

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka berisi tentang penelitian terdahulu dan penelitian sekarang. Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam melakukan penelitian saat ini. Penelitian sekarang menjelaskan tentang analisis yang akan dilakukan saat ini.

##### 2.1.1. Penelitian Terdahulu

Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai penelitian yang telah dilakukan dimana penelitian-penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian saat ini yaitu untuk mengidentifikasi bahaya. Berikut ini akan dijelaskan dari beberapa penelitian yang terlebih dahulu.

Gia Pratiwi dkk (2014), Penelitian yang dilakukan mengenai identifikasi potensi bahaya dengan menggunakan metode *hazard and operability*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan kecelakaan kerja yang terjadi pada rantai produksi dimana kecelakaan yang paling banyak terjadi yaitu pada operator mesin gerinda tangan, sehingga stasiun kerja tersebutlah yang dijadikan sebagai kajian penelitian. Setelah melakukan identifikasi potensi bahaya, selanjutnya dilakukan penilaian risiko dengan menggunakan metode *risk index*, berdasarkan penilaian risiko tersebut, nilai risiko sedang dan tinggi dilakukan analisis dengan menggunakan *fault tree analysis (FTA)*. Risiko yang masuk dalam kategori sedang adalah percikan geram, menimbulkan percikan geram pada saat menggerinda kemudian risiko yang masuk dalam kategori tinggi adalah menimbulkan percikan geram, menimbulkan percikan yang tinggi, meledaknya batu gerinda dan terjadinya mesin gerinda yang terlepas dari genggaman operator. Dari hasil *Fault Tree Analysis* tersebut dapat diketahui *basic event* dan dari hasil tersebut dapat diberikan rekomendasi untuk masalah tersebut. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perbaikan untuk rekomendasi yang diberikan berdasarkan potensi bahaya yang mungkin terjadi yaitu dengan rekomendasi penjadwalan pemeriksaan batu gerinda, membuat instruksi kerja mesin gerindra tangan, rekomendasi mengenai *maintenance* terhadap mesin gerinda tangan dan batu gerinda, kemudian rekomendasi menyediakan display penggunaan alat pelindung diri, memperbaiki lingkungan kerja dari berbagai

faktor terlebih oleh faktor fisiologis dan penjadwalan terhadap *part* mesin yang sudah aus, sehingga perusahaan diimbau untuk melakukan identifikasi bahaya secara berkala.

Supriyadi dkk (2015), Melakukan penelitian mengenai identifikasi bahaya dan penilaian risiko K3 pada tindakan dan perawatan dan perbaikan menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification and Risk Assessment Risk Control*) Penelitian dilakukan berdasarkan penyebab kecelakaan kerja disebabkan oleh tindakan orang yang tidak mematuhi keselamatan kerja (*unsafe action*) dan keadaan-keadaan lingkungan atau proses dan sistem yang tidak aman (*unsafe condition*). Pengidentifikasian bahaya dan risiko kerja merupakan tahap awal yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Tujuan dari penelitian adalah mencegah terjadinya bahaya risiko K3 terhadap tindakan perawatan, dan mengetahui sumber bahaya keselamatan dan kesehatan kerja dalam tindakan perawatan dan perbaikan dalam sistem yang diterapkan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif yang mendeskripsikan terkait identifikasi dan penilaian risiko K3. Pengambilan data mengenai identifikasi dan penilaian risiko dianalisa dengan HIRARC (*hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*), kemudian akan dievaluasi dan ditentukan upaya perbaikan dan pengendalian risiko bahaya di tempat kerja sehingga tempat kerja menjadi aman. Hasil penelitian ini adalah hasil *risk assessment* teridentifikasi 70 resiko dari 52 bahaya dari 5 proses tindakan perawatan dan perbaikan yang di klasifikasikan risiko rendah 16 %, sedang 54 %, tinggi 27%, dan ekstrim 3%. Pengendalian risiko untuk terkena sengatan listrik pada saat menghidupkan panel operasional, tindakan pengendalian/penurunan risiko dapat dilakukan dengan penggunaan APD seperti *safety shoes* dan sarung tangan kulit, iritasi karena percikan dan terserap ke dalam mata dan kulit, gangguan pernafasan karena menghirup gas/uap dapat dilakukan tindakan pengendalian/pengurangan risiko dengan menggunakan APD serta larangan makan dan minum di tempat kerja, kebakaran, tindakan pengendalian resiko dapat dilakukan yaitu penyediaan alat pemadam kebakaran dan Untuk jatuh dari ketinggian, tindakan pengendalian yang dilakukan dengan menggunakan APD yaitu *safety belt* dan *body harness* pada saat bekerja di tempat ketinggian serta melakukan rekayasa *engineering* atau modifikasi pemasangan *hand rail*.

R. Lucky dkk (2016), Melakukan penelitian analisis risiko pada pekerja *Tank cleaner* tangki timbunan dengan menggunakan metode HIRARC dan *Fault Tree*

*Analysis* (FTA) pada perusahaan *oil and gas*. Dimana perusahaan ini memiliki sebuah depot yang berada di Surabaya yang proses bisnisnya berupa penerimaan, distribusi dan penyaluran. Untuk melancarkan proses bisnisnya, depot ini melakukan beberapa kegiatan salah satu bentuk kegiatan tersebut adalah pekerjaan *tank cleaning*. Pekerjaan ini dilakukan dalam ruang terbatas dimana terdapat gas beracun dan mudah terbakar didalamnya. Dalam penelitian ini, masalah yang dibahas adalah proses identifikasi bahaya pada pekerjaan tank cleaning tangki timbun bahan bakar minyak menggunakan metode *hazard Identification Risk Assessment And Determining Control* (HIRADC). Setelah dilakukan analisis kecelakaan menggunakan metode *hazard identification risk assessment and determining control* (HIRADC) maka diketahui bahwa ada 7 potensi bahaya dengan tingkat high dan 34 potensi bahaya dengan tingkat medium. Untuk tingkat risiko high harus diturunkan ke tingkat *low* sebelum pekerjaan dilaksanakan. Jika risiko hanya dapat diturunkan ke tingkat medium, maka tindakan perlu pastikan bahwa pelatihan, prosedur, dan tindakan pencegahan berjalan dengan baik. Dari 41 potensi bahaya hasil HIRADC, seluruhnya dianalisis lebih lanjut dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Potensi bahaya tersebut disederhanakan menjadi 18 jenis kejadian. Tetapi yang akan menjadi acuan untuk pembuatan FTA hanya 8 jenis kejadian saja. Sedangkan sisanya tidak dianalisis. Ini karena hanya mempunyai 1 *basic event*. Hasil dari FTA menunjukkan bahwa untuk jenis kejadian nomor 1, 2, 6 dan 7 jika salah satu *basic event* terjadi maka *top event* langsung terjadi. Sedangkan untuk jenis kejadian nomor 3, 4, 5, dan 8 dapat disimpulkan bahwa *top event* dapat terjadi jika 2 (dua) atau lebih *basic event* terjadi secara bersamaan. Setelah dilakukan perhitungan BCR untuk rekomendasi ditemukan 20 alternatif yang dapat meminimalisir *hazard* ketika pekerja melakukan kegiatan dalam pekerjaan tank cleaning tangki timbun. Jika terdapat 2 atau lebih alternatif dalam satu diskripsi bahaya, maka dipilihlah rasio yang paling tinggi. Alternatif yang dapat meminimalisir *hazard* ketika pekerja melakukan kegiatan dalam pekerjaan tank cleaning tangki timbun.

Annisa (2016), melakukan penelitian pengembangan *risk assesment* dalam evaluasi manajemen penanggulangan kebakaran melalui *Fault Tree Analysis*. (FTA). Dimana pada penelitian ini bertujuan untuk penilaian risiko yang mampu mengidentifikasi potensi bahaya secara spesifik, fokus, rinci pada satu kejadian yang tidak diinginkan, dan mengetahui penyebab kejadian tersebut beserta

angka probabilitasnya. Tercatat mulai tanggal 1 Januari – 30 April 2014 terjadi kebakaran sebanyak 10 kali di divisi spinning PT. Apac Inti Corpora dengan kasus tertinggi di unit spinning V (50% kejadian). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor penyebab kebakaran, mengembangkan penilaian risiko, dan mengetahui gambaran umum sistem manajemen penanggulangan kebakaran di unit spinning V PT. AIC. Desain penelitian ini adalah kualitatif eksplanatoris. Hasil pengembangan bagan *fault tree analysis* didapatkan 41 basic event, 24 intermediate event, 1 *conditioning event*, dan 1 *undeveloped event* yang secara matematis melalui persamaan aljabar *boolean* akan menghasilkan 35 single minimum *cut sets* dan 5 *double component cut sets*, dengan perhitungan angka probabilitas sebesar 0,3552. Hasil kesesuaian sistem manajemen penanggulangan kebakaran didapatkan 76 poin dari 81 poin standar regulasi yang berlaku di Indonesia. Simpulan penelitian ini adalah kemungkinan terjadinya kebakaran di *spinning V* sebesar 35,52%. Saran dari penelitian ini adalah dilakukannya evaluasi terhadap kegagalan deteksi dini dan kegagalan teknis.

Ade Sri dkk (2017) Melakukan penelitian mengenai analisis penerapan keselamatan kerja dimana penelitiannya menggunakan Metode *hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) dengan menggunakan pendekatan *Fault Tree Analysis* (FTA). Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi angka kecelakaan kerja yang terjadi di PT Barata Indonesia dan untuk mencegah kecelakaan kerja yang akan terjadi. Hasil dari penelitian setelah melakukan penerapan menggunakan metode HIRA adalah terdapat enam temuan potensi bahaya yang terdapat pada workshop PT Barata Indonesia. Skor tertinggi terdapat pada potensi bahaya yaitu tangga yang tidak berdiri tegak yang sering digunakan oleh operator bekerja, dengan nilai risiko sebesar 3A yang dapat dikategorikan skor bobot konsekuensi 3 yang artinya kriteria keparahan moderate (sedang) dan nilai bobot kemungkinan atau peluang yaitu termasuk tingkatan A atau *almost certain* (hampir pasti akan terjadi). Kemudian dilakukan *faullt tree analysis* (FTA) untuk memperoleh akar penyebab kecelakaan kerja dapat terjadi. Dari penelitian ini diperoleh bahwa nilai potensi bahaya karakteristiknya berdasarkan metode HIRA yaitu enam potensi bahaya seperti 1 kategori resiko ekstrim (E), 1 kategori risiko yang tinggi (H), 2 Kategori risiko menengah (M), dan 2 kategori resiko rendah (L), kemudian pengendalian risiko dari potensi bahaya

yang diperoleh yaitu dengan pengendalian teknis, eliminasi, pengendalian administratif dan penggunaan APD.

Delvi Kusuma (2018), Melakukan penelitian mengenai identifikasi bahaya dengan menggunakan *Energy Trace and Barrier Analysis* (ETBA) dan menentukan probabilitas dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) pada Unit Ammonia Proses I Pabrik I Perusahaan Pupuk. Studi awal yang dilakukan adalah dengan observasi dan identifikasi masalah yang ada. Beberapa data accident pada tahun 2016 dan 2017 di Perusahaan Pupuk mengidentifikasi adanya sumber energi yang berbahaya yaitu: *chemical, corrosive, electrical, flammables, pressure, kinetic, acoustial radiation, noise/vibrartion, rotational kinetic energy, dan thermal*. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko dengan menggunakan ETBA adalah sebanyak 78 sumber energi dengan risiko paling banyak yaitu terdapat 24 risiko yang ditimbulkan akibat sumber energi yang melewati *feed gas compressor* dan *air compressor*, di mana diperoleh 11 risiko yang tergolong tinggi dan 13 risiko yang tergolong sedang. Penentuan probabilitas skenario kegagalan dengan menggunakan FTA pada Unit Ammonia Proses I Pabrik I Perusahaan Pupuk adalah sebanyak 4 buah FTA yaitu: kompresor terbakar, alat terbakar, gangguan pendengaran pada manusia, dan cracking. Skenario probabilitas kegagalan dengan menggunakan FTA dapat diketahui berdasarkan hasil perhitungan probabilitas keseluruhan konstruksi FTA . Kemungkinan *feed gas compressor* dan *air compressor* terbakar dapat terjadi sebanyak 0.0004198 kali/tahun. Penentuan rekomendasi untuk mengurangi risiko pada Unit Ammonia Proses I Pabrik. Hasil dari penelitian ini adalah rekomendasi untuk mengurangi risiko pada Unit Ammonia Proses I Pabrik I Perusahaan Pupuk. Rekomendasi dilakukan dengan cara tindakan preventif yang mengacu pada Hirarki pengendalian (*hierarchy of control*) yang terdiri dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, sistem peringatan, pengendalian *administrative*, dan *Personal protective Equipment* (PPE) untuk meminimalisir probabilitas kegagalan pada suatu sistem.

Leo Rama dkk (2018), Melakukan penelitian identifikasi penyebab kecelakaan kerja yang terjadi di PT Hino Motor Manufacturing Indonesia dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kecelakaan kerja dan potensi bahaya, sehingga kecelakaan kerja yang sudah terjadi dapat ditangani dengan baik dan tidak terulang kembali di masa depan

sedangkan potensi bahaya yang ada juga dapat dicegah sebelum menjadi sebuah kecelakaan kerja. Agar pengidentifikasian penyebab kecelakaan kerja dan potensi bahaya dapat dilakukan secara komprehensif, metode yang diterapkan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil dari penerapan FMEA merupakan urutan prioritas dari failure mode yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi yaitu jenis kecelakaan kerja tertimpa, terjepit, dan tersayat. Selanjutnya ketiga *failure mode* tersebut kembali dianalisis menggunakan FTA sehingga penyebab kecelakaan kerja dapat ditelusuri hingga ke akarnya. Berdasarkan perbandingan dari penyebab kecelakaan hasil penelitian dengan hasil investigasi yang telah dilakukan di PT HMMI, terdapat beberapa penyebab kecelakaan kerja yang terlewatkan selama investigasi dan belum ditangani dengan baik. Usulan untuk penanganan diberikan guna mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja dan mengupayakan target *zero accident*.

### **2.1.2 Penelitian Sekarang**

Penelitian sekarang dilakukan di industri aluminium UD Cantenan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan poin untuk perbaikan sistem kesehatan dan keselamatan kerja dengan menganalisis potensi bahaya kerja yang dapat terjadi di lantai produksi dimana terdapat beberapa kasus kecelakaan kerja, hal ini terjadi akibat program K3 belum diterapkan dengan baik sehingga terdapat potensi-potensi bahaya kerja. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC (*hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) dimana metode tersebut merupakan serangkaian metode yang digunakan untuk mempermudah proses identifikasi bahaya, penilaian resiko, lalu membuat dan menetapkan tindakan pengendalian bahaya. Selanjutnya membuat analisis dengan *fault tree analysis* (FTA) untuk mengetahui akar penyebab potensi bahaya. Penelitian ini dilakukan dengan observasi, wawancara kepada pemilik dan kepada pekerja dibagian produks, kemudian menganalisis bahaya masing-masing stasiun kerja sebagai data kualitatif, kemudian menghitung nilai untuk potensi bahaya yang mungkin terjadi di UD Cantenan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan usulan dan saran kepada pemilik UD Cantenan untuk memperbaiki program kesehatan dan keselamatan kerja melalui analisis yang dilakukan untuk membantu mengurangi potensi bahaya kerja serta diharapkan dapat membantu meminimalisir resiko kecelakaan kerja.

## **2.2 Dasar Teori**

Pada sub bab dasar teori ini akan dijelaskan hal-hal yang berhubungan dengan penelitian serta teori-teori pendukung yang akan dilakukan oleh peneliti.

### **2.2.1. Pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

Kesehatan kerja (*Occupational Health*) merupakan hal penting dan perlu diperhatikan oleh pihak pengusaha dalam sebuah organisasi atau perusahaan, karena dengan adanya program kesehatan dan keselamatan kerja yang baik akan menguntungkan para karyawan secara material, selain itu para pekerja juga dapat bekerja dengan lingkungan yang lebih menyenangkan, sehingga secara keseluruhan karyawan akan mampu bekerja lebih lama. Mangkunegara (2001:161) menyatakan program kesehatan kerja menunjukkan pada kondisi yang bebas dari gangguan fisik, mental, emosi, atau rasa sakit yang di sebabkan oleh lingkungan kerja. Resiko kesehatan merupakan faktor – faktor dalam lingkungan kerja yang bekerja melebihi priode waktu yang ditentukan, lingkungan yang dapat membuat stress emosi atau gangguan fisik. Sedangkan menurut Suma'mur (2001:161) kesehatan kerja merupakan spesialisasi ilmu kesehatan beserta prakteknya yang bertujuan agar pekerja atau masyarakat memperoleh derajat kesehatan setinggi –tingginya baik fisik, mental maupun sosial dengan usaha preventif atau kuratif terhadap gangguan kesehatan yang diakibatkan faktor pekerjaan dan lingkungan kerja serta terhadap penyakit umum. Kesehatan kerja diartikan sebagai aturan – aturan dan usaha untuk menjaga buruh dari kejadian atau keadaan perburuhan yang merugikan kesehatan dan kesesuaian dalam seseorang itu melakukan atau karena ia melakukan pekerjaan dalam satu hubungan kerja (Padminingsih, 2007:19). Dapat ditarik kesimpulan bahwa kesehatan kerja adalah suatu usaha dan aturan-aturan untuk menjaga kondisi perburuhan dari kejadian atau keadaanyang merugikan kesehatan dan kesusilaan baik dalam keadaan yang sempurna fisik, mental maupun sosial sehingga memungkinkan dapat bekerja secara optimal.

Keselamatan kerja di perusahaan-perusahaan yang ada di Indonesia terkadang masih dibelakangkan. Padahal, Keselamatan dan Kesehatan kerja karyawan merupakan salah satu hak asasi dan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas kinerja karyawan di perusahaan itu sendiri. Hal ini ditunjukkan dengan masih tingginya tingkat kecelakaan kerja yang ada di Indonesia.

Keselamatan kerja merupakan rangkaian usaha untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan tentram bagi para karyawan yang bekerja di perusahaan yang bersangkutan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu kondisi dalam pekerjaan yang sehat dan aman baik itu bagi pekerjaannya, perusahaan maupun bagi masyarakat dan lingkungan sekitar pabrik atau tempat kerja tersebut. Keselamatan dan kesehatan kerja juga merupakan suatu usaha untuk mencegah setiap perbuatan atau kondisi tidak selamat, yang dapat mengakibatkan kecelakaan. Faktor-faktor keselamatan kerja sesuai dengan pengertian keselamatan kerja yang dikemukakan diatas maka menurut Syafi' i (2008:36), menyebutkan faktor – faktor dari keselamatan kerja antara lain

a. Lingkungan Kerja Secara Fisik.

- i. Penempatan benda atau barang sedemikian rupa sehingga tidak membahayakan atau mencelakakan orang – orang yang berada ditempat kerja atau sekitarnya. Penempatan dapat pula dilakukan dengan diberi tanda, batas – batas dan peringatan yang cukup.
- ii. Perlindungan para pegawai atau pekerja yang melayani alat – alat kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan, dengan cara memberikan alat perlindungan yang sesuai dan baik. Perlengkapan perlindungan misalnya helm pengaman (*helm safety*), rompi keselamatan (*safety vest*), sepatu keselamatan (*safety boots*), masker, penutup telinga dan sebagainya.
- iii. Penyediaan perlengkapan yang mampu untuk digunakan sebagai alat pencegahan pertolongan dan perlindungan. Perlengkapan pencegahan misalnya pintu/terowongan darurat, pertolongan apabila terjadi kecelakaan seperti tabung oksigen, mobil ambulan dan sebagainya.

b. Lingkungan Sosial Psikologis

Sedangkan jaminan keselamatan kerja secara psikologis dapat dilihat pada aturan organisasi sepanjang mengenai berbagai jaminan lihat pada aturan organisasi sepanjang mengenai berbagai jaminan organisasi atas pegawai atau pekerja menurut Syafi' i (2008:36) yang meliputi :

- i. Perlakuan yang adil terhadap seluruh pekerja tanpa membedakan agama, suku, kewarganegaraan, turunan dan lingkungan sosial.

- ii. Perawatan atau pemberian asuransi terhadap para pegawai yang melakukan pekerjaan berbahaya dan beresiko, yang kemungkinan terjadi kecelakaan kerja sangat besar.
- iii. Masa depan pegawai terutama dalam keadaan tidak mampu lagi melakukan pekerjaan akibat suatu kecelakaan, baik fisik maupun mental.
- iv. Kepastian kedudukan dalam pekerjaan, hal ini merupakan salah satu jaminan bahwa orang – orang dalam organisasi itu dilindungi hak dan kedudukannya oleh peraturan. Faktor pegawai dijamin secara seimbang dengan kewajibannya.

### **2.2.2. Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Adapun peraturan perundang-undangan di Indonesia yang menyangkut keselamatan dan kesehatan kerja antara lain sebagai berikut (Maulana, 2015) :

- i. Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yang di gunakan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, menjamin suatu proses produksi berjalan teratur dan sesuai rencana, dan mengatur agar proses produksi tidak merugikan semua pihak, setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan keselamatan dalam melakukan pekerjaannya untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional, undang-undang ini meletakkan dasar pelaksanaan kesehatan kerja, seperti yang tercantum dalam pasal 3 dan pasal 8 dalam pasal 3 di atur tentang:
  - a. Pemberian pertolongan pada kecelakaan mencegah dan mengendalikan timbulnya penyakit akibat kerja.
  - b. Memelihara kebersihan, kesehatan dan ketertiban serta memperoleh keserasian antara tenaga kerja, alat kerja, lingkungan, cara dan proses kerja, sedangkan pasal 8 diatur tentang kewajiban pemberi kerja untuk memeriksakan kesehatan pekerja yang akan di terima maupun akan di pindahkan, serta pemeriksaan kesehatan secara berkala
- ii. Undang-undang No. 13 Tahun 2003 undang-undang ini menjelaskan mengenai Ketenagakerjaan menetapkan pada hakikatnya hukum ketenagakerjaan tidak hanya mengatur kepentingan saja tetapi termasuk

kepentingan masyarakat pemberi kerja. dalam pasal 86 sampai dengan 87 undang-undang ini di tetapkan bahwa setiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan atas Keselamatan dan Kesehatan Kerja, moral dan kesusilaan, serta perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama, untuk mewujudkan produktivitas kerja yang optimal dan setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan dan pelaksanaanya di II-3 atur sanksi administratif atas pelanggaran ketentuan ini, Undang-undang ini meliputi:

- a. Ketenagakerjaan adalah segala hal yang berhubungan dengan tenaga kerja pada waktu sebelum, selama, dan sesudah masa kerja.
  - b. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat.
  - c. Pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain.
  - d. Pemberi kerja adalah orang perseorangan, pengusaha, badan hukum, atau badan-badan lainnya yang mempekerjakan tenaga kerja dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain.
- iii. Undang-Undang No. 36 tahun 2009 Undang-undang ini menggantikan Undang-undang No.23 tahun 1992 Tentang kesehatan. Undang-Undang ini menetapkan bahwa setiap orang mempunyai hak yang sama dalam memperoleh akses atas sumber daya di bidang kesehatan, dan setiap orang mempunyai hak dalam memperoleh pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau.

Pemerintah juga mengeluarkan Peraturan Pemerintah (PP) dan Keputusan Presiden terkait penyelenggaraan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), diantaranya adalah

- i. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 11 Tahun 1979 tentang Keselamatan Kerja Pada Pemurnian dan Pengolahan Minyak dan Gas Bumi Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1973 tentang Pengawasan Atas Peredaran, Penyimpanan dan Penggunaan Pestisida

- ii. Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 1973 tentang Pengaturan dan Pengawasan Keselamatan Kerja di Bidang Pertambangan
- iii. Keputusan Presiden Nomor 22 Tahun 1993 tentang Penyakit Yang Timbul Akibat Hubungan Kerja

### **2.2.3. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

Menurut kepnaker 05 tahun 1996, sistem manajemen K3 adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengakajian, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman dan efisien dan produktif. Sistem manajemen K3 merupakan konsep pengelolaan K3 secara sistematis dan komprehensif dalam suatu sistem manajemen yang utuh melalui proses perencanaan, penerapan, pengukuran dan pengawasan (Ramli, 2014).

Tujuan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbagai sistem manajemen K3 tersebut dapat digolongkan sebagai berikut (Ramli, 2014) :

- I. Sebagai Alat Ukur Kinerja K3 Dalam Organisasi Sistem manajemen K3 digunakan untuk menilai dan mengukur kinerja penerapan K3 dalam organisasi. Dengan membandingkan pencapaian K3 organisasi dengan persyaratan tersebut, organisasi dapat mengetahui tingkat pencapaian K3. Pengukuran ini dilakukan melalui audit sistem manajemen K3.
- II. Sebagai Pedoman Implementasi K3 Dalam Organisasi Sistem manajemen K3 dapat digunakan sebagai pedoman atau acuan dalam mengembangkan sistem manajemen K3.
- III. Sebagai Dasar Penghargaan (*Awards*) Sistem manajemen K3 juga digunakan sebagai dasar untuk pemberian penghargaan K3 atas pencapaian kinerja K3, penghargaan K3 diberikan baik oleh instansi pemerintah maupun lembaga independen lainnya. Penghargaan K3 diberikan atas pencapaian kinerja K3 sesuai dengan tolok ukur masing-masing.

IV. Sebagai Sertifikasi Sistem manajemen K3 juga dapat digunakan untuk sertifikasi penerapan manajemen K3 dalam organisasi. Sertifikasi diberikan oleh lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi oleh suatu badan akreditasi.

#### **2.2.4. Bahaya (*Hazard*)**

Bahaya (*Hazard*) merupakan situasi dimana kondisi ataupun aktivitas yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja ataupun penyakit akibat kerja berpotensi mengakibatkan cedera. Motivasi dalam melaksanakan kesehatan dan keselamatan kerja adalah mencegah kecelakaan kerja yang timbul akibat pekerjaan yang dilakukan. Perlu untuk melihat penyebab dan dampak yang ditimbulkan. Potensi Bahaya merupakan suatu sumber yang berpotensi untuk terjadinya insiden yang dapat mengakibatkan kerugian. Sedangkan risiko merupakan kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya sehingga menjadi peluang terjadinya kejadian tersebut. Definisi bahaya pada DIS/ISO 45001 tidak berubah secara signifikan jika dibandingkan dengan standar OHSAS 18001: 2007, sehingga perusahaan yang sudah menerapkan sistem manajemen K3 OHSAS 18001 tidak perlu melakukan perubahan definisi bahaya

Bahaya di lingkungan kerja dapat didefinisikan sebagai segala kondisi yang dapat memberi pengaruh yang merugikan terhadap kesehatan atau kesejahteraan orang yang bekerja. Faktor-faktor bahaya yang dapat terjadi pada lingkungan kerja meliputi faktor bahaya Kimia, faktor bahaya Biologi, faktor bahaya Fisika, faktor bahaya Fisiologi dan faktor bahaya Psikologi.

##### **a. Faktor Bahaya Kimia**

Faktor bahaya kimia biasanya disebabkan dari paparan bahan-bahan kimia yang berwujud cair, padat, gas yang berada ditempat kerja. Banyak sekali risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan dari paparan bahan kimia, karena banyak bahan kimia yang memiliki sifat beracun dapat memasuki aliran darah dan menyebabkan kerusakan pada sistem tubuh dan organ lainnya yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui tiga cara utama yaitu Inhalasi (menghirup) dimana bernapas melalui mulut atau hidung, zat beracun dapat masuk ke dalam paru-paru. Seorang dewasa saat istirahat menghirup sekitar lima liter udara per menit yang mengandung debu, asap, gas atau uap. Beberapa zat, seperti *fiber* / serat, dapat langsung melukai paru – paru. Lainnya diserap ke dalam aliran darah dan mengalir ke bagian lain dari tubuh. Pencernaan (menelan) dimana bahan kimia

dapat memasuki tubuh jika makan makanan yang terkontaminasi, makan dengan tangan yang terkontaminasi atau makan di lingkungan yang terkontaminasi. Zat di udara juga dapat tertelan saat dihirup, karena bercampur dengan lendir dari mulut, hidung atau tenggorokan dan yang terakhir dengan menyerap ke dalam kulit atau kontak invasif dimana beberapa diantaranya adalah zat yang melewati kulit dan masuk ke pembuluh darah, biasanya melalui tangan dan wajah.

#### b. Bahaya Biologi

Bahaya biologi dapat diperoleh sebagai debu organik yang berasal dari sumber-sumber biologi yang berbeda seperti virus, bakteri, jamur, protein dari binatang atau bahan-bahan dari tumbuhan seperti produk serat alam yang terdegradasi. Bahaya biologi dapat dibagi menjadi dua yaitu yang menyebabkan infeksi dan non-infeksi. Bahaya dari yang bersifat non infeksi dapat dibagi lagi menjadi organisme viable, racun biogenik dan alergi biogenik. Organisme viable termasuk di dalamnya jamur, spora dan mycotoxins; Racun biogenik termasuk endotoxins, aflatoxin dan bakteri. Perkembangan produk bakterial dan jamur dipengaruhi oleh suhu, kelembapan dan media dimana mereka tumbuh.

#### c. Bahaya Fisik

Bahaya fisik merupakan bahaya Bahaya fisik yaitu potensi bahaya yang dapat menyebabkan gangguan-gangguan kesehatan terhadap tenaga kerja yang terpapar, misalnya: terpapar kebisingan intensitas tinggi, suhu ekstrim (panas & dingin), intensitas penerangan kurang memadai, getaran, radiasi. Kebisingan dapat diartikan sebagai segala bunyi yang tidak dikehendaki yang dapat memberi pengaruh negatif terhadap kesehatan dan kesejahteraan seseorang maupun suatu populasi. Aspek yang berkaitan dengan kebisingan antara lain : jumlah energi bunyi, distribusi frekuensi, dan lama pajanan. Kebisingan dapat menghasilkan efek akut seperti masalah komunikasi, turunya konsentrasi, yang pada akhirnya mengganggu job performance tenaga kerja. Pajanan kebisingan yang tinggi (biasanya >85 dBA) pada jangka waktu tertentu dapat menyebabkan tuli yang bersifat sementara maupun kronis.

#### d. Bahaya Psikologi

Bahaya yang berasal atau ditimbulkan oleh kondisi aspek-aspek psikologis ketenagakerjaan yang kurang baik atau kurang mendapatkan perhatian seperti

penempatan tenaga kerja yang tidak sesuai dengan bakat, minat, kepribadian, motivasi, temperamen atau pendidikannya, sistem seleksi dan klasifikasi tenaga kerja yang tidak sesuai, kurangnya keterampilan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya sebagai akibat kurangnya latihan kerja yang diperoleh, serta hubungan antara individu yang tidak harmoni dan tidak serasi dalam organisasi kerja. Kesemuanya tersebut akan menyebabkan terjadinya stress akibat kerja. Dimana stress merupakan tanggapan tubuh yang sifatnya non-spesifik terhadap setiap tuntutan atasnya. Manakala tuntutan terhadap tubuh itu berlebihan, maka hal ini dinamakan stress.gangguan emosional yang di timbulkan seperti cemas, gelisah, gangguan kepribadian, penyimpangan seksual, ketagihan alkohol dan psikotropika. Penyakit-penyakit psikosomatis antara lain jantung koroner, tekanan darah tinggi, gangguan pencernaan, luka usus besar, gangguan pernapasan, asma bronkial, penyakit kulit seperti eksim,dll.

#### e. Bahaya Fisiologi

Potensi bahaya yang berasal atau yang disebabkan oleh penerapan ergonomi yang tidak baik atau tidak sesuai dengan norma-norma ergonomi yang berlaku, dalam melakukan pekerjaan serta peralatan kerja, termasuk : sikap dan cara kerja yang tidak sesuai, pengaturan kerja yang tidak tepat, beban kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan pekerja ataupun ketidakserasian antara manusia dan mesin.Pembebanan Kerja Fisik Beban kerja fisik bagi pekerja kasar perlu memperhatikan kondisi iklim, sosial ekonomi dan derajat kesehatan. Pembebanan tidak melebihi 30 – 40% dari kemampuan kerja maksimum tenaga kerja dalam jangka waktu 8 jam sehari. Berdasarkan hasil beberapa observasi, beban untuk tenaga Indonesia adalah 40 kg. Bila mengangkat dan mengangkut dikerjakan lebih dari sekali maka beban maksimum tersebut harus disesuaikan. Oleh karena penetapan kemampuan kerja maksimum sangat sulit, parameter praktis yang digunakan adalah pengukuran denyut nadi yang diusahakan tidak melebihi 30-40 permenit di atas denyut nadi sebelum bekerja.

#### **2.2.5. Metode Yang Digunakan Untuk Identifikasi Bahaya**

Dalam melakukan perbaikan kesehatan dan keselamatan kerja harus dilakukan Identifikasi bahaya bahaya terlebih dahulu. Identifikasi bahaya dapat dilakukan secara komprehensif, sehingga tidak ada potensi bahaya yang terlewatkan atau tidak teridentifikasi. Tahapan identifikasi bahaya secara umum meliputi :

- a. Pengenalan kegiatan untuk menemukan, mengenali, dan mendeskripsikan tahapan kegiatan tertentu dari serangkaian pekerjaan yang dilakukan oleh organisasi yang menghasilkan atau mendukung satu atau lebih produk jasa;
- b. Pengenalan bahaya untuk menemukan, mengenali, dan mendeskripsikan potensi bahaya yang terdapat dalam setiap tahapan kegiatan atau pekerjaan (persiapan, pelaksanaan, penyelesaian) dan akibatnya (kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja);
- c. Pengukuran Potensi Bahaya;
- d. Validasi daftar bahaya yang merupakan tahapan memasukkan setiap sumber bahaya ke dalam suatu daftar bahaya.

Dalam melakukan tahapan-tahapan identifikasi bahaya ada beberapa metode yang dapat digunakan (Wachyudi, 2010) :

- i. Metode Perbandingan, yaitu metode yang membandingkan rancangan terhadap suatu standar atau desain, dan berbentuk seperti daftar periksa (*checklist*). Daftar periksa menyediakan acuan untuk menentukan potensi bahaya dalam suatu sistem. Daftar ini dikembangkan dari pengalaman atau standard atau hasil analisis tertentu dengan mengumpulkan pengalaman masa lalu dalam suatu daftar tentang apa yang boleh dan apa yang tidak. Daftar periksa berguna saat proses perancangan untuk membantu ingatan dalam mengungkapkan bahaya yang terlupakan.
- ii. Metode Fundamental, yaitu metode yang tersusun untuk memotivasi orang yang menerapkan pengetahuan dan pengalaman mereka dengan tujuan mengidentifikasi bahaya. Yang termasuk dalam metode kelompok ini adalah :
  - a. *Preliminary hazard Analysis (PHA)* atau Analisis Bahaya Awal, merupakan suatu metode yang biasanya digunakan untuk menjelaskan dengan teknik kualitatif untuk identifikasi bahaya pada tahap awal dalam proses desain (Mannan, 2005). *PHA* ditujukan hanya pada tahap awal pengembangan pabrik instalasi. Informasi yang dibutuhkan untuk dilakukan penelitian adalah kriteria desain, spesifikasi bahan dan peralatan, dll. Prinsip dari *PHA* adalah untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin akan berkembang menjadi kecelakaan. Ini dilakukan dengan menimbulkan situasi atau proses yang tidak direncanakan atau dimaksud terjadi.

- b. *Hazard Operability Study (HAZOPS)*, merupakan metode yang banyak digunakan oleh industri proses untuk mengidentifikasi bahaya pada tahap desain rekayasa (Mannan, 2005). Tujuannya untuk menganalisis sistem bagian per bagian dan menjelaskan bagaimana kondisi ideal suatu sistem bekerja. Langkah awal dilakukan dengan mendapatkan tinjauan dari sistem berupa gambar teknis atau informasi lain dari sistem tersebut. Sistem harus dibagi menjadi bagian-bagian yang dijelaskan pula kondisi ideal dari bagian-bagian tersebut. Pada sebuah sistem, semua bagian atau subsistem merupakan dependen satu sama lain, dan ketergantungan ini harus diidentifikasi. Langkah berikutnya adalah melakukan identifikasi deviasi untuk tiap bagian dari sistem. Untuk membantu mengidentifikasi deviasi, digunakan *guideword*. Ketika deviasi teridentifikasi, maka penyebabnya pun dapat teridentifikasi.
- c. *Risk Based Inspection (RBI)*, adalah penilaian risiko dan manajemen proses yang terfokus pada kegagalan peralatan karena kerusakan material. Fokus *RBI* adalah penilaian risiko yang berkaitan dengan pengoperasian peralatan. *RBI* dapat memberikan masukan kepada manajemen untuk merencanakan jadwal inspeksi dan pemeliharaan pada peralatan termasuk penganggaran biayanya. Pendekatan *RBI* secara kualitatif menyediakan dasar analisis untuk memprioritaskan program inspeksi berdasarkan risiko.
- d. *What-if* merupakan metode identifikasi bahaya awal untuk meninjau desain dengan menanyakan serangkaian pertanyaan awal yaitu bagaimana-jika (*what-if*). Analisis *what-if* merupakan bagian dari cara *checklist*, yang kemungkinan merupakan metode identifikasi bahaya tertua.
- e. *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)* atau Analisis Pola Kegagalan dan Akibat, yaitu metode untuk mengidentifikasi bahaya yang melibatkan analisis modus kegagalan dari suatu entitas, penyebabnya, dampaknya, dan hubungan kritikalitas dari kegagalan (Mannan, 2005). Tujuan dari *FMEA* adalah untuk mengidentifikasi kegagalan yang mempunyai dampak yang tidak diinginkan pada sistem operasi.
- f. *Qualitative Risk Assessment* merupakan pendekatan nilai risiko terhadap suatu sistem dengan pemberian skor secara kualitatif (iya/ tidak; baik/ buruk; tinggi/ rendah) terhadap faktor kemungkinan dan akibat kegagalan dari suatu kejadian (Wachyudi, 2010).

- g. *Semi-quantitative Risk Assessment* merupakan pengembangan penilai risiko dengan menggunakan suatu pemodelan untuk kejadian tertentu untuk mendapatkan *rate event*. Pemodelan tersebut bertujuan untuk mendapatkan akurasi data berdasarkan informasi awal yang diolah dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang ada (Wachyudi, 2010).
- h. *Quantitative Risk Assessment* merupakan penilaian penuh dengan melakukan pemodelan semua kejadian sehingga kemungkinan dan akibat dari suatu kegagalan dapat diketahui secara numerik sehingga mendapatkan tingkat risiko yang cukup akurat (Wachyudi, 2010)
- i. *Fault Tree Analysis (FTA)* dan *Event Tree Analysis (ETA)* merupakan diagram logika yang digunakan untuk mewakili masing-masing kejadian dari suatu peristiwa dan penyebab dari suatu peristiwa (Mannan, 2005). Diagram ini juga menyatakan ilustrasi bebas dari rangkaian potensi kegagalan peralatan atau kesalahan manusia yang dapat menimbulkan kerugian. *FTA* memiliki sifat deduktif dengan memunculkan akibat untuk mencari sebab, sedangkan *ETA* memiliki sifat induktif dengan menampilkan sebab pada kejadian awal untuk mencari akibat pada kejadian akhir.

Dari berbagai macam metode identifikasi bahaya akan dijelaskan lebih banyak mengenai *Fault Tree Analysis (FTA)* atau pohon kesalahan. *Fault Tree Analysis* merupakan suatu diagram yang digunakan untuk mendeteksi adanya gejala supaya mengetahui akar penyebab suatu masalah, dimulai dari kejadian puncak TOP (puncak), *tool grafis* yang melakukan pencatatan semua mode kesalahan dari sebuah sistem yang rumit menjadi kombinasi logika, hubungan sederhana gerbang AND dan OR. Kesalahan-kesalahan yang dimaksud disini adalah kesalahan komponen. Data yang baik dapat dipakai sebagai dasar kesalahan (kegagalan) dari seluruh komponen-komponen kritis, sedangkan analisis pohon kesalahan (*Fault Tree Analysis*) dapat membangkitkan kesalahan-kesalahan dasar yang telah diduga sebelumnya pada keseluruhan sistem. Teknik FTA pada teknik industri digunakan dengan cara membuat sebuah pohon yang menggambarkan hubungan sebab akibat antara vektor penyerang dengan kesalahan sistem. Aplikasi dari tindak balas diharapkan akan memangkas cabang-cabang dari pohon kesalahan sehingga seluruh akibat dapat dibandingkan. FTA didasarkan pada asumsi kembar, kegagalan komponen secara random sesuai dengan hasil statistik dan pada level terendah pohon

kesalahan, kesalahan komponen tidak tergantung dengan yang lainnya. *Fault tree analysis* adalah salah satu teknik yang dapat diandalkan, dimana kegagalan yang tidak diinginkan, diatur dengan cara menarik kesimpulan dan dipaparkan dengan gambar

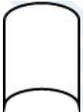
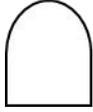
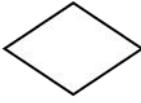
Langkah-langkah Utama FTA Langkah-langkah utama adalah sebagai berikut :

1. Definisi dari sistem, TOP event (kecelakaan potensial), dan batasan masalah.
2. Pembuatan FTA (fault tree analysis).
3. Identifikasi kemungkinan.
4. Analisis Kualitatif.
5. Analisis Quantitatif.
6. Pelaporan (report).

Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi. Konstruksi dari *fault tree analysis* meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang OR. Setiap kegagalan yang terjadi dapat digambarkan ke dalam suatu bentuk pohon analisa kegagalan dengan mentransfer atau memindahkan komponen kegagalan ke dalam bentuk simbol (*Logic Transfer Components*) dan *Fault Tree Analysis*.

Simbol-simbol dalam *Fault Tree Analysis* yang digunakan dalam menguraikan suatu kejadian disajikan pada tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Istilah-istilah dalam Fault Tree Analysis**

Simbol	Nama	Keterangan / Fungsi
	Top Event	Gambar <i>Rectangle intermediate fault event</i> menunjukkan kejadian yang terjadi pada level menengah dalam pohon kesalahan
	Basic Event	Gambar <i>Circle</i> menunjukkan bahwa kejadian yang tidak di harapkan pada kejadian paling bawah atau kejadian dasar
	Conditioning Event	Gambar elips menunjukkan kejadian pada level paling atas dalam pohon kesalahan biasanya di pakai disebelah "PRIORITY AND" dan "INHIBIT GATES"
	External Event	Gambar house menunjukkan input event yang merupakan kekuatan terkendali, kegiatan ini mengakibatkan kerusakan
	Logic Event OR	OR Hubungan secara logika antara input dinyatakan dalam AND dan OR
	Logic Event AND	
	Transfer Gate	simbol ini merupakan simbol transfer dimana menunjukkan bahwa uraian lanjutan kejadian berada di halaman ini
	Undeveloped Event	Event yang tidak dianalisa lebih jauh karena keterbatasan informasi, digunakan untuk informasi tambahan.

Jadi secara umum metode *fault tree analysis* adalah sebuah metode menyelesaikan kasus apabila terjadi sesuatu kegagalan atau hal yang tidak diinginkan dengan mencari akar-akar permasalahan *Basic Events* yang muncul dan diuraikan dari setiap indikasi kejadian puncak (*Top Event*). Metode ini dapat dikembangkan secara lanjut dengan metode probabilitas dari setiap akar permasalahan dan dihitung berapa persen kemungkinan pengaruh *Basic Event* terhadap *Top Even*. Kemudian berikut ini merupakan nilai dari *Fault Tree Analysis* sebagai berikut :

- a) Mengarahkan analisa guna menyelidiki dengan seksama kegagalan-kegagalan.
- b) Menunjukkan aspek dari sistem yang penting buat kegagalan yang diperhatikan.
- c) Menyediakan bantuan grafis guna memberi gambaran pada sistem manajemen yang dialihkan dari sistem perubahan desain.
- d) Menyediakan pilihan guna sistem analisa yang terpercaya secara kualitatif dan kuantitatif.
- e) Menyediakan satu gambaran ke dalam sifat sistem.

FTA menggunakan 2 simbol utama yang disebut *events* dan *gates*. Ada tiga tipe *event* yaitu *primary event*. *Primary event* adalah sebuah tahap dalam proses penggunaan produk yang mungkin saat gagal. Sebagai contoh saat memasukkan kunci kedalam gembok, kunci tersebut mungkin gagal untuk pas/sesuai dengan gembok. *Primary event* lebih lanjut dibagi menjadi tiga kategori yaitu *Basic event*, *Undeveloped events* dan *External events*. Yang kedua yaitu *Intermediate event*. *Intermediate event* adalah hasil dari kombinasi kesalahan-kesalahan, beberapa diantaranya mungkin *primary event*. *Intermediate event* ini ditempatkan di tengah-tengah sebuah *fault tree*. Dan yang ketiga yaitu *expanded event* membutuhkan sebuah *fault tree* yang terpisah dikarenakan kompleksitasnya. Untuk *fault tree* yang baru ini, *expanded event* adalah undesired event dan diletakkan pada bagian atas .

### **2.2.6. HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Cotrol*)**

HIRARC adalah suatu dasar dalam mengidentifikasi bahaya, menilainya kemungkinan dan mengatur kemungkinan memiliki maksud HIRARC yaitu seperti berikut :

- a. Untuk mengidentifikasi semua aspek yang bisa mengakibatkan kerugian pada karyawan dan sebagainya (yang bahaya) ;
- b. Untuk memperhitungkan besar kemungkinan kemungkinan yang membahayakan siapa pun di lingkungan kerja, dan
- c. Untuk sangat mungkin entrepreneur untuk berencana, mengenalkan dan memonitor aksi mencegah untuk meyakinkan kalau resiko itu cukup dikendalikan setiap waktu.

Dalam melakukan sistem HIRARC diperlukan 4 langkah simpel dalam melakukan HIRARCH, yakni :

- a. Mengklasifikasikan aktivitas kerja ;
- b. Mengidentifikasi bahaya ;
- c. Melakukan penilaian kemungkinan (analisis dan memprediksi kemungkinan dari setiap bahaya), oleh mengkalkulasi atau menaksir peluang terjadinya, dan keparahan bahaya ;
- d. Mengambil keputusan apakah resiko ditolerir dan mengaplikasikan beberapa langkah kontrol.

Tujuan Identifikasi Bahaya, Penilaian Resiko dan pengendalian Resiko atau *hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) yaitu menghindari terjadinya kecelakaan. Cara efisien untuk menghindari terjadinya kecelakaan, harus di ambil aksi yang tepat pada tenaga kerja dan peralatan, agar tenaga kerja memiliki rencana keselamatan dan kesehatan kerja untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

Berikut merupakan langkah-langkah manajemen risiko dengan menggunakan HIRARC (Suma'mur, 1986):

#### **a. *Hazard Identification***

*Hazard Identification* merupakan sebuah tahap atau proses mengidentifikasi semua bahaya pada setiap tahap pekerjaan yang dilakukan di setiap area kerja yang ada.

b. *Risk Control*

*Risk Control* atau pengendalian risiko merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan semua kemungkinan bahaya yang dapat terjadi di area kerja dan melakukan peninjauan ulang secara continue dalam memastikan bahwa pekerjaan yang dilakukan aman. Tindakan yang diambil dalam meminimalisir atau mencegah risiko kecelakaan kerja dapat menggunakan hirarki pengendalian/pencegahan bahaya yaitu dengan metode *eliminasi, substitusi, engineering control, administrative control* dan Alat Pelindung Diri.

Penilaian risiko bahaya dilakukan dengan menggunakan metode *Risk Rating Number (RRN)*. *Risk Rating Number (RRN)* diperoleh dengan cara sebagai berikut (Arie Desrianty dkk, 2012):

$$\text{RRN} = \text{DPH} \times \text{LO} \dots\dots\dots (2. 1)$$

Keterangan:

DPH = *Degree of Possible Harm (Severity)*

LO = *Likelihood of Occurance (Frequency)*

Risk Rating Number (RRN) merupakan nilai yang menunjukkan risiko yang ada berada pada tingkat prioritas paling rendah, rendah menengah atau prioritas utama. Penentuan nilai severity diperoleh dengan melihat seberapa parah dampak dari suatu risiko bahaya yang terjadi sedangkan *frequency* dilihat dari seberapa sering risiko bahaya tersebut terjadi. Skala nilai yang digunakan untuk melakukan penilaian *frequency* dan *severity* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 2. 2 Frequency**

Tingkat	Deskripsi	Skor	Keterangan
A	<i>Frequent</i>	5	Sering terjadi berulang kali
B	<i>Probable</i>	4	Terjadi Beberapa kali
C	<i>Occasional</i>	3	Terjadi kadang kadang
D	<i>Remote</i>	2	Tidak pernah terjadi, tetapi mungkin terjadi
E	<i>Improbable</i>	1	Tidak mungkin terjadi, atau dapat diasumsikan tidak akan pernah terjadi

**Tabel 2. 3 Severity**

Kategori	Deskripsi	Skor	Definisi
I	Catastropic	4	Kematian hingga kehilangan sistem
II	Critical	3	Luka berat, hingga menyebabkan cacat
			Penyakit akibat kerja (membutuhkan perawatan)
			Kerusakan sistim berat
III	Marginal	2	Luka Sedang hanya membutuhkan perawatan medis
			Penyakit akibat kerja ringan
			Kerusakan sebagian sistem
IV	Neglicable	1	Luka ringan (hanya membutuhkan pertolongan pertama)
			Kerusakan sebagian sistem

**Tabel 2. 4 Consequency (Tingkat Keparahan)**

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	Tidak Signifikan	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	Kecil	Cidera sedang, kerugiann finansial sedang
3	Sedang	Cidera Sedang, Perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	Berat	Cidera berat, lebih dari 1 orang, kerugian finansial besar gangguan produksi
5	Bencana	Fatal, Korban lebih dari 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak luas yang berdampak panjang, hingga terhentinya seluruh kegiatan

Contoh keparahan atau konsekuensi suatu kejadian secara kualitatif dari “consequency” menurut standart AS/NZS 4360.

Tabel 2. 5 Matriks Analisis Risiko Kualitatif

Likelihood (Kemungkinan)	Consequence (Keparahan)				
	Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Berat	Bencana
Frequent	H	H	E	E	E
Probable	M	H	H	E	E
Occasional	L	M	H	E	E
Remote	L	L	M	H	E
Improbable	L	L	M	H	H

Simbol	Deskripsi	Keterangan
E	Risiko Ekstrim	Sangat berisiko, dibutuhkan tindakan secepatnya
H	Risiko Tinggi	Berisiko Besar, dibutuhkan perhatian dari manajemen puncak
M	Risiko Sedang	Tanggung jawab manajemen harus lebih spesifik
L	Risiko Rendah	Dapat ditangani dengan prosedur rutin

Tabel 2. 6 Peta Prioritas Risiko

RRN	Tingkat Risiko
0,1 - 0,3	Prioritas Paling Rendah
0,4 - 4,0	Prioritas Rendah, Risiko Sedang
6,0 – 9,0	Prioritas Menengah, Risiko Tinggi
≥10	Prioritas utama, Risiko Ekstrem

c. *Risk Assessment*

*Risk Assessment* merupakan suatu proses penilaian risiko terhadap adanya bahaya di tempat kerja. Hal pertama yang harus disiapkan dalam menilai risiko yaitu menilai tingkat/skala probability terlebih dahulu, probability merupakan tingkat kemungkinan/peluang suatu risiko dapat terjadi. Kemudian setelah

menilai tingkat/skala probability dilanjutkan tahap menilai tingkat/skala *severity*, yang merupakan tingkat keparahan dari akibat suatu risiko yang terjadi. Setelah menentukan skala *severity* dan probability dilanjutkan tahap akhir dalam risk assessment yaitu menghitung score untuk setiap tahapan pekerjaan dan menentukan masing-masing tahap pekerjaan termasuk dalam low, medium, high atau *extreme risk*. Hasil dari risk assessment akan dijadikan sebagai dasar dalam melakukan tahap berikutnya yaitu risk control. Kendali terhadap bahaya yang ada di lingkungan kerja merupakan tindakan yang dilakukan dengan tujuan meminimalisir atau mengeliminasi risiko kecelakaan kerja menggunakan hierarki pengendalian/ pencegahan bahaya.

d. *Risk Control*

*Risk Control* atau pengendalian risiko merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan semua kemungkinan bahaya yang dapat terjadi di area kerja dan melakukan peninjauan ulang secara continue dalam memastikan bahwa pekerjaan yang dilakukan aman. Tindakan yang diambil dalam meminimalisir atau mencegah risiko kecelakaan kerja dapat menggunakan hirarki pengendalian/pencegahan bahaya yaitu dengan metode *eliminasi, substitusi, engineering control, administrative control* dan Alat Pelindung Diri. Berikut ini penjelasan mengenai langkah-langkah pengendalian risiko sesuai dengan hirarki pengendalian risiko:

a. Metode Eliminasi

Metode Eliminasi merupakan proses pengendalian risiko yang berada pada tingkat paling atas dimana pada metode ini bertujuan untuk menghilangkan bahaya dan eliminasi merupakan pengendalian risiko yang bersifat permanen. Risiko dapat dihindarkan dengan menghilangkan sumbernya, apabila sumber bahaya dihilangkan, maka risiko yang akan timbul akan dapat dihindari (Ramli, 2010). Eliminasi dapat dilakukan dengan menghentikan peralatan atau sumber lainnya yang dapat menimbulkan bahaya.

b. Metode Substitusi

Metode Substitusi adalah teknik pengendalian bahaya dengan mengganti alat, bahan, sistem atau prosedur yang berbahaya dengan yang lebih aman atau lebih rendah bahayanya (Ramli, 2010)

c. Metode *Engineering*

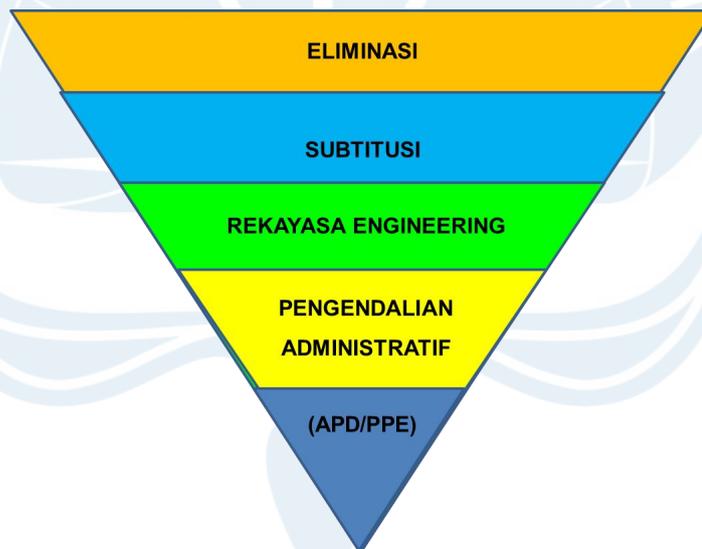
Metode Engineering merupakan teknik pengendalian yang dilakukan dengan mengubah desain tempat kerja, proses kerja, mesin dan peralatan produksi agar lebih aman.

d. Metode Administrasi

Pengendalian bahaya secara administrasi, yaitu pengendalian yang dilakukan dengan mengurangi kontak antara penerima dengan sumber bahaya, misalnya dengan membuat/mengembangkan SOP, mengatur jadwal kerja, istirahat, cara kerja atau prosedur kerja yang aman serta pemeriksaan kesehatan (Ramli, 2010).

e. Metode Alat Pelindung Diri (APD)

Pengendalian dengan menggunakan APD merupakan pilihan terakhir atau last resort dalam pencegahan kecelakaan. Hal ini disebabkan karena alat pelindung diri bukan untuk mencegah kecelakaan (*reduce likelihood*) namun hanya sekedar mengurangi efek atau keparahan kecelakaan (*reduce consequences*) (Ramli, 2010).



**Gambar 2. Hierarki Pengendalian Risiko**

(Sumber: OHSAS 1800)

### **BAB 3**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian merupakan serangkaian tahapan yang dilalui, mulai dari Obyek Penelitian, identifikasi masalah sampai pada tahap penyelesaian masalah.