

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani. Dengan keselamatan dan Kesehatan kerja maka para pihak diharapkan dapat melakukan pekerjaan dengan aman dan nyaman. Pekerjaan dikatakan aman jika apapun yang dilakukan oleh pekerja tersebut, resiko yang mungkin muncul dapat dihindari. Pekerjaan dikatakan nyaman jika para pekerja yang bersangkutan dapat melakukan pekerjaan dengan merasa nyaman dan betah sehingga tidak mudah jenuh atau Lelah. Pada intinya dapat disimpulkan bahwa keselamatan dan Kesehatan kerja adalah suatu usaha dan upaya yang dilakukan untuk menciptakan perlindungan dan keamanan dari resiko kecelakaan dan bahaya baik secara fisik, mental maupun emosional terhadap pekerja, perusahaan, masyarakat dan lingkungan (Alhamda dan Yustina, 2015)

Terdapat beberapa pengertian lain dan definisi tentang keselamatan dan kerja, diantaranya adalah pengertian menurut filosofi, keilmuan dan standar Ohsas 18001:2007 (Darmiatun dan Tasrial, 2015)

1. Definisi menurut Mangkunegara

Suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan jasmani maupun rohani tenaga kerja khususnya dan

manusia pada umumnya serta hasil karya dan budaya menuju masyarakat adil dan Makmur.

2. Definisi menurut keilmuan

Semua ilmu dan penerapannya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, penyakit akibat bekerja, kebakaran dan pencemaran lingkungan. Biasa juga dikatakan sebagai ilmu dalam mengantisipasi, mengetahui, mengevaluasi dan mengontrol biaya yang timbul dari tempat kerja yang dapat merusak keselamatan dan Kesehatan kerja.

3. Definisi menurut Ohsas 18001:2007

Kondisi dan faktor-faktor berdampak atau dapat berdampak pada Kesehatan serta keselamatan karyawan lain disekitar lingkungan kerja.

2.2 Prinsip Dasar Kesehatan Kerja

Pada dasarnya prinsip dasar Kesehatan kerja adalah suatu upaya penyesuaian antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja agar setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa membahayakan dirinya sendiri atau yang ada disekitarnya, agar dapat diperoleh produktivitas kerja yang optimal (UU Kesehatan Tahun 1992 pasal 23).

Kesehatan kerja meliputi berbagai usaha penyesuaian antara pekerja dengan pekerjaan serta lingkungan kerjanya baik fisik maupun psikis dalam

metode kerja, proses kerja dan kondisi yang bertujuan keselamatan dan Kesehatan kerja (Djatmiko, 2016).

1. Memelihara dan meningkatkan derajat Kesehatan kerja masyarakat diseluruh lapangan pekerjaan baik fisik, mental maupun kesejahteraan sosial.
2. Mencegah timbulnya gangguan Kesehatan pada masyarakat pekerja yang diakibatkan oleh keadaan atau kondisi lingkungan kerjanya.
3. Memberikan pekerjaan dan perlingungan bagi pekerja didalam pekerjaannya dari berbagai macam kemungkinan bahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat membahayakan keselamatan dan Kesehatan kerja.

2.3 Landasan Hukum Peraturan Perundang-Undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Sumber hukum peraturan perundang-undangan tentang K3 adalah UUD1945 pasal 27 ayat 2 yang menyatakan bahwa “tiap warga negara berhak atas pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan”. Makna pasal tersebut sangatlah luas, menjelaskan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pekerjaan yang layak, juga berhak mendapatkan perlindungan terhadap keselamatan dan Kesehatan kerja agar dalam melaksanakan pekerjaan tercipta kondisi kerja yang kondusif, nyaman, sehat dan aman serta dapat mengembangkan keterampilan dan

kemampuannya agar dapat hidup layak sesuai dengan harkat dan martabat manusia (Djatmiko, 2016).

Berdasarkan UUD 1945 pasal 27 ayat 2 tersebut kemudian ditetapkan UU RI No 14 tahun 1969 tentang ketentuan-ketentuan pokok ketenagakerjaan. Dalam UU pokok ketenagakerjaan tersebut diatur tentang perlindungan keselamatan dan Kesehatan kerja, yaitu :

1. Pasal 9 yang menyatakan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan, Kesehatan, pemeliharaan serta perlakuan sesuai dengan harkat dan martabat.
2. Pasal 10 yang menyatakan bahwa pemerintah membina perlindungan kerja yang mencakup :
 - a. Norma keselamatan Kerja
 - b. Norma Kesehatan kerja dan kebersihan perusahaan.
 - c. Norma kerja

Seiring berjalannya waktu, UU RI No 14 Tahun 1969 tidak lagi sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman sehingga diganti dengan UU RI No 13 Tahun 2003 tentang ketenagakerjaan. UU tersebut mempertegas perlindungan tenaga kerja terhadap aspek K3 sebagaimana termasuk dalam pasal 86 dan 87 UU No 13 RI Tahun 2003.

1. Pasal 86

a. Ayat 1 : Setiap pekerja atau buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan Kesehatan kerja, moral, kesusilaan dan perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama.

b. Ayat 2 : untuk melindungi keselamatan pekerja atau buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan upaya keselamatan dan Kesehatan kerja.

c. Pasal 87 ayat 1 : setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja (SMK3) yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan.

2.4 Kapasitas, Beban dan Lingkungan Kerja

Kapasitas, Beban serta Area Kerja ialah 3 komponen utama dalam kesehatan kerja, dimana ikatan interaktif serta serasi antara 3 komponen tersebut hendak menciptakan kesehatan kerja yang baik serta maksimal. Kapasitas kerja yang baik semacam status kesehatan kerja serta gizi kerja yang baik dan keahlian raga yang prima dibutuhkan supaya seseorang pekerja bisa melaksanakan pekerjaannya dengan baik. Keadaan ataupun tingkatan kesehatan pekerja selaku modal seseorang buat melaksanakan pekerjaan wajib pula menemukan atensi. Keadaan dini seorang buat bekerja bisa dipengaruhi oleh keadaan tempat kerja, gizi serta lain- lain (Efendi dan Makhfudli, 2009).

Beban kerja meliputi beban kerja raga ataupun mental. Beban kerja yang sangat berat ataupun keahlian raga yang sangat lemah bisa menyebabkan seseorang pekerja mengidap kendala ataupun penyakit akibat bekerja. Keadaan area kerja(panas, bising, debu, zat- zat kimia serta lain- lain) bisa jadi beban bonus terhadap pekerja. Beban- beban bonus tersebut secara sendiri ataupun bersama- sama bisa memunculkan kendala ataupun penyakit akibat kerja (Efendi dan Makhfudli, 2009).

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa status kesehatan masyarakat pekerja dipengaruhi tidak hanya oleh bahaya ditempat kerja dan lingkungan kerja tetapi juga oleh faktro-faktor pelayanan kesehatan kerja, perilaku kerja, serta faktor lainnya (Efendi dan Makhfudli, 2009).

2.5 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan ditempat kerja merupakan salah satu penyebab utama penderitaan perorangan dan penurunan produktivitas. Pencegahan kecelakaan harus didasarkan pada pengetahuan mengenai faktor-faktor yang erat kaitannya dengan potensi terjadinya kecelakaan kerja. Beberapa faktor yang berhubungan dengan potensi terjadinya kecelakaan kerja, garis besar adalah (Harrington dan Gill, 2003).

1. Usia
2. Pengalaman kerja
3. Waktu kerja
4. Jenis pekerjaan

5. Kesehatan dan stamina para pekerja
6. Lingkungan kerja

Untuk dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja atau setidaknya meminimalisir persentase potensi terjadinya kecelakaan kerja maka perlu dilakukan perencanaan yang baik mengenai keselamatan dan Kesehatan kerja. Pengendalian adalah hal yang juga cukup penting bagi tindakan pencegahan, untuk melakukan pengendalian ini bisa dilakukan dengan menyediakan personil yang terlatih untuk merancang dan memimpin tindakan tersebut (Harrington dan Gill, 2003).

2.6 Penyebab Kecelakaan Kerja

Secara umum ada 2 penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu, penyebab dasar dan penyebab langsung. Penyebab-penyebab antara lain (Efendi dan Makhfudli, 2009).

1. Penyebab Dasar
 - a. Faktor manusia atau faktor pribadi, karena kurangnya kemampuan fisik, mental dan psikologis. Kurang atau lemahnya pengetahuan dan keterampilan, stress dan motivasi yang kurang atau salah.
 - b. Faktor kerja atau lingkungan, karena ketidakcukupan kemampuan kepemimpinan atau pengawasan, rekayasa, pembelian atau pengadaan barang, perawatan alat-alat, perlengkapan dan barang-barang atau bahan-bahan kerja.

2. Penyebab langsung

- a. Kondisi Berbahaya, tindakan yang akan menyebabkan kecelakaan misalnya peralatan pengaman, pelindung atau rintangan yang tidak memadai atau tidak memenuhi syarat, lokasi kerja yang tidak sesuai, kurangnya rambu-rambu peringatan dan pengamanan, kebisingan, suhu ruangan yang terlalu tinggi, pencemaran bahan-bahan seperti zat kimia dan lain-lain, bau yang tidak sedap, kurangnya ventilasi dan kurangnya penerangan.
- b. Tindakan Berbahaya, yaitu tingkah laku atau perbuatan yang rentan menyebabkan kecelakaan misalnya mengoperasikan alat atau mesin tanpa izin atau wewenang, kurangnya komunikasi antar pekerja sehingga gagal untuk memberi peringatan tentang pengaman ketika ada indikasi terjadi kecelakaan, bekerja terlalu terburu-buru atau tidak teratur, menggunakan alat pengaman atau alat pelindung diri dengan cara yang salah, menggunakan alat pelindung diri serta alat-alat lain yang sudah tidak layak pakai.

2.7 Penyakit Akibat Bekerja

Penyakit akibat bekerja adalah penyakit yang timbul akibat pengaruh lingkungan kerja atau yang berhubungan dengan pekerjaan. Timbul karena pekerjaan terpapar sebagai bahan berbahaya ditempat kerja atau hasil

buangan industri. Penyakit akibat kerja dapat juga berpengaruh langsung atau tidak langsung kepada keluarga pekerja dirumah (Djarmiko, 2016).

Stress yang dialami oleh seseorang akan mengubah cara kerja sistem kekebalan tubuh. Stress akan menurunkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit dengan cara menurunkan jumlah sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit. Akibatnya orang tersebut cenderung sering dan mudah terserang penyakit yang cenderung lama masa penyembuhannya karena tubuh tidak banyak memproduksi sel-sel kekebalan tubuh ataupun banyaknya sel-sel antibodi yang kalah melawan penyakit (Djarmiko, 2016).

Suatu organisasi ataupun industri bisa dianalogikan selaku badan manusia , bila salah satu dari anggota badan tersendat hingga hendak membatasi totalitas gerak , menimbulkan segala badan merasa sakit serta menimbulkan individunya tidak bisa berjalan secara wajar . Demikian pula bila banyak diantara karyawan didalam organisasi ataupun industri hadapi stress kerja , hingga produktivitas serta kegiatan dalam industri tersebut hendak tersendat . Bila stress yang dirasakan oleh industri itu tidak kunjung berakhir hingga hendak berpotensi menimbulkan kasus yang lebih sungguh-sungguh lagi. (Djarmiko, 2016).

Faktor lingkungan kerja sangat berpengaruh dan berperan sebagai penyebab timbulnya penyakit akibat kerja. Penyebab terjadinya kecelakaan akibat kerja karena kesalahan faktor manusianya. Kondisi kerja yang buruk

berpotensi menjadi penyebab karyawan mudah jatuh sakit, mudah stress, sulit berkonsentrasi, dan menurunnya produktivitas kerja. Jika ruangan tidak nyaman, panas, sirkulasi udara yang kurang memadai, ruangan kerja yang terlalu padat, lingkungan kerja yang kurang bersih, ruangan berisik, tentunya akan besar kemungkinan untuk mempengaruhi kenyamanan kerja karyawan (Djarmiko, 2016).

Setiap pekerja berhak atas derajat kesehatan yang optimal sebagai modal yang asasi untuk dapat menjalankan aktivitas yang produktif. Apabila kondisi bahaya potensial hari ketiga sumber utama tersebut dapat diminimalkan, maka pekerja akan lebih leluasa dalam mewujudkan tanggung jawabnya masing-masing dalam melakukan perawatan ini menuju tingkat kesehatan dan pemeliharaan kesehatan yang optimal (Djarmiko, 2016).

Keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan agar petugas, masyarakat dan lingkungan kerja selalu dalam keadaan sehat, nyaman dan sejahtera. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut, perlu kemauan dan kerja sama yang baik oleh semua pihak (Djarmiko, 2016)

Terdapat beberapa hal yang juga dapat dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya penyakit akibat kerja dan mengetahui adanya bahaya ditempat kerja. Hal-hal tersebut sebagai berikut (Efendi, 2009).

1. Pengenalan lingkungan kerja

Pengenalan lingkungan kerja ini biasanya dilakukan dengan cara melihat dan mengenal situasi dan kondisi lingkungan kerja. Hal ini merupakan langkah dasar yang pertama kali dilakukan dalam upaya mencapai kesehatan kerja.

2. Evaluasi lingkungan kerja

Tahap penilaian karakteristik dan besarnya potensi-potensi bahaya yang mungkin timbul sehingga dapat dijadikan alat untuk menentukan prioritas dalam mengatasi permasalahan.

3. Pengendalian lingkungan kerja

Pengendalian lingkungan kerja dimaksudkan untuk mengurangi atau menghilangkan pencemaran terhadap zat atau bahan yang berbahaya di lingkungan kerja. Kedua tahapan sebelumnya, pengenalan dan evaluasi, tidak dapat menjamin sebuah lingkungan kerja yang sehat, hanya dapat dicapai dengan teknologi pengendalian yang kuat untuk mencegah efek kesehatan yang merugikan dikalangan para pekerja.

2.8 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) awal kali digunakan pada tahun 1960 dalam penanganan pengembangan pesawat luar angkasa dalam misi Apollo dan berfokus terhadap keselamatan. Saat ini FMEA menjadi sebuah metode yang berguna untuk meningkatkan keselamatan ,

terutama pada bidang industri kimia . FMEA pun digunakan terutama untuk mencegah kecelakaan dan insiden pada saat bekerja (Jimmy, 2012)

Menurut John Moubray, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan. Penggunaan metode FMEA awalnya hanya digunakan untuk mengetahui kegagalan yang terjadi dan menghasilkan keandalan, keselamatan dan produk yang sesuai dengan keinginan konsumen . Berikut ini adalah tipe-tipe dalam FMEA (Kustiyansih, 2011) :

1. Sistem, yang berfokus pada fungsi sistem secara global
2. Desain, yang berfokus pada komponen dan subsistem
3. Proses, yang berfokus pada proses manufaktur dan perakitan
4. Service, yang berfokus pada fungsi pelayanan
5. Software, yang berfokus pada fungsi software

Pengolahan data menggunakan FMEA, terdapat beberapa langkah yang harus dikerjakan hingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Berikut ini adalah langkah-langkah pengolahan data menggunakan FMEA (Jimmy, 2012) :

1. Mengkaji ulang proses atau produk yang akan di teliti.
2. Melakukan *brainstorming* modus kegagalannya (*potecial failure mode*).

3. Mendaftarkan efek kegagalan terhadap setiap modus kegagalan.
4. Menetapkan nilai *severty* untuk setiap kegagalan.
5. Menetapkan bobot *occurence* untuk setiap modus kegagalan.
6. Menetapkan bobot *detection* untuk setiap modus efek kegagalan.
7. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap efek kegagalan
8. Memprioritaskan modus kegagalan yang mempunyai nilai RPN tertinggi.
9. Mengambil tindakan untuk mengurangi modus kegagalan yang mempunyai resiko tertinggi.
10. Menghitung kembali nilai RPN setelah modus kegagalan telah dikurangi.

Pendefinisian dari nilai *severty*, *occurence* dan *detection* harus ditentukan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai RPN. Langkah pertama yaitu menghitung atau memberi bobot *severty*. *Severty* adalah penilaian seberapa buruk atau serius yang didapat dari bentuk kegagalan yang terjadi. Pembobotan pada *severty* menggunakan penilaian skala dari 1 sampai 10. Berikut ini adalah tabel 2.1 yang menjelaskan pembobotan *severty* sesuai standar *incident severty scale* menurut priest tahun 1996 dan disesuaikan dengan level yang dimiliki perusahaan (Kustiyaningsih, 2011) :

Tabel 2.1 Severty Ranking

Dampak	Cidera	Penyakit	Psikologin Rusak	Kerusakan peralatan	severty
Dampaknya kecil (untuk individu yang tidak memiliki dampak besar pada pasrtisipasi dalam	Kemasukan benda kecil pada kulit, bentol kecil	Iritasi ringan	Malu atau stress sementara	Hanya mengotori peralatan	1
Dampaknya kecil (untuk individu tersebut tidak terdapat dampak yang besar pada partisipasi dalam kegiatan atau program	Terbakar sinar matahari, goresan, luka kecil	Luka kecil dingin, infeksi alergi ringan	Malu dengan teman kerja dan stress sementara	Kerusakan kecil terhadap lingkungan	2
	Lecet, keseleo atau terkilir	Sakit perut, sesak nafas kecil dan badan dingin	Stress, adanya ketidaknyamanan dalam bekerja	Lingkungan kotor	3
Dampaknya sedang (untuk individu mungkin akan berdampak sedang dan mengganggu pekerjaan 1 atau 2 hari)	Luka bakar, kedinginan	Flu ringan, sakit kepala	Stress, tidak ingin melanjutkan aktivitas	Mesin atau tempat sekitar terbakar	4
	Keseleo atau terkilir, retak tulang	Flu atau diare	Stress menjauhi kegiatan tersebut	Mengganggu kualitas air yang berada diwilayah tersebut	5
Berdampak besar (para individu tidak dapat melanjutkan Sebagian besar kegiatan)	Tinggal dirumah sakit kurang dari 12 hari, patah tulang	Perawatan dari medis yang kurang dari 12 jam	Sangat tertekan dan stress	Membunuh tanaman dan hewan	6

	Tinggal dirumah sakit lebih dari 12 hari	Berada dirumah sakit lebih dari 12 jam atau menginap	Melakukan konseling dengan orang profesional	Membuat tercemar area lingkungan	7
Dapat mengubah hidup (efek para individu adalah kematian)	Cedera utama dan memerlukan penanganan oleh rumah sakit	Penyakit utama yang memerlukan rawat inap	Memerlukan konseling dengan waktu yang lama	Membunuh spesies yang dilindungi	8
	Hanya satu individu yang mengalami kematian	Hanya satu individu yang mengalami kematian	Terjadi perubahan profesi, trauma	Api, polusi dll	9
	Ada beberapa orang yang mengalami kematian akibat satu kecelakaan	Ada beberapa orang yang mengalami kematian akibat satu kecelakaan	Bunuh diri karena insiden	Api besar yang menyebabkan kerugian serius	10

Occurrence adalah suatu frekuensi dari penyebab kegagalan secara spesifik dari suatu proyek tersebut dan menghasilkan bentuk kegagalan.

Occurrence ini menggunakan penilaian dengan skala 1 sampai 10. Tingkat

kejadian tersebut dijelaskan pada tabel 2.2 sesuai dengan *Cayman Bussines system, Failure Mode and Effect Analysis, 2002*.

Tabel 2.2 Occurrence Ranking

Probabilitas Kegagalan	Probabilitas Terjadinya Kegagalan per Tahun	Possible Failure Rate	Ranking
Sangat tinggi : tidak dapat dielakan	>500	≥ dalam 2	10
	366-500	1 dalam 3	9
Tinggi : kegagalan yang berulang	300-365	1 dalam 8	8
	250-300	1 dalam 20	7
<i>Modderate : kegagalan musiman</i>	150-249	1 dalam 80	6
	50-149	1 dalam 400	5
	10-49	1 dalam 2000	4
Rendah : kegagalan yang relatif rendah	5-9	1 dalam 15.000	3
	1-4	1 dalam 150.000	2
Jarang terjadi	<1	1 dalam 1.500.000	1

Detection merupakan suatu pengukuran terhadap kemampuan mendeteksi atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi . Skala yang digunakan dalam penilai *detection* adalah 1 sampai 10. Penentuan rating deteksi dicoba dengan memandang efektifitas tata cara deteksi dalam mengetahui pemicu kegagalan yang potensial. Yang diartikan tata cara deteksi merupakan tata cara yang digunakan buat mengetahui kemampuan kegagalan serta terbentuknya kegagalan sehabis kegagalan terjalin. Keahlian tata cara dalam mengetahui kemampuan kegagalan serta terbentuknya kegagalan hendak memastikan ratingnya. Semakin besar kemungkinan kemampuan deteksinya semakin kecil ratingnya Tingkat

kejadian tersebut dijelaskan pada tabel 2.3 sesuai dengan standart *Crips Rating for Detection Of a Failure* di Y. M. Wang, et al ,2009 (Kustiyaningsih, 2011).

Tabel 2.3 Detection Ranking

Detection	Likehood Of Detection	Ranking
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab rendah	6
Sedang	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan alat pengontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab hampir pasti	1

Risk Priority Number (RPN) merupakan sebuah teknik untuk menganalisa resiko yang berkaitan dengan masalah-masalah yang potensial yang telah diidentifikasi selama pembuatan FMEA. FMEA dapat diartikan nilai yang menunjukkan tingkat keparahan, tingkat keseringan kecelakaan itu terjadi. kemungkinan terjadinya penyebab akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan pengaruh dan

kemampuan untuk mendeteksi kegagalan tersebut. Berikut ini adalah persamaan untuk mencari nilai RPN (Stamatis, 1995)

$$\mathbf{RPN = S \times O \times D.....(2.1)}$$

Penjelasan : S = *Severty*

O = *Occurence*

D = *Detection*

Hasil perkalian untuk nilai RPN menunjukkan tingkat keseriusan dari potential failure, semakin tinggi nilai risiko RPN maka menunjukkan semakin bermasalah atau tinggi tingkat kekritisannya suatu sistem tersebut, begitu sebaliknya semakin rendah nilai risiko RPN maka akan semakin rendah pula tingkat kekritisannya sistem. RPN memiliki nilai maksimum 1000 untuk resiko yang terbesar dan nilai minimumnya adalah 1. Dengan melakukan analisa RPN diharapkan tingkat kegagalan komponen dapat diturunkan atau dihilangkan, dengan melakukan tindakan pencegahan seperti perawatan berkala. Dari nilai RPN dapat dibuat grafik diagram pareto sebagai penunjuk prioritas kejadian yang perlu ditangani.

2.9 Fault Tree Analysis (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1962 oleh Bell Telephone Laboratories dalam studi tentang evaluasi keselamatan sistem peluncuran rudal antar benua. Metode FTA tersebut kembali digunakan dan diperbaiki oleh Boeing Company dan

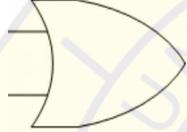
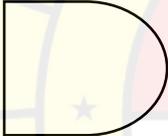
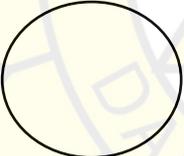
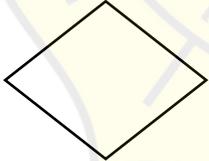
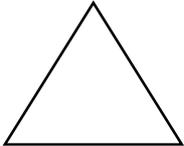
memperkenalkan program komputer untuk melakukan analisa dengan memanfaatkan FTA baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Taufiqurrachman, 2015).

Metode FTA berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan "*top gener down*" approach, yang dikarenakan analisa ini berawal dari level yang paling atas dan meneruskan ke bawah. Penggunaan dari analisa ini yaitu untuk mengetahui atau mengidentifikasi mode kegagalan pada fungsi yang paling atas dari sistem ataupun subsistem (Taufiqurrachman, 2015).

Fault Tree Analysis (FTA) adalah metode analisis deduktif yang berguna untuk mengidentifikasi mode kegagalan pada level atas dari suatu sistem. Suatu diagram fault tree mengilustrasikan keadaan komponen sistem dan hubungan antara level yang paling bawah dan level yang paling atas dengan menyatakan hubungan tersebut sebagai gerbang logika (Stamatis, 1995).

Fault Tree Analysis (FTA) adalah metode analisa, dimana terdapat suatu kejadian yang tidak diinginkan yang disebut *undersired event* terjadi pada sistem dan sistem tersebut kemudian dianalisa dengan kondisi lingkungan dan operasional yang ada pada sekitar yang gunanya untuk menemukan semua cara yang dapat terjadi dan mengarah pada terjadinya *undersired event*. Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan pada diagram FTA (Vesely dkk, 1981) :

Tabel 2.4 Simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)

Simbol	Penjelasan
	<p>Top Event Kejadian atau mode kegagalan yang berada paling atas dan harus dijelaskan lebih rinci yang terjadi</p>
	<p>Gerbang OR (OR Gate) Kejadian diatas muncul hanya salah satu yang dapat menyebabkan kejadian</p>
	<p>Logic Gate (And Gate) Kegiatan diatas timbul jika semua input bersama menyebabkan kejadian diatasnya</p>
	<p>Basic Event Kejadian yang tidak diharapkan dianggap sebagai penyebab dasar</p>
	<p>Undeveloped Event Kejadian tidak akan dikembangkan lebih jauh</p>
	<p>Transferred Event Menunjukkan bahwa uraian lanjutan kegiatan berada dihalaman ini</p>

2.10 *Job Safety Analysis (JSA)*

Job Safety Analysis(JSA) merupakan sesuatu tata cara yang menganalisa ataupun mengenali sesuatu pekerjaan buat mengenali terdapatnya bahaya serta kemampuan bahaya yang berhubungan dengan tiap langkah yang manfaatnya buat meningkatkan sesuatu pemecahan serta melenyapkan aktivitas yang beresiko(Kusumasari, 2014). Hal- hal positif yang yang bisa diperoleh dari penerapan JSA merupakan selaku upaya penangkalan musibah, selaku perlengkapan kontak safety(safety training) terhadap tenaga kerja baru, melaksanakan review pada job prosedur sehabis terjalin musibah, membagikan pre job intruction pada pekerjaan yang baru, membagikan pelatihan secara individu kepada karyawan serta meninjau ulang SOP setelah musibah yang terjalin (Purnamasari, 2010).

Menurut Soeripto (1997) dalam pembuatan JSA terdapat beberapa langkah yang dilakukan. Berikut ini adalah langkah - langkah yang dikerjakan dalam pembuatan JSA (Ferdiansyah, 2011) :

1. Memilih pekerjaan yang akan di analisa. Pekerjaan yang akan dianalisa tidak dapat dipilih secara acak dan pekerjaan yang memiliki kecelakaan terburuk sebaiknya dianalisa terlebih dahulu. Adapun pengawasan yang harus diikuti adalah banyaknya kecelakaan yang terjadi dalam sebuah pekerjaan, kecelakaan yang menghasilkan

luka berat, kecelakaan yang menghasilkan luka cacat dan pekerjaan baru dengan perubahan di dalam peralatan kerja atau proses.

2. Membagi pekerjaan ke dalam beberapa langkah atau kegiatan.
3. Melakukan identifikasi terhadap bahaya dan kecelakaan yang potensial.
4. Mengembangkan prosedur kerja yang nyaman untuk menghilangkan bahaya dan mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan.

Menurut Diberardinis (1999) terdapat 4 keuntungan yang dapat diperoleh dalam menggunakan JSA. Keuntungan yang didapat dalam menggunakan JSA yaitu metode JSA sangat mudah untuk dipahami dan tidak membutuhkan suatu tahapan training dan dapat disesuaikan dengan pandangan individu yang berpengalaman, proses pada JSA memberikan kesempatan pada individu untuk mengenali atau memberikan pengetahuan mengenai operasi, hasil dari analisis dapat digunakan untuk dokumentasi yang dapat digunakan untuk melatih pekerja baru dan dokumentasi JSA dapat digunakan juga sebagai bahan audit (Ferdiansyah, 2011).

2.11 Alat Pelindung Diri dan Sistem Izin Kerja

Pada dasarnya, seluruh bagian tempat kerja mempunyai resiko kecelakaan seperti tempat kerja yang mengandung bahan kimia beracun, tempat mudah terbakar dan lain sebagainya. Perusahaan harus memiliki sistem izin kerja dengan tujuan supaya pengawas benar-benar mengetahui

bahwa pekerjaan tertentu dilaksanakan didalam lokasi yang menjadi tanggung jawab dirinya, agar setiap pekerja yang ditugaskan untuk melakukan pekerjaan harus mengetahui resiko bahayanya dan telah mengalami prosedur kerja yang aman serta dapat dikendalikan bahaya yang akan mengancam jiwa manusia. Perusahaan juga harus melakukan pengecekan terhadap lokasi, bahan, proses instalasi serta lingkungan kerja (Syukri, 1997).

Alat Pelindung Diri (APD) adalah seperangkat alat yang digunakan tenaga kerja dalam melindungi sebagian atau seluruh tubuhnya dari adanya potensi bahaya akibat kecelakaan kerja. Potensi bahaya yang terdapat pada perusahaan berbeda-beda, hal ini tergantung dari jenis produksi, jenis teknologi yang digunakan, bahaya produksi dan proses produksi. Alat pelindung diri yang disediakan ditempat kerja harus memenuhi aturan yang ditetapkan oleh Kepmenaker No. PER. 08/MEN/VII/2010 tentang alat pelindung diri (Syukri, 1997).