

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk membandingkan penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan judul yang akan diteliti saat ini. Penelitian yang dilakukan oleh Ade Sri Mariawati, Ani Umyati, Febi Andiyani, pada tahun 2017, yang berjudul “Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) Dengan Pendekatan FTA”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Nilai potensi bahaya dan karakteristiknya berdasarkan metode HIRA di PT Barata. Metode yang digunakan *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) Dengan Pendekatan FTA. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat 6 potensi bahaya kerja yang ditemukan. Yaitu 1 kategori risiko yang ekstrim (E), 1 kategori risiko yang tinggi (H), 2 kategori risiko menengah (M), 2 kategori risiko rendah (L). Variable yang digunakan Kecelakaan Kerja, K3, Sumber Bahaya, HIRA, Penilaian Risiko (Ade Sri Mariawati Ani Umyati Febi Andiyani, 2017)

Penelitian yang dilakukan oleh Hendri Yanto, Ferida Yuamita pada tahun 2018, yang berjudul “Analisis Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Pendekatan *Fault Tree Analysis* Pada PT Pionir beton Industri Plant Yogyakarta”. Penelitian ini bertujuan untuk mencari penyebab kecelakaan kerja yang sering terjadi pada PT Pionir beton Industri *Plant* Yogyakarta. Metode yang digunakan *Fault Tree Analysis*. Hasil penelitian ini menunjukkan total 7 *Top Event* (peristiwa puncak) dan didapatkan *Basic Event* (peristiwa dasar) total keseluruhan 48, pada 4 area yang terjadi dari tahun 2016-2018 di PT Pionir beton Industri *Plant* Yogyakarta. Penyebab kecelakaan kerja yang sering terjadi pada PT Pionir beton Industri *Plant* Yogyakarta yaitu, menghirup debu, kasus terjadi 8 kasus dari tahun 2016-2018, akibat tidak memakai alat pelindung diri seperti masker atau kaca mata. Variabel yang digunakan yaitu Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Metode *Fault tree Analysis* (FTA), Kecelakaan Kerja (Hendri Yanto, Ferida Yuamita, 2018)

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Yusuf, Titin Isna Oesman, dan Nugroho Adi Wicaksono pada tahun 2020, yang berjudul “Pemberdayaan Karyawan Dalam Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berbasis *Fault Tree Analysis*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kekerapan terjadi. Metode yang digunakan yaitu FTA. Hasil penelitian ini yaitu sudah tersedia adanya alat pelindung diri, panduan SOP, tetapi belum terdapat tim manajemen K3 untuk mengevaluasi, tingkat kekerapan terjadi 1 (satu) kali terjadi kecelakaan kerja pada bulan Januari – Maret 2019. Variable yang digunakan yaitu Keselamatan dan kesehatan kerja, *Fault tree Analysis*, pemberdayaan (Muhammad Yusuf¹, Titin Isna Oesman, dan Nugroho Adi Wicaksono 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmat Imam Santoso, Cyrilla Indri Parwati, Muhammad Yusuf pada tahun 2017, yang berjudul “Analisis Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Dengan Pendekatan Faktor Kesalahan Manusia Di PT. Khalifah Niaga Lantabura”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko pada stasiun kerja. Metode yang digunakan yaitu HIRA dan FTA. Hasil penelitian ini yaitu menunjukkan lokasi atau stasiun kerja yang paling kritis yaitu stasiun kerja *cutting* dengan skor 37, dengan identifikasi bahaya terkena mata pisau, terkena mesin gerinda potong, gangguan pernafasan dan terkena panas dari alat las plasma. Pada stasiun *cutting* ditemukan nilai tertinggi dengan skor 16, yang terdapat pada jenis kegiatan proses pemotongan menggunakan mesin gerinda dengan potensi bahaya terkena mesin gerinda potong. Variabel yang digunakan yaitu *Fault tree Analysis, Hazard Identification and Risk Assessment, Occupational Health and Safety Management Systems*. (Rachmat Imam Santoso, Cyrilla Indri Parwati, Muhammad Yusuf²⁰¹⁷)

Penelitian yang dilakukan oleh Sofian Bastuti pada tahun 2019, yang berjudul “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) Untuk Menurunkan Tingkat Risiko Kecelakaan Kerja (PT. Berkah Mirza Insani)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko dan potensi bahaya. Metode yang digunakan yaitu FTA. Hasil penelitian ini menunjukkan RPN tertinggi atau di divisi produksi yang mencakup 8 pekerjaan adalah pada Proses dan langkah

pensupplyan CNG ke *costumer* (operasional PRS) dengan nilai *severity* 5, *occurence* 3, *detection* 4 dan RPN 60. Sedangkan *Fault tree Analysis* (FTA) didapat faktor penyebab tingkat risiko tertinggi yaitu Proses dan langkah pensupplyan CNG ke *costumer* (operasional PRS) saat *unloading* dan operasional CNG dengan potensi bahaya ledakan *Pressure Regulator System* (PRS). Variable yang digunakan yaitu Risiko Kecelakaan Kerja, Metode FTA. (Sofian Bastuti 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Sofian Bastuti pada tahun 2019, yang berjudul “Analisis K3 Seksi Casting Dengan Pendekatan Teknik FTA dan JSA Agar Meminimumkan Tingkat Risiko Kecelakaan Dalam Kerja”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko kecelakaan kerja terjadi dan Tindakan perbaikan. Metode yang digunakan FTA dan JSA. Hasil penelitian ini menunjukkan Jumlah kecelakaan kerja di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk dari Tahun 2010 sampai dengan Tahun 2016 total ada 19 kasus kecekakaan di daam pabrik. Sehingga diperlukannya untuk mengukur tingkat risiko kecelakaan kerja agar bisa menurunkan tingkat kecelakaan kerja, khususnya di seksi Casting 2 *Fault tree Analysis* (FTA) untuk menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk. Setelah dilakukan tindakan perbaikan maka nilai tingkat risiko pada pekerjaan proses memotong di mesin *cutting*, sebelum perbaikan adalah 450 (*very high*), dan sesudah dilakukan tindakan perbaikan maka di dapat nilai risiko tersebut adalah 90 (substansial). Variable yang digunakan yaitu Analisis K3 Seksi Casting Dengan Pendekatan Teknik FTA dan JSA Agar Meminimumkan Tingkat Risiko Kecelakaan Dalam Kerja. (Sofian Bastuti, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Firsta Era Estetika, Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng., Ir. Irwan Sukendar, S.T., M.T., IPM pada tahun 2018, yang berjudul “Identifikasi Potensi Bahaya Menggunakan Metode *Hazard Identification and Risk Assesment* (HIRA) dan *Fault tree Analysis* (FTA) (Studi Kasus: PT Gunung Cahaya Utama)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan atau peluang terjadinya dengan menggunakan metode HIRA. Metode yang digunakan HIRA, FTA. Hasil penelitian ini menunjukkan pada area produksi meliputi proses pemilahan bahan baku, proses pencampuran bahan baku, dan proses pencetakan pipa terdapat 12 potensi bahaya

kerja ditemukan memiliki kategori 7 *moderate* dan 5 *high*, jadi potensi bahaya di PT. Gunung Cahaya Utama dalam kategori risiko *moderate*. Variabel yang digunakan Potensi Bahaya, Penerapan SMK3, HIRA, FTA. (Firsta Era Estetika, Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng., Ir. Irwan Sukendar, S.T., M.T., IPM 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Syawaluddin Alim, Adwitya Bhaskara pada tahun 2019, yang berjudul “Analisis Kausalitas Kecelakaan Konstruksi Berdasarkan Penilaian Kontraktor Dengan *Fault Tree Analysis* (FTA)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pencapaian penerapan penilaian (*assessment*) yang telah diterapkan pihak kontraktor pada Proyek Pembangunan. Metode yang digunakan FTA. Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat pencapaian penerapan penilaian (*assessment*) yang telah diterapkan pihak kontraktor pada Proyek Pembangunan *Underpass* Kentungan Yogyakarta dengan perolehan presentase 85,938 % dimana nilai ini termasuk kedalam tingkat penilaian penerapan yang memuaskan. Melalui analisis menggunakan metode *Fault tree Analysis* didapatkan beberapa kejadian dasar atau *basic event* yang berpotensi sebagai penyebab kecelakaan konstruksi pada kecelakaan proyek *Underpass* Kentungan Yogyakarta dengan kombinasi kejadian dasar. Kejadian dasar tersebut berasal dari faktor personal, *unsafe act* dan *unsafe condition*. Variabel yang digunakan yaitu Aljabar boolean, kausalitas, *Fault tree Analysis* (FTA), kecelakaan konstruksi, penilaian (*assassment*), system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. (Syawaluddin Alim, Adwitya Bhaskara 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Ardino Putra Perbawa, Galih Anindita, Haidar Natsir Amrullah pada tahun 2017, yang berjudul “Identifikasi Bahaya Pada Hot Working Di *Confined Space* Dengan HIRARC Dan FTA”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dan tingkat risiko serta mencari akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja Metode yang digunakan FTA dan HIRA. Hasil penelitian ini pada pekerjaan *hot working* di *confined space* didapatkan 30 potensi bahaya diantaranya terdapat 28 tingkat risiko yang masuk dalam kategori low, 14 tingkat risiko yang masuk dalam kategori medium dan 2 tingkat risiko yang masuk dalam kategori high. Akar penyebab yang diperoleh dari metode FTA pada *top event* kematian akibat terhirupnya gas beracun di *confined space* yaitu tidak

tersedianya alat. Variable yang digunakan yaitu FTA, HIRARC, *Hot Working*. (Ardino Putra Perbawa Galih Anindita Haidar Natsir Amrullah 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Naufar Wildan, Rina Sandora Haidar Natsir Amrullah pada tahun 2018, yang berjudul “Investigasi Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode FTA Serta Rekomendasi Dari BBS”. Penelitian ini bertujuan untuk mencari akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Metode yang digunakan yaitu FTA. Hasil penelitian ini pada pemodelan FTA dapat dibuktikan pada hasil *expert judgement* dari kepala bengkel pengelasan didapatkan sejumlah 31 *basic cause*, dengan 19 *basic cause* untuk kelompok *unsafe action* dan 12 *basic cause* untuk kelompok *unsafe condition*. Faktor yang paling dominan ialah *human error* sebab jumlah *basic cause* paling banyak terdapat pada *unsafe action*. Variabel yang digunakan yaitu *Expert Judgement*, *FTA*, *Human Error*, Sebab Dasar, *BBS*. Naufar (Wildan, Rina Sandora, Haidar Natsir Amrullah 2018).

Berikut Tabel 2.1 Tabel perbandingan antar penelitian sebelumnya, mengenai metode dan variable.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Metode				Variabel							
		FTA	HIRA	JSA	K3	Kecelakaan kerja	manajemen sistem	Risiko Kecelakaan kerja	potensi bahaya	SMK 3	Produktivitas	Hot working	Human Error
1	Ade sri mariawati, dkk 2017	√	√		√								
2	Hendri Yanto, dkk 2018	√			√	√							
3	Muhammad Yusuf, dkk 2020	√			√								
4	Rachmat Imam Santosa, dkk 2017	√	√				√						
5	Sofian Bastuti 2019	√						√					

6	Sofian Bastuti 2019	√	√	√	√			√					
7	Firsa Era Estetika, dkk 2018	√	√						√	√			
8	Syawaluddin Alim, dkk 2019	√								√			
9	Ardino Putra Perbawa, dkk 2018	√	√									√	
10	Naufar Wildan, dkk 2018	√											√
11	Peneliti	√			√						√		

Berdasarkan kajian pustaka yang telah peneliti pelajari, maka jurnal pada tabel sebagai acuan dalam menentukan metode, serta peneliti mendapatkan banyak bermanfaat untuk dapat diimplementasikan kedalam penelitian yang akan dilakukan, dan perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya yaitu tidak hanya mencari akar penyebab terjadinya kecelakaan kerja tapi juga mencari tingkat kekerapan terjadinya kecelakaan kerja. Tingkat keparahan terjadinya kecelakaan kerja dan seberapa besar nilai indikator *safe T score* juga karena penelitian ini meneliti hubungan tingkat kecelakaan kerja dengan produktivitas pembangunan serta bagaimana cara mengatasi pekerja dari berbagai macam latar belakang pendidikan, usia dan pengalaman kerja.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Keselamatan dan kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu upaya keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup serta meningkatkan produktivitas pekerja. Dengan demikian, hal tersebut akan berdampak pada keuntungan perusahaan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pun telah dinyatakan pada Pasal 86 ayat 2 angka 31 UU Nomor 13 Tahun 2003 yang menegaskan bahwa setiap pekerja/buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja untuk melindungi keselamatan pekerja/buruh guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal di selenggarakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja”(Yuliandi & Ahman, 2019).

Manajemen kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu konsep yang sistematis dan menyeluruh dari manajemen kesehatan dan keselamatan kerja. Suatu sistem manajemen yang lengkap melalui proses perencanaan, pelaksanaan, pengukuran dan pemantauan. Keselamatan kerja didefinisikan sebagai keselamatan yang berkaitan dengan mesin, peralatan kerja, bahan, pengolahan, fondasi tempat kerja dan lingkungannya, dan bagaimana pekerjaan dilakukan (Meirinawati & Prabawati, 2017).

Pengenalan K3 merupakan bentuk upaya menciptakan tempat kerja yang adil, sehat dan bebas polusi untuk mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja, menghilangkan kecelakaan kerja, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu bentuk usaha atau usaha yang harus dilakukan pekerja dalam melakukan pekerjaan, baik secara individu maupun di lingkungan kerja, untuk memperoleh jaminan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Pekerjaan yang dilakukan memenuhinya dan tidak mengancam atau merusaknya. Selain itu, pengenalan K3 merupakan bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat dan bebas polusi, mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja, menghilangkan kecelakaan kerja, sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.

2.2.1.1 Alasan Pentingnya Keselamatan Kerja

Banyak industri menganggap K3 sebagai persyaratan yang sangat penting. Jika Anda tidak menggunakan K3 di lingkungan kerja Anda, kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja sangat tinggi. Ada tiga alasan utama mengapa program K3 perlu dilaksanakan: manusiawi, hukum dan ekonomis. Selanjutnya, terutama tentang faktor-faktor penting saat menggunakan K3 (Atmaja, dkk., 2018).

1. Kemanusiaan.

Karyawan adalah orang biasa yang bertindak tidak hanya sebagai alat produksi tetapi juga sebagai orang yang merupakan aset perusahaan. Oleh karena itu, setiap orang perlu dilindungi dari segala ancaman dan bahaya yang mengintai di sekitarnya setiap saat.

2. Ekonomi.

Faktor ekonomi juga menjadi pendorong pelaksanaan pemeliharaan K3 di perusahaan. Dapat dimaklumi bahwa suatu perusahaan selalu melakukan kegiatan usahanya berdasarkan pertimbangan finansial yaitu mengejar keuntungan. Tetap melakukan pemeliharaan K3. Artinya, jika terjadi kecelakaan kerja, perusahaan harus membayar lebih. Pemeliharaan K3 dirancang untuk mencegah kecelakaan di tempat kerja.

2.2.1.2 Tujuan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Tujuan utama dari penerapan sistem pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja adalah mewujudkan masyarakat dan lingkungan kerja yang aman, sehat dan sejahtera. Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, sebagai berikut (Atmaja, dkk., 2018):

1. Agar setiap pegawai mendapat jaminan K3 baik secara fisik, sosial dan psikologi
2. Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya dan seefektif mungkin

3. Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya
4. Ada jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pegawai
5. Agar meningkatkan kegairahan, keserasian kerja dan partisipasi kerja
6. Agar terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan atau kondisi kerja
7. Agar setiap pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja.

2.2.1.3 Indikator Keselamatan Kerja

Kinerja keselamatan dapat diperlihatkan dengan kematian atau penurunan angka kecelakaan kerja atau pencatatan data kecelakaan kerja ini penting dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi tren angka kecelakaan di dalam perusahaan ataupun untuk membandingkan kinerja unit kerja dalam suatu perusahaan ataupun membandingkan suatu jenis kegiatan yang sama. Tren ini dimanfaatkan sebagai indikator kondisi keselamatan yang ada di suatu perusahaan atau industri. Perhitungan angka kecelakaan kerja ini dapat menggunakan perhitungan *incidence rate* atau angka frekuensi kecelakaan kerja dan *severity rate*, atau *safety rate*, atau angka keparahan kecelakaan kerja dengan rumus berikut (Situmorang, 2019):

1. Tingkat frekuensi/kekerapan kecelakaan kerja. Tingkat frekuensi menyatakan banyaknya kecelakaan yang terjadi tiap sejuta jam kerja manusia, dengan rumus :

$$Frequency Rate = \frac{\text{Jumlah Kecelakaan yang terjadi}}{\text{Jumlah pekerja} \times \text{Jam Kerja}} \times \text{Faktor Penggali} \quad (2.1)$$

2. Tingkat *severity* atau keparahan kecelakaan kerja untuk mengukur pengaruh kecelakaan, juga harus dihitung angka beratnya kecelakaan untuk sejuta jam kerja dari jumlah jam kerja karyawan dengan rumus :

$$Saverity rate = \frac{\text{Jumlah Kecelakaan yang Terjadi}}{\text{Jumlah Pekerja} \times \text{Jam Kerja}} \times \text{Faktor Pengg} \quad (2.2)$$

Jumlah jam kerja yang hilang meliputi :

- a. Jumlah hari yang diakibatkan cacat total sementara, di hitung berdasarkan tanggal (termasuk hari libur selama pekerja tidak mampu bekerja).
 - b. Jumlah cacat total permanen dan kematian
3. Nilai T Selamat untuk membandingkan hasil tingkat kecelakaan suatu unit kerja pada masa lalu dan masa kini, sehingga dapat diketahui tingkat penurunan kecelakaan pada unit tersebut, digunakan nilai T Selamat yang berdasarkan pada uji pengawasan mutu secara statistik. Metode yang di gunakan adalah pengujian “ t ” atau *Student Test*

$$Safe - T - Score = \frac{FR(n) - FR(n - 1)}{FR(n - 1)} \quad (2.3)$$

Dimana:

FR (n) = angka frekuensi kecelakaan kerja kini

FR (n-1) = angka frekuensi kecelakaan kerja sebelumnya

Apabila diperoleh nilai *test* positif, artinya kondisi kecelakaan di suatu perusahaan menunjukkan keadaan memburuk. Sebaliknya, jika angka *test* bernilai negatif, itu menunjukkan keadaan keselamatan membaik. Selain itu, apabila diperoleh nilai $\pm 2,00$, itu menunjukkan perubahan berarti.

- a. STS antara +2,00 dan -2,00 tidak menunjukkan perubahan berarti
- b. STS di atas +2,00 menunjukkan keadaan memburuk
- c. STS di bawah -2,00 menunjukkan keadaan yang membaik.

2.2.2 Risiko

kata risiko (*risk*) banyak pengertian yang dikemukakan para ahli dan tergantung dengan dari sisi pandang mana melihatnya. Dalam sebuah buku manajemen risiko secara umum merupakan suatu kejadian yang merugikan (Manajemen & Salim, 2020). Oleh karena, risiko merupakan kemungkinan situasi atau keadaan yang dapat mengancam pencapaian tujuan serta sasaran sebuah organisasi atau individu. Secara ilmiah risiko didefinisikan sebagai

kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya risiko yang terjadi (Bria & Loden, 2017).

2.2.3 APD (Alat Pelindung Diri)

1. Pengertian APD

Alat pelindung diri adalah seperangkat alat keselamatan yang digunakan oleh pekerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya dari kemungkinan adanya pemaparan potensi bahaya lingkungan kerja terhadap kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Atmaja, dkk., 2018).

2. Jenis-jenis APD

Jenis APD dapat digolongkan berdasarkan bagian tubuh yang dilindunginya yaitu:

a) Alat pelindung mata

Kecelakaan mata berbeda-beda dan aneka jenis kacamata pelindung diperlukan. Misalnya pekerjaan dengan kemungkinan adanya risiko dari bagian-bagian melayang memerlukan kacamata dengan lensa yang kokoh, sedangkan bagi pengelasan diperlukan lensa penyaringan sinar las yang tepat.

b) Alat pelindung kaki

Sepatu pengaman harus dapat melindungi tenaga kerja terhadap kecelakaan yang disebabkan oleh beban-beban berat yang menimpa kaki, paku-paku atau benda tajam lain yang kemungkinan terinjak, logam pijar, asam-asam, dan sebagainya.

c) Alat pelindung tangan

Sarung tangan harus diberikan kepada tenaga kerja dengan pertimbangan akan bahaya-bahaya dan persyaratan yang diperlukan, antara lain syaratnya adalah bebasnya bergerak jari dan tangan. Macamnya tergantung dari jenis kecelakaan yang akan dicegah yaitu tusukan, sayatan, terkena

benda panas, terkena bahan kimia, terkena aliran listrik, terkena radiasi, dan sebagainya.

d) Alat pelindung kepala

Topi pengaman harus dipakai oleh tenaga kerja yang mungkin tertimpa pada kepala oleh benda jatuh atau melayang atau benda lain-lain yang bergerak.

e) Alat pelindung telinga

Jika perlu, telinga harus dilindungi terhadap suara-suara dari ruang mesin yang bisa merusak pendengaran. Perlindungan dari kebisingan dilakukan dengan sumbat atau tutup telinga.

f) alat pelindung diri lainnya

Masih terdapat alat-alat pelindung lainnya seperti tali pengaman bagi tenaga kerja yang mungkin terjatuh dari ketinggian, mungkin pula diadakan tempat kerja khusus bagi tenaga kerja dengan segala proteksinya, juga pakaian khusus bagi saat terjadinya kecelakaan atau untuk penyelamatan.

2.2.4 Pengertian Produktivitas

Pengertian produktivitas kerja adalah perbandingan antara *output* dengan *input*, di mana *output*-nya harus mempunyai nilai tambah dan teknik pengerjaannya yang lebih baik (Andika Rindi, 2019). Hal ini merupakan indikator daripada kinerja pegawai dalam menentukan bagaimana usaha untuk mencapai produktivitas yang tinggi dalam suatu organisasi. Lingkungan kerja adalah lingkungan dimana pegawai melakukan pekerjaannya sehari-hari.

Tingkat produktivitas mengukur indikator dalam menentukan produktivitas kerja, dengan perbandingan antara *output* dengan *input* berikut rumus tingkat produktivitas :

$$Produktivitas = \frac{output}{input}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{(\text{Jumlah pekerja} \times \text{jumlah jam kerja} - \text{Jumlah jam hilang})}{(\text{Jumlah pekerja} \times \text{jumlah jam kerja})}$$

Produktivitas pegawai biasanya meningkat apabila pegawai tersebut selalu hadir di perusahaan, mau bekerja keras, tidak pernah absen ataupun tidak pernah mangkir, dan juga pegawai tersebut tidak pernah cuti. Produktivitas pegawai bisa juga menurun apabila pegawai tersebut tidak bisa bersaing dengan pegawai yang lain, sering absen, kerja asal-asalan bahkan dia sering mangkir (Wahyuningsih, 2018).

2.2.5 Hubungan Antara Keselamatan Dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas

Tujuan dan pentingnya keselamatan kerja adalah jika perusahaan dapat menurunkan tingkat dan beratnya kecelakaan-kecelakaan kerja, serta hal-hal yang berkaitan dengan stress serta mampu meningkatkan kualitas kehidupan kerja para pekerjanya, maka perusahaan akan semakin efektif. Individu yang sehat adalah bebas dari penyakit, cedera serta masalah mental dan emosi yang bisa mengganggu aktivitas manusia normal. Praktik manajemen kesehatan di perusahaan bertujuan untuk memelihara kesejahteraan individu secara menyeluruh.

Produktivitas adalah perbandingan antara hasil dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang terdiri dari beberapa faktor seperti tanah, gedung, mesin, peralatan, sumber daya manusia. *Factor* tersebut merupakan sasaran strategis karena peningkatan produktivitas tergantung pada kemampuan tenaga manusia, indikator-indikator produktivitas, sebagai berikut (Prasetyo Harvy Buudiharjo, dkk., 2017):

- a. Sikap kerja
- b. Tingkat ketrampilan
- c. Hubungan antara lingkungan kerja
- d. Efisiensi tenaga kerja
- e. Manajemen produktivitas
- f. Tingkat penghasilan

g. Sarana produk si.

2.2.6 Metode *Fault tree Analysis* (FTA)

Fault tree Analysis (FTA) awalnya dikembangkan pada tahun 1962 di laboratorium bell oleh HA Watson, di bawah US Air Force Divisi Balistik Sistem yang berkaitan dengan studi tentang evaluasi keselamatan *system* peluncuran *minuteman missile* antar benua. FTA digunakan untuk melihat reabilitas dari suatu produk dan menunjukkan hubungan sebab akibat diantara suatu kejadian dengan kejadian lain. FTA merupakan suatu alat yang sederhana dalam melakukan pendekatan terhadap keamanan reabilitas suatu produk (Sunny Phiong dan Dadang Surjasa, 2018).

Fault tree Analysis (FTA) suatu model diagram yang terdiri dari beberapa kombinasi kesalahan (*fault*) secara paralel dan secara berurutan yang mungkin menyebabkan awal dari *failure event*. Secara sederhana FTA dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis suatu status tidak diinginkan menyangkut kesalahan suatu sistem yang dianalisa dalam konteks operasi dan lingkungan. Hal itu untuk menemukan semua cara yang dapat dipercaya dalam peristiwa yang tidak diinginkan dapat terjadi.








Model FTA dilakukan dengan mewawancarai pihak pekerja lantai produksi dan melakukan pengamatan langsung terhadap proses produksi. FTA adalah sebuah analisis teknik deduktif reabilitas dan analisis keselamatan yang umumnya digunakan untuk dinamis kompleks. FTA adalah model logis dan grafis yang mewakili berbagai kombinasi dari peristiwa tidak diinginkan. FTA menggunakan diagram pohon untuk menunjukkan cause-and-effect dari peristiwa diinginkan dan untuk berbagai penyebab kegagalan. (Mayangsari, dkk., 2015)

FTA bersifat *top-down*, artinya analisis yang dilakukan dimulai dari kejadian umum (kerusakan secara umum) selanjutnya penyebabnya (khusus) dapat ditelusuri ke bawahnya. Sebuah *fault tree* mengilustrasikan keadaan dari komponen-komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event*. Simbol diagram yang dipakai untuk menyatakan hubungan tersebut disebut gerbang logika (*logic gate*). *Output* dari sebuah gerbang logika

ditentukan oleh *event* yang masuk ke gerbang tersebut. Simbol-simbol *Fault tree Analysis* (FTA) dapat dibedakan menjadi dua, yaitu. (Pasaribu, dkk., 2017):

1. Simbol-simbol gerbang (*gate*)

Simbol *gate* digunakan untuk menunjukkan hubungan antar kejadian dalam sistem. Setiap kejadian dalam sistem dapat secara pribadi atau bersama-sama menyebabkan kejadian lain muncul. Adapun simbol-simbol hubungan yang digunakan dalam FTA dapat dilihat pada gambar 2.1.

No	Simbol <i>gate</i>	Nama dan keterangan
1		<i>And gate</i> . <i>Output event</i> terjadi jika semua <i>input event</i> terjadi secara bersamaan.
2		<i>Or gate</i> . <i>Output event</i> terjadi jika paling tidak satu <i>input event</i> terjadi.
3		<i>k out of n gate</i> . <i>Output event</i> terjadi jika paling sedikit <i>k output</i> dari <i>n input event</i> terjadi.
4		<i>Exclusive OR gate</i> . <i>Output event</i> terjadi jika satu <i>input event</i> , tetapi tidak terjadi.
5		<i>Inhibit gate</i> . <i>Input</i> menghasilkan <i>output</i> jika <i>conditional event</i> ada.
6		<i>Priority AND gate</i> . <i>Output event</i> terjadi jika semua <i>input event</i> terjadi baik dari kanan maupun kiri.
7		<i>Not gate</i> . <i>Output event</i> terjadi jika <i>input event</i> tidak terjadi.

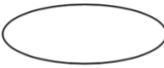

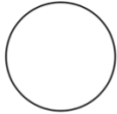
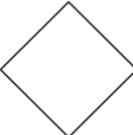

Gambar 2.1 Simbol-simbol gerbang FTA

Sumber: H. P. Pasaribu, H. Setiawan, and W. I. Ervianto, 2017

2. Simbol-simbol kejadian (*event*)

Simbol kejadian digunakan untuk menunjukkan sifat dari setiap kejadian dalam sistem. Simbol-simbol kejadian ini akan lebih memudahkan dalam mengidentifikasi kejadian yang terjadi. Adapun

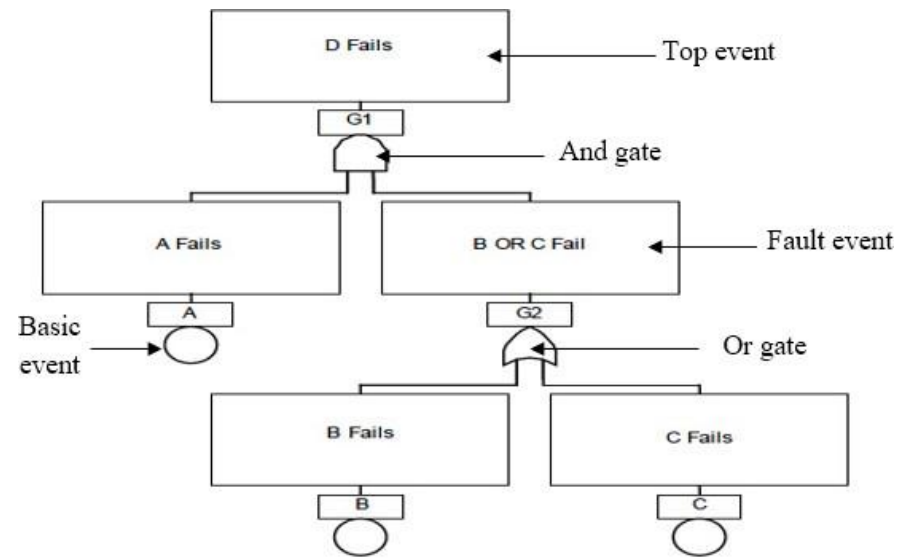
simbol-simbol kejadian yang digunakan dalam FTA seperti yang dicantumkan pada gambar menara-simbol gerbang dibawah ini:

No	Simbol gate	Nama dan keterangan
1		<i>Elipse</i> Gambar <i>elipse</i> menunjukkan kejadian pada level paling atas (<i>top level event</i>) dalam pohon kesalahan
2		<i>Rectangle</i> Gambar <i>rectangle</i> menunjukkan kejadian pada level menengah (<i>intermediate fault event</i>) dalam pohon kesalahan
3		<i>Circel</i> Gambar <i>circel</i> menunjukkan kejadian pada level paling bawah (<i>lowest level failure event</i>) atau disebut kejadian paling dasar (<i>basic event</i>)
4		<i>Diamond</i> Gambar <i>diamond</i> menunjukkan kejadian yang tidak terduga (<i>undeveloped event</i>). Kejadian - kejadian tak terduga dapat dilihat pada pohon kesalahan dan dianggap sebagai kejadian paling awal yang menyebabkan kerusakan.
5		<i>House</i> Gambar <i>house</i> menunjukkan kejadian <i>input</i> (<i>input event</i>) dan merupakan kegiatan terkendali (<i>signal</i>). Kegiatan ini dapat menyebabkan kerusakan

Gambar 2. 2 Simbol-simbol kejadian FTA

Sumber : H. P. Pasaribu, H. Setiawan, and W. I. Ervianto, (2017)

Selanjutnya setiap *fault* ini akan saling berhubungan secara horizontal dengan hubungan “*and*” atau “*or*”. Jika hubungan yang terjadi antara dua kejadian adalah “*and*” berarti kejadian di atasnya baru dapat terjadi jika kedua kejadian dibawah terjadi, namun jika penghubungnya adalah “*or*” maka kejadian di atasnya dapat terjadi jika salah satu kejadian dibawahnya terjadi. Contoh penggambaran *fault tree* seperti yang dicantumkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 *Fault Tree*

Sumber : H. P. Pasaribu, H. Setiawan, and W. I. Ervianto, (2017)