 yaitu sikap dan persepsi pekerja terhadap K3 yang dapat dijadikan sebagai salah satu gambaran perilaku pekerja terhadap pelaksanaan, penerapan dan prosedur K3 untuk mengendalikan suatu bahaya (Mindhayani, 2020).

Pada perusahaan yang memproduksi plastik ini dilakukan pengamatan pada *station* kerja proses *injection molding* mulai dari penyusunan *schedule*, material, *molding*, *setting*, *check QC*, IQC (*Input Quality Control*), Gudang, OQC (*Output Quality Control*), kemudian dilakukan pengiriman. Proses produksi plastik tersebut menggunakan mesin atau alat *molding* yang memiliki risiko kecelakaan kerja. Risikonya berupa terjepit mesin *mold* dan dapat mengakibatkan cedera ringan hingga cedera fatal, alat tersebut dominan

mengakibatkan kecelakaan kerja jika karyawan mengalami kelalaian. Namun, perlu dilakukan pengontrolan mesin agar meminimalkan risiko kecelakaan kerja karyawan. Oleh karena itu, dilakukan identifikasi mengenai risiko-risiko pada area kerja tersebut.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dituliskan oleh beberapa penulis maka dapat dirangkum bahwa angka kecelakaan kerja menurut ILO (*International Labour Organization*) pada tahun 2021 masih tinggi, sehingga harus dilakukan reduksi atau pengurangan angka kecelakaan kerja pada karyawan perusahaan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai penerapan K3 pada perusahaan guna meminimalisir kecelakaan kerja yang berisiko yang berasal dari sumber bahaya dengan menggunakan metode HAZOP.

Berikut merupakan referensi penelitian terdahulu yang digunakan untuk studi pustaka :

Tabel 2.1 Referensi Studi Literatur

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
1	Penerapan Pekerjaan Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi <i>Covid-19</i> Menggunakan Pendekatan OHSAS 18001	Prihadi Waluyo , 2020	Penelitian terhadap K3 pekerja proyek konstruksi dengan standar OHSAS 18001	<i>U- mann whitney</i>	Produktivitas pekerja meningkat setelah dilakukan penerapan standar OHSAS 18001 dan Gerakan 5R

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
2	Analisa Risiko K3 Dengan Pendekatan <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)	Dini Retnowati, 2017	Belum diterapkannya manajemen K3 di CV. SS dengan baik, sehingga menimbulkan kecelakaan kerja dan mengakibatkan proses operasi atau produksi terhambat.	HAZOP	Terdapat sumber bahaya sebanyak 5 poin dari <i>conveyor</i> yang berisiko tinggi dan diperlukan perbaikan.
3	Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Metode <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)	Willy Tambunan, Suwardana Gunawan, Choirul Anwar, 2019	Terdapat potensi kecelakaan kerja terhadap pekerja di PDAM pada departemen <i>maintenance</i> , produksi, dan pekerjaan di sebuah <i>workshop</i> .	HAZOP	Terdapat potensi bahaya di <i>workshop</i> PDAM Tirta Kencana sebanyak 50 sumber menjadi 12 sumber setelah dikategorikan kedalam kriteria sumber bahaya, 3 tingkatan risiko kecelakaan kerja berupa risiko ekstrim 1 sumber, tinggi 5 sumber, dan sedang 6 sumber, sehingga perlu dilakukan pelatihan K3

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
4	Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja (k3) dengan menggunakan metode <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP) pada bagian <i>hydrottest</i> manual di pt. Cladtek bi metal <i>manufacturing</i>	Shinta Wahyu Hati, Suci Oktavia Dwi Ningsih, 2019	Dilakukan penelitian terhadap K3 di PT. Cladtek Bi metal <i>manufacturing</i> dengan tujuan mengidentifikasi potensi terjadinya bahaya atau kecelakaan kerja dengan pengamatan secara langsung.	HAZOP dan JSA	Terdapat hasil penelitian berupa potensi bahaya dengan kriteria sedang, risiko kecelakaan kerja dapat menurun dengan JSA, hasil evaluasi baik.
5	Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja dengan metode HAZOP dan pendekatan ergonomi (studi kasus: ud. Barokah bantul)	Iva Mindhani, 2020	Potensi bahaya jika tidak dikendalikan akan menyebabkan kecelakaan kerja. Pada UD. Barokah yang memproduksi kerupuk ini terdapat sumber bahaya dalam proses produksinya, sehingga dilakukan penelitian terhadap K3 di	HAZOP dan pendekatan Ergonomi	Sumber bahaya berupa sikap pekerja, lingkungan kerja, dan lantai di area kerja yang licin karena tepung terigu. Selain itu, terdapat risiko gangguan kelelahan pada pinggang, pergelangan tangan, pergelangan kaki, lengan dan betis. Kemudian dilakukan usulan perbaikan pada UD. Barokah mulai dari risiko yang

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
			area kerja.		tertinggi.
6	Analisa risiko k3 pada operator <i>rolling mill</i> dengan pendekatan <i>Hazard and Operability Study</i> (hazop) (Studi kasus di pt. Xyz)	Sarifudin Mochamad, 2020	Penerapan K3 sudah diterapkan oleh PT. XYZ, namun dalam proses pelaksanaannya ada beberapa potensi bahaya terutama di departemen <i>Rolling Mill</i> . Sumber bahaya yang ada yaitu berupa putaran alat atau mesin berkecepatan tinggi dan banyak material yang panas menjadi sebab terjadinya kecelakaan kerja, oleh karena itu dilakukan identifikasi dan pengendalian bahaya tersebut.	HAZOP	Ditemukan sebanyak 42 sumber bahaya yang digolongkan menjadi 16 sumber dan diperoleh perhitungan matriks risiko dengan hasil 3 sumber bahaya ekstrim, 7 sumber bahaya tinggi, 6 sedang, dan 3 sumber bahaya berisiko rendah. Prioritas perbaikan yaitu sikap pekerja, <i>handling bed</i> , dan mesin <i>roll</i> , agar dapat meningkatkan <i>safety</i> atau K3.

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
7	Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan metode <i>Hazard And Operability Study</i> (HAZOP) di PT. XYZ	Muhammad Nur, 2018	Potensi bahaya atau kecelakaan kerja yang terdapat di perusahaan pengolahan aspal yang berisiko.	HAZOP dengan <i>Accident Rate</i> atau statistik kecelakaan dalam bekerja	Setelah dilakukan perhitungan matriks risiko dapat disimpulkan bahwa tingkat bahaya pada dalam level tinggi. Maka perlu dilakukan pengawasan terhadap para pekerja terutama penggunaan APD.
8	<i>Hazard Operability Study</i> (HAZOP): Salah Satu Metode Untuk Mengidentifikasi Bahaya Dalam Manajemen Risiko	M. Sri Prasetyo Budi, Sri Rahayu Gusmarwani, 2021	HAZOP sebagai metode identifikasi bahaya ketika proses sedang berlangsung, sehingga dapat dilakukan identifikasi sejak dini dan dapat dilakukan perbaikan tanpa menghentikan suatu proses.	HAZOP	sumber bahaya terdapat di lingkungan dan bahan beracun, sehingga perlu pengendalian untuk sumber bahaya tersebut.
9	Pengendalian <i>Hazard</i> Di Pabrik Maju Kranggan Jaya Dengan Menggunakan Metode <i>Hazard And Operability</i>	Santika Sari, Nugie Novanto, dkk, 2021	kegiatan produksi masih kurang baik dalam penerapan K3	HAZOP	PB Maju Kranggan Jaya masih berisiko karena terdapat sumber bahaya dengan level sedang dan tinggi, sehingga harus mewajibkan pekerja menggunakan APD

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
	<i>Study</i> (Hazop)				
10	Minimalisasi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Pendekatan HIRA Dan HAZOP	Irfan Dwi Santoso , Lukmandono, 2021	APD kurang lengkap, lingkungan area kerja kurang perawatan	HIRA dan HAZOP	terdapat 2 sumber bahaya ekstrim, 9 <i>hazard</i> risiko tinggi, 9 <i>hazard</i> risiko sedang, dan 7 sumber bahaya risiko rendah. Perlu perbaikan yaitu pembuatan SOP dan penggunaan APD.
11	Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP) (Studi Kasus : Cv. Bina Karya Utama	Eva Ditya Yulia Savitri, dkk. 2021	Perusahaan telah menerapkan K3 namun kesadaran karyawan terkait penggunaan APD masih kurang	HAZOP	Tingkat risiko yang berasal dari sumber bahaya ekstrim 35%, tinggi 30%, sedang 30%, dan rendah 5%

No	Judul	Peneliti	Latar Belakang	Metode	Hasil
12	Studi Analisis Risiko Pada Fasilitas Pencampuran Dan Pengisian Di Industri Minyak Pelumas Menggunakan Integrasi HAZOP (<i>Hazard And Operability</i>) Dengan Lopa (<i>Layer Of Protection Analysis</i>)	Jajang Nurjaman, dkk. 2021	terdapat risiko yang dapat membahayakan terhadap keselamatan	HAZOP dengan LOPA (<i>Layer of Protection Analysis</i>)	Rekomendasi perbaikan untuk mencegah kecelakaan kerja.

Berdasarkan referensi pada tinjauan pustaka di atas, dapat dirangkum bahwa para peneliti terdahulu menggunakan metode HAZOP. Metode tersebut digunakan untuk mengidentifikasi dan mengetahui apa saja bahaya (*hazard*) yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan seberapa tinggi risikonya. Jika dihitung menggunakan *risk matrix*, serta dilakukan perhitungan peringkat risiko maka dapat diklasifikasikan mulai dari kategori rendah hingga kategori tinggi. Setelah itu dilakukan evaluasi terhadap penerapan K3 pada tempat penelitian. Terdapat pula perbedaan yang signifikan dari penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu penelitian ini berfokus pada proses *injection molding* dimana pada proses produksinya menggunakan *injection molding*. Penelitian menggunakan observasi dan wawancara serta dilakukan penyebaran kuesioner ke pekerja *shift* sebanyak 48 orang. Selain itu, analisis data berupa tingginya kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan kerja masih tinggi dengan persentase 39% di level risiko tinggi. Penelitian terdahulu membahas mengenai kurangnya

kesadaran dari karyawan, perawatan mesin, kemudian minimnya penerapan manajemen K3 di perusahaan. Sedangkan penelitian ini membahas tentang perusahaan yang belum menerapkan sistem manajemen K3 hingga praktik nyatanya dengan baik. Sehingga penerapan K3 untuk karyawan belum terpenuhi dan karena sistem tersebut belum diterapkan. Maka tidak menutup kemungkinan karyawan mengalami beberapa kelalaian dalam proses produksinya. Berdasarkan hal itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi usulan perbaikan terkait penerapan sistem manajemen K3 di perusahaan.

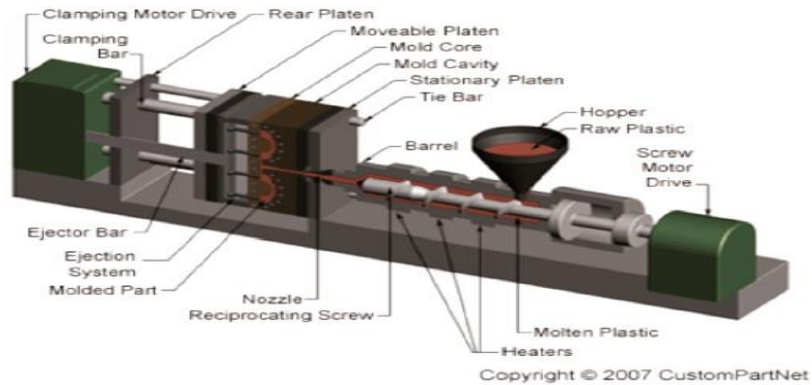
2.2 Dasar Teori

2.2.1 Injection Molding

Metode pencetakan pembuatan plastik menggunakan *injection molding* sudah banyak ditemui di perusahaan. Penggunaan *injection molding* ini memiliki keuntungan yaitu tenaga kerja tidak terlalu banyak, material sisa yang tidak digunakan sedikit, dan dapat mencapai kapasitas atau target produksi yang banyak, sehingga lebih efisien dan efektif. Selain itu, mesin ini membuat benda plastik dengan bentuk yang kompleks secara otomatis. Sedangkan untuk kelemahannya yaitu dalam perawatan membutuhkan biaya yang cukup tinggi.

Bagian dari mesin *mold* terdiri dari tiga bagian yaitu *clamping unit*, *molding unit*, dan *injection unit*. Fungsi dari masing-masing bagian yaitu *clamping unit* untuk mengatur gerakan mesin *mold* dan mengatur gerakan ketika melepas benda dari *molding unit*. *Molding unit* sebagai pencetakan plastik yang telah dipanaskan hingga meleleh. Kemudian *injection unit* yang terdiri dari motor *and transmission gear unit* untuk memutar *screw* dan memindahkan daya dari motor ke *screw*. *Cylinder screw ram* untuk memudahkan gerakan agar tetap konstan ketika injeksi plastik berjalan. *Hopper* untuk menempatkan bahan baku berupa plastik. *Barrel* untuk menjaga aliran plastik saat dipanaskan. *Screw* untuk mengalirkan plastik ke *hopper* kemudian dialirkan ke *nozzle*, dan *non return valve* untuk menjaga aliran plastik (Putra, 2017)

Berikut merupakan gambar dari mesin *injection molding* dengan keterangan bagian-bagiannya:



Gambar 2.1 Mesin *Mold* (Sumber : *website* IndonesiaRe.co.id)

2.2.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan hal yang tidak bisa terlepas dari ketenagakerjaan di dalam perusahaan. Karena memiliki peran untuk mengoptimalkan jaminan kesejahteraan para karyawan serta memberikan dampak positif pada keberlanjutan produktivitas kerja (Erviando dkk, 2020). Kesehatan kerja merupakan promosi serta pemeliharaan dari derajat kesehatan yang meliputi derajat kesehatan fisik, mental dan sosial dari tenaga kerja dalam pekerjaannya, dengan pencegahan penyakit dan mengontrol risiko, dan adaptasi tenaga kerja terhadap pekerjaannya (Anthony, 2019).

Kecelakaan kerja merupakan kejadian tidak terduga dan tidak diinginkan. Dapat mengacaukan aktivitas, dan menimbulkan kerugian pada manusia serta harta benda. Hal tersebut disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor manusia (Marasabessy dkk, 2020). Penelitian pada perusahaan penghasil plastik berupa kemasan *lip cream*, botol plastik, *casing* radio, batok *helm* dan *casing* remot motor menggunakan metode HAZOP dengan dasar OHSAS 18001:2007. Dengan faktor dan kondisi yang akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja pada karyawan tetap, pekerja kontrak, serta tamu yang berada di area kerja tersebut (Ilmansyah dkk, 2020).

2.2.3 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak terjadi secara kebetulan, melainkan ada sebabnya. Oleh karena terdapat penyebabnya, kecelakaan kerja harus diteliti dan ditemukan. Selanjutnya dilakukan tindakan korektif yang ditujukan kepada penyebab itu serta menggunakan upaya preventif lebih lanjut

kecelakaan dapat dicegah dan kecelakaan serupa tidak terulang kembali. (Putri dkk, 2018)

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak direncanakan dan dapat menyebabkan terjadinya kerugian. Pengaruh akan terjadinya kecelakaan kerja yaitu dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu sikap pekerja, keadaan atau kondisi lingkungan kerja maupun kondisi alat yang digunakan oleh pekerja, dan kondisi pekerja secara fisik. (Sabrina & Widharto, 2019). Potensi kecelakaan kerja sangat besar jika tidak diperhatikan dan tidak dikendalikan. Maka, kebutuhan untuk pencegahan terjadinya kecelakaan kerja harus terpenuhi, baik pada sikap manusia maupun lingkungan kerjanya. Dengan dilakukan pencegahan, tentu akan lebih meminimalkan terjadinya risiko kecelakaan kerja. (Mindhayani, 2020)

2.2.4 HAZOP (*Hazard and Operability Study*)

Analisis HAZOP ini digunakan untuk menilai dan mengidentifikasi potensi bahaya pada peralatan yang diperlukan di seluruh sistem (Rui Wang, 2020). HAZOP selain dapat mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang terjadi juga dapat meminimalisasi kerugian apabila bahaya yang diprediksi akan menjadi kenyataan (Meilani dkk, 2018). Metode HAZOP ini didukung oleh metode peringkat risiko yang digunakan dalam perusahaan untuk memastikan bahwa terdapat konsistensi dalam hasil studi HAZOP. Peringkat risiko diberikan dengan mengestimasi secara kualitatif dari tingkat keparahan dan kemungkinan bahaya yang dapat terjadi (Marhavilas dkk, 2019).

Penelitian menggunakan analisis HAZOP ini berfokus pada pengolahan data kualitatif dengan identifikasi sebab dan akibat terjadinya kecelakaan kerja. Selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan *risk matrix* untuk kemudian dilakukan penilaian risiko menggunakan *likelihood* dengan tingkatan 1 sampai 5. Tahap awal penelitian yaitu mengetahui bagaimana urutan proses produksi barang, identifikasi potensi kecelakaan kerja secara langsung, menganalisis potensi bahaya menggunakan metode HAZOP (Ningsih & Hati, 2019). Kemudian setelah melalui alur tersebut dilakukan tahap pengumpulan dan pengolahan data yang terdiri dari pengurutan proses, mengidentifikasi adanya

bahaya pada kecelakaan kerja karyawan, dan membuat lembar kerja HAZOP (Anwar dkk, 2019).

Lembar kerja HAZOP terdiri dari klasifikasi bahaya dalam proses produksi berlangsung. Kemudian mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses operasi perusahaan berlangsung. Selanjutnya Melakukan *cause* (mendeskripsikan penyebab kejadian), mendeskripsikan akibat dari sebab penyimpangan (*consequences*), serta dilakukan penilaian risiko (Retnowati, 2017). Penilaian digunakan untuk menentukan prioritas pada pengendalian terhadap tingkat risiko kecelakaan yang berupa penyakit akibat kerja (Dikutip dari Rudi 2007) (Sabrina & Widharto, 2019). Jenis data yang dihasilkan pada penelitian ini nantinya yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa sebab akibat dari penyimpangan yang terjadi pada proses produksi. Sedangkan data kuantitatif menggunakan perhitungan *risk matrix* untuk mengetahui kapan dilakukannya perbaikan dengan mengurutkan prioritas potensi bahaya (Haslindah dkk, 2019). Pada pengambilan data secara kualitatif dan kuantitatif terdapat kriteria penilaian menggunakan *likelihood* yaitu untuk menilai risiko. Penilaian risiko ini dapat menggunakan tingkatan level terendah hingga tertinggi, misalnya tingkatan level 1 sampai level 5 (Mindhayani, 2020). Berikut merupakan tahapan metode HAZOP :

- a. Mengetahui urutan atau proses pada area penelitian
- b. Mengidentifikasi *hazard* atau sumber bahaya yang ditemukan di tempat penelitian
- c. Membuat HAZOP *worksheet* yang terdiri dari urutan seperti berikut :
 1. Mengklasifikasikan bahaya yang ditemukan (sumber *hazard*)
 2. Mendeskripsikan *deviation* atau penyimpangan yang pernah terjadi di area penelitian
 3. Mendeskripsikan penyebab terjadinya penyimpangan di area penelitian (*cause*)
 4. Mendeskripsikan apa yang ditimbulkan atau akibat dari penyimpangan tersebut (*consequences*)
 5. Melakukan tindakan (*action*) sementara
 6. Dilakukan tahap penilaian risiko atau *risk assessment* dengan

mendefinisikan dua kriteria yaitu kriteria *likelihood* dan kriteria *consequences (severity)*. Dimana kriteria *likelihood* yaitu frekuensi perhitungan secara kuantitatif berdasarkan *record* data atau rekaman data pada perusahaan selama kurun waktu tertentu. Sedangkan kriteria *consequences* yaitu akibat yang akan diterima pekerja didefinisikan secara kualitatif dan dilakukan pertimbangan untuk kehilangan hari kerja.

7. Dilakukan perangkaan dari identifikasi *hazard* menggunakan *worksheet* HAZOP dengan melakukan perhitungan *likelihood* dan *consequences (severity)*, kemudian dilanjutkan perhitungan risk matrix untuk mengetahui prioritas bahaya (*hazard*) untuk diperbaiki
8. Dilakukan perbaikan untuk risiko yang mendapati level “*Ekstream*” dan selanjutnya dilakukan rekomendasi perbaikan pada area perusahaan (Sabrina & Widharto, 2019).

Berikut merupakan contoh dari *worksheet* HAZOP yang terdiri dari kriteria *likelihood*, kriteria *severity* atau konsekuensi dan matriks risiko :

Tabel 2.2 Kriteria *Likelihood* (Anwar dkk, 2019)

Level	Criteria	Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan, hanya saja bukan dalam keadaan yang ekstrim	Kurang dari satu kali per 10 tahun
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi dapat muncul atau terjadi pada waktu tertentu	Terjadi satu kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi atau muncul di sini atau tempat lain	Satu kali per 5 tahun hingga satu kali per tahun
4	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, kemungkin terlihat dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari satu kali per tahun sampai satu kali per bulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan dapat terlihat dalam keadaan yang terjadi paling banyak	Lebih dari satu kali per bulan

Tabel kriteria *likelihood* akan dijadikan acuan penelitian pada perusahaan mengenai kemungkinan yang dapat terjadi terhadap kecelakaan kerja.

Berikut merupakan tabel kriteria *consequences* yang digunakan.

Tabel 2.3 Kriteria *Consequences* (Anwar dkk, 2019)

Level	Uraian	Keparahan Cedera	Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Insiden tersebut tidak menyebabkan kerugian atau cedera pada karyawan.	Tidak menyebabkan hilangnya hari kerja
2	Kecil	Dapat menimbulkan cedera kategori ringan, terdapat kerugian yang kecil, tidak menimbulkan dampak yang serius terhadap keberlangsungan usaha	Dapat bekerja di hari yang sama atau shift sama
3	Sedang	Cedera dikategorikan berat dan dilakukan perawatan di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat yang serius atau cacat tetap, terjadi kerugian finansial yang sedang	Kehilangan hari untuk bekerja dibawah tiga hari
4	Berat	Orang yang terluka parah, memiliki cacat tetap atau parah, mengalami kerugian finansial yang signifikan dan dapat berdampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Kehilangan hari untuk bekerja selama tiga hari atau lebih dari itu
5	Bencana	Mengakibatkan terjadinya korban hingga meninggal dan mengalami kerugian yang parah, bahkan kegiatan usaha dapat terhenti selamanya	Kehilangan hari untuk bekerja selamanya

Tabel kriteria konsekuensi merupakan penentu tingkatan akibat dari kecelakaan kerja yang dialami pekerja mulai dari tidak signifikan, kecil, sedang, berat, hingga bencana.

Berikut ini merupakan tabel perkalian *risk matrix* untuk pengolahan data.

Tabel 2.4 *Risk Matrix* (Anwar dkk, 2019)

TINGKAT BAHAYA (<i>Risk Level</i>)						
Kemungkinan (<i>Likelihood</i>)	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
Skala	1	2	3	4	5	
	Keseriusan <i>Severity</i> / <i>Consequences</i>					

Keterangan warna :

	Risiko Rendah
	Risiko Sedang
	Risiko Tinggi
	Risiko Ekstrim

Tabel matriks risiko adalah acuan penilaian risiko yang terjadi dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$Risk\ Matrix = L \times C = Likelihood \times Consequences.....(1)$$

Contoh : Diketahui nilai *likelihood* (L) = 3 dan nilai *consequences* (C) = 4

Maka dapat dihitung menggunakan persamaan (1) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Risk\ Matrix &= L \times C \\
 &= 3 \times 4 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

(Terletak di warna merah, sehingga digolongkan kategori “Risiko tinggi”) (Nur, 2018).

Berikut ini merupakan tabel kategori tindakan evaluasi untuk pengolahan data.

Tabel 2.5 Kategori Tindakan Evaluasi

Kategori	Deskripsi
E-Risiko Ekstrim	Tidak boleh melaksanakan kegiatan hingga risiko selesai direduksi. Jika tidak mungkin untuk dilakukan reduksi risiko dengan sumber daya yang dibatasi, maka pekerjaan tidak boleh dilaksanakan.
T-Risiko Tinggi	Tidak boleh melaksanakan kegiatan hingga risiko selesai direduksi. Perlu adanya pertimbangan sumber daya yang dialokasikan untuk mengurangi risiko. Jika terdapat pelaksanaan pekerjaan yang masih berjalan, maka harus segera dilakukan suatu tindakan.
S-Risiko Sedang	Tindakan harus diambil untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus dipertimbangkan, diselidiki dan dibatasi.
R-Risiko Rendah	Risiko yang dapat diterima, tidak perlu dilakukan pengendalian tambahan. Perlu dilakukan pemantauan untuk memastikan bahwa pengendalian telah diterapkan dan dipelihara dengan baik dan benar

Tabel kategori ini yaitu untuk evaluasi dan mengkategorikan risiko yang terjadi pada perusahaan agar dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja bagi karyawan (Nur, 2018).

2.2.5 Hazard

Penelitian ini mengacu pada metode yang digunakan yaitu HAZOP. Dimana di dalam HAZOP ini terdapat kata *hazard* dapat diartikan sebagai sumber bahaya yang terdapat pada objek penelitian. Sumber *hazard* yang terdapat di area perusahaan manufaktur pada umumnya yaitu bersumber dari sikap pekerja, kondisi lingkungan, serta mesin (Sabrina & Widharto, 2019).

Bahaya terdiri dari beberapa jenis seperti bahaya elektronik, lingkungan, biologi, fisik, kimia, serta mekanik. Bahaya elektronik merupakan bahaya dari

sampah elektronik yang mengandung zat korosif. Bahaya lingkungan yaitu bahaya dari aktivitas manusia, hewan. Bahaya biologi merupakan bahaya dari jamur, virus, dan mikroorganisme. Bahaya fisik yaitu bahaya dalam bentuk fisik seperti pada ruang yang panas, suara bising di sekitar, kurangnya pencahayaan, radiasi, dan getaran pada ruang yang berlebihan (Imanda, 2020). Bahaya kimia yaitu bahaya dari bahan kimia atau zat yang terkandung di dalam bahan baku produk. Sedangkan bahaya mekanik adalah bahaya dari mesin yang digunakan seperti putaran pada mesin, rantai, roda gigi, beban berat (Moniaga & Rompis, 2019).