

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ergonomi**

Ergonomi berasal dari Bahasa Yunani, *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti aturan/hukum. Jadi ergonomi secara singkat juga dapat diartikan aturan/hukum dalam bekerja. Secara umum ergonomi didefinisikan suatu cabang ilmu yang statis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif sehat, nyaman, dan efisien. Tidak hanya hubungan dengan alat, ergonomi juga mencakup pengkajian interaksi antara manusia dengan unsur-unsur sistem kerja lain, yaitu bahan dan lingkungan, bahkan juga metode dan organisasi (Hilmi, dkk., 2019)

Semboyan yang digunakan adalah "Sesuaikan pekerjaan dengan pekerjaannya dan sesuaikan pekerja dengan pekerjaannya" (*Fitting the Task to the Person and Fitting The Person To The Task*). (Sulistiadi , 2003) dalam Setiawan, (2017) menyatakan bahwa fokus ilmu ergonomi adalah manusia itu sendiri dalam arti dengan kaca mata ergonomi, kerja yang terdiri atas mesin, peralatan, lingkungan dan bahan harus disesuaikan dengan sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia tetapi bukan manusia yang harus menyesuaikan dengan mesin, alat, lingkungan, dan bahan. Ilmu ergonomi mempelajari beberapa hal yang meliputi (Menurut Sulistiadi, 2003) yaitu:

1. Lingkungan kerja meliputi kebersihan, tata letak, suhu, pencahayaan, sirkulasi udara, desain peralatan dan lainnya.
2. Persyaratan fisik dan psikologis (mental) pekerja untuk melakukan sebuah pekerjaan: pendidikan, postur badan, pengalaman kerja, umur, dan lainnya.
3. Interaksi antara pekerja dengan peralatan kerja: kenyamanan kerja, kesehatan dan keselamatan kerja, kesesuaian ukuran alat kerja dengan pekerja, standar operasional prosedur dan lainnya.

Manusia dengan segala sifat dan tingkah lakunya merupakan makhluk yang sangat kompleks. Dalam mempelajari manusia, tidak cukup ditinjau dari satu disiplin ilmu saja. Maksud dan tujuan dari disiplin ilmu ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia, teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia-mesin (teknolgi) yang optimal. *Human Engineering* atau sering juga disebut sebagai ergonomi didefinisikan sebagai perancangan “*man-machine interface*”, sehingga pekerja dan mesin/produk lainnya bisa berfungsi lebih efektif dan efisien sebagai sistem manusia-mesin yang terpadu (Sulistiadi, 2003).

Sasaran dari ilmu ergonomi adalah untuk meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, dan nyaman. Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja. Dengan mempelajari tentang ergonomi maka kita dapat mengurangi risiko potensi bahaya, nyaman saat bekerja dan meningkatkan produktivitas dan kinerja serta memperoleh banyak keuntungan. Oleh karena itu, penerapan prinsip ergonomi di tempat kerja diharapkan dapat menghasilkan manfaat bagi pekerja dan industri.

Dengan melakukan penilaian ergonomi di tempat kerja dapat menghasilkan manfaat sebagai berikut (Sulistiadi, 2003):

1. Mengurangi potensi timbulnya kecelakaan kerja
2. Mengurangi potensi gangguan kesehatan pada pekerja
3. Meningkatkan produktivitas dan penampilan kerja.

## **2.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)**

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah keselamatan yang berkaitan dengan manusia, metode, material, lingkungan kerja, desain, dan peralatan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) difilosofikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya dan budayanya menuju masyarakat makmur dan sejahtera. Sedangkan pengertian secara

keilmuan adalah suatu ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja. (Ningsih dkk, 2019)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) tidak dapat dipisahkan dengan proses produksi baik jasa maupun industri. Perkembangan pembangunan setelah Indonesia merdeka menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya risiko kecelakaan di lingkungan kerja. (Kani, 2013).

### **2.3 Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan kerja adalah kecelakaan pada perusahaan atau suatu kejadian yang tidak dikehendaki, dapat mengakibatkan kerugian jiwa serta kerusakan harta benda. Keadaan itu biasanya terjadi sebagai akibat dari adanya kontak dengan sumber energi yang melebihi ambang batas atau diluar kendali. Dengan perkembangan pembangunan menimbulkan konsekuensi meningkatkan intensitas kerja yang mengakibatkan pula meningkatnya risiko kecelakaan di lingkungan kerja. Kecelakaan disebut juga kejadian yang tidak terduga dan tidak diharapkan. Tidak terduga, oleh karena dibelakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan. Kecelakaan dapat terjadi diakibatkan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan (Aryantiningsih, 2015).

Dalam pendekatan sistem ini, *defenses system* (pencegahan, perlindungan, dan lain sebagainya) merupakan kunci atau merupakan fokus pemikiran. Pencegahan (*defenses system*) merupakan suatu fungsi yang dipakai untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau menghindari kecelakaan tersebut. Sistem ini sebaiknya dibuat sedemikian rupa sehingga setiap lapis pencegahan dapat saling menjaga satu dengan yang lainnya. Pencegahan itu dapat berupa dua macam, yaitu pencegahan berupa teknik, atau berupa peraturan dan sumber daya manusianya. Secara teknik dapat berupa peralatan keselamatan, alarm, dan lainnya. Sedangkan peraturan dan prosedur mengenai keselamatan, sertifikat, dapat menjadi salah satu bentuk pencegahan yang lainnya. Idealnya, suatu pertahanan (*defense*) tidak mempunyai celah, tetapi kenyataannya suatu sistem pertahanan banyak ditemui celah. (Kurniawati, 2014).

## 2.4 Definisi Bahaya

Definisi bahaya (Menurut Rifqy, 2018) adalah suatu kondisi/keadaan pada suatu proses, alat, mesin, bahan atau cara kerja yang secara intrinsik/alamiah dapat menjadikan gangguan kesehatan, cedera bahkan kematian pada manusia serta menimbulkan kerusakan pada alat dan lingkungan. Bahaya adalah suatu kondisi yang terekspos atau terpapar pada lingkungan sekitar dan terdapat peluang besar terjadinya kecelekaan/insiden. Identifikasi bahaya guna mengetahui potensi bahaya dalam setiap pekerjaan atau petugas K3. Identifikasi bahaya menggunakan teknik yang sudah dibakukan, misalnya seperti FTA, JSA / JLA, *Fishbone*, Hazops dan sebagainya. Semua hasil identifikasi bahaya harus didokumentasikan dengan baik dan dijadikan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan. (Rahmadhani, 2017)

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

Faktor-faktor penyebab terjadinya bahaya dan kecelakaan kerja (Rahmadhani, 2017) sebagai berikut :

### 1. Manusia

Dari hasil penyidikan, faktor manusia sangat mempengaruhi dari suatu kecelakaan. Dari hasil penelitian bahwa 80-85% kecelakaan disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan manusia. Dari suatu pendapat dikatakan juga bahwa secara langsung atau tidak langsung kecelakaan pasti disebabkan



oleh manusia. Kesalahan tersebut mungkin disebabkan oleh perancang pabrik, kontraktor yang membangun, pimpinan kelompok, pelaksana atau operator yang melakukan penaltiian mesin dan peralatan.

## 2. Peralatan

Dalam industri berbagai peralatan yang digunakan pasti mengandung bahaya jika tidak digunakan dengan semestinya, tidak ada latihan tentang penggunaan alat tersebut, tanpa menggunakan pengaman, serta tidak ada perawatan atau pemeriksaan. Perawatan dan pemeriksaan diadakan menurut kondisi agar bagian-bagian mesin atau alat-alat yang berbahaya dapat dideteksi sedini mungkin. Bahaya yang mungkin timbul antara lain :

- a. Kebakaran
- b. Sengatan listrik
- c. Ledakan

## 3. Bahan atau material

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

- a. Menimbulkan kerusakan pada kulit dan jaringan tubuh
- b. Menyebabkan gangguan kesehatan
- c. Mudah meledak
- d. Mudah terbakar
- e. Bersifat racun
- f. Radioaktif

## 4. Lingkungan

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

- a. Faktor fisik, meliputi penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, radiasi, tekanan udara.
- b. Faktor kimia, meliputi gas,uap, debu, kabut, asap, awan, cairan, dan bendabenda padat.
- c. Faktor biologi, baik golongan hewan maupun tumbuhan.
- d. Faktor fisiologis, seperti konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja

- e. Faktor mental-psikologis, yaitu susunan kerja hubungan di antara pekerja dan *jobdesk* pekerjaan.

#### 2.4.1 Identifikasi Potensi Bahaya

Identifikasi potensi bahaya adalah usaha untuk mengetahui dan mencari tau bahaya dari suatu sistem (peralatan, pekerja, prosedur) serta menganalisa bagaimana terjadinya. Menurut Rahmadiana (2017) Identifikasi bahaya adalah suatu proses untuk mengenali suatu kejadian dan proses yang berpotensi menjadi penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang mungkin timbul ditempat kerja, agar dapat segera dilakukan tindakan pencegahan untuk tidak terjadinya kerugian ditempat kerja. Kegunaan identifikasi bahaya (Rahmadhani, 2017) adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sumber risiko dan potensi bahaya.
2. Mengetahui langkah pengendalian risiko dan potensi bahaya.
3. Menentukan langkah perbaikan atau *preventif*.

Setelah bahaya tersebut dianalisa akan memberikan keuntungan antara lain:

1. Dapat ditentukan sumber atau penyebab timbulnya risiko dan potensi bahaya
2. Dapat ditentukan sesuai dengan kualifikasi fisik dan mental pekerja dengan pekerjaannya

Dapat ditentukan pengendalian sumber potensi yang berbahaya sebagai langkah perbaikan atau *preventif*.

#### 2.5 *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)*

*Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* merupakan suatu metode atau teknik untuk mengidentifikasi potensi bahaya kerja dengan mendefinisikan karakteristik bahaya yang mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko. Berikut adalah matriks yang digunakan untuk penilaian risiko dengan menggunakan metode HIRA (Susihono, 2013).

**Tabel 2. Tingkat Keparahan**

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignificant</i> (Tidak Bermakna)	Tidak ada cedera, kerugian materi sangat kecil
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cedera ringan, memerlukan perawatan P3K, langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian materi sedang
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian materi cukup besar
4	<i>Major</i> (besar)	Cedera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total, kerugian material besar
5	<i>Catastrophic</i> (bencana)	Menyebabkan kematian, kerugian materi sangat besar

(Sumber: Susihono, 2013)

**Tabel 3. Kemungkinan atau Peluang**

Tingkatan	Kriteria	Penjelasan
A	<i>Almost Certain</i> (hampir pasti akan terjadi)	Terjadi hampir pada semua keadaan, misalnya terjadi 1 kejadian dalam setiap hari
B	<i>Likely</i> (cenderung untuk terjadi)	Sangat mungkin terjadi pada semua keadaan, misalnya terjadi 1 kejadian dalam 1 minggu
C	<i>Moderate</i> (mungkin dapat terjadi)	Dapat terjadi sewaktu-waktu. misalnya terjadi 1 kejadian dalam 1 bulan
D	<i>Unlikely</i> (kecil kemungkinan untuk terjadi)	Mungkin terjadi sewaktu-waktu. misalnya terjadi 1 kejadian dalam 1 tahun
E	<i>Rare</i> (jarang sekali)	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu. misalnya terjadi 1 kejadian dalam lebih dari 1 tahun

(Sumber: Susihono, 2013)

Penentuan matriks penilaian risiko dengan cara menggabungkan hasil kategori tingkat keparahan dengan kategori kemungkinan atau peluang.

**Tabel 4. Matriks Penilaian Resiko**

Kemungkinan (Peluang)	Keparahan atau akibat				
	1	2	3	4	5
A	H	H	E	E	E
B	M	H	H	E	E
C	L	M	H	E	E
D	L	L	M	H	E
E	L	L	M	H	H

(Sumber: Susihono, 2013)

Matriks penilaian yang diperoleh terdiri dari 3 kategori L, M, H, dan E. kategori L menunjukkan *Low risk*, M menunjukkan *Moderate risk*, H menunjukkan

*High risk*, dan E menunjukkan *Extreme risk*. Berikut adalah keterangan lebih lengkap dari matriks risiko yang diperoleh.

**Tabel 5. Keterangan Matriks Risiko**

Simbol	Keterangan
E	<i>Extreme Risk</i> (risiko ekstrim), memerlukan penanggulangan segera atau penghentian kegiatan atau keterlibatan manajemen puncak. Perbaikan sesegara mungkin.
H	<i>High Risk</i> (risiko tinggi), memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya.
M	<i>Moderate Risk</i> (risiko menengah), penanganan oleh manajemen terkait.
L	<i>Low Risk</i> (risiko rendah), kendalikan dengan prosedur rutin.

(Sumber: Susihono, 2013)

## 2.6 Risiko

Risiko adalah perpaduan dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya dengan keparahan dari cedera ataupun gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian. Menurut Gunawan (2019). Risiko adalah kemungkinan terjadinya sesuatu yang menimbulkan kerugian yang besar atau tingginya risiko tersebut ditentukan oleh gabungan antara tingkat kemungkinan dan tingkat kerusakan akibat kejadian yang tidak diharapkan tersebut. Makin tinggi kemungkinan dan makin parah dampak kejadian, makin tinggi pula risiko yang akan dihadapi. Dari contoh pada bahaya sebelumnya, ketika akan menyebrang jalan, bahayanya adalah masa yang dimiliki kendaraan yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Lalu bagaimana dengan risikonya. Risiko yang dihadapi adalah tertabrak kendaraan bermotor, dapat terluka atau bahkan tewas. Namun semua risiko itu masih bersifat kemungkinan atau potensi. (Rahmadhani, 2017)

Risiko K3 adalah risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas produksi yang menyangkut aspek manusia, peralatan, material dan lingkungan kerja. Umumnya risiko K3 dikonotasikan sebagai hal negatif (*negative impact*) (Wulandari, 2011).

### 2.6.1 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko adalah cara untuk mengatasi potensi bahaya yang terdapat dalam lingkungan kerja. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan dengan menentukan suatu skala prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat



membantu dalam prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam pemilihan pengendalian risiko yang disebut hirarki pengendalian risiko. Hirarki pengendalian risiko menurut OHSAS 18001, terdiri dari lima hirarki pengendalian yaitu *eliminasi*, *substitusi*, *engineering control*, *administratif control*, dan alat pelindung diri (APD) (Wijaya, 2015).

Berkaitan dengan risiko K3, pengendalian risiko dilakukan dengan mengurangi kemungkinan atau keparahan dengan mengikuti hirarki sebagai berikut:

1. Eliminasi

Eliminasi adalah teknik pengendalian dengan menghilangkan sumber bahaya, misalnya lubang di jalan ditutup, ceceran minyak dilantai dibersihkan, mesin yang bising dimatikan. Cara ini sangat efektif karena sumber bahaya dieliminasi sehingga potensi risiko dapat dihilangkan. Karena itu teknik ini menjadi pilihan utama dalam hirarki pengendalian risiko.

2. Substitusi

Substitusi adalah teknik pengendalian bahaya dengan mengganti alat, bahan, sistem atau prosedur yang berbahaya dengan lebih aman atau lebih rendah bahayanya. Teknik ini banyak digunakan, misalnya, bahan kimia berbahaya dalam proses produksi diganti dengan bahan kimia lain yang lebih aman.

3. Pengendalian Teknis

Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknis yang ada di lingkungan kerja. Karena itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui perbaikan pada desain, penambahan peralatan dan pemasangan peralatan pengaman.

4. Pengendalian Administratif

Pengendalian bahaya juga dapat dilakukan secara administratif misalnya dengan mengatur jadwal kerja, istirahat, cara kerja atau prosedur kerja yang lebih aman, rotasi, atau pemeriksaan kesehatan.

## 5. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Pilihan terakhir untuk mengendalikan bahaya adalah dengan memakai alat pelindung diri misalnya pelindung kepala, sarung tangan, pelindung pernafasan, pelindung jatuh, dan pelindung kaki. Dalam konsep K3, penggunaan APD merupakan pilihan terakhir dalam pencegahan kecelakaan. Hal ini disebabkan karena alat pelindung diri bukan untuk mencegah kecelakaan namun hanya sekedar mengurangi efek atau keparahan kecelakaan.

### 2.7 *Fault Tree Analysis* (FTA)

Menurut Dwisetiono dan Asmara (2022) Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan metode yang mendeteksi penyebab dan akibat dari sistem yang mengalami kegagalan dan disebabkan satu atau lebih komponen pendukung. FTA merupakan metode yang efektif dalam menemukan inti atau akar permasalahan karena evaluasi berawal dari insiden kemudian diidentifikasi penyebab dan akar penyebabnya.

FTA adalah sebuah analisis teknik deduktif realibilitas dan analisis keselamatan yang umumnya digunakan untuk dinamis yang kompleks. Seperti yang digunakan saat ini, FTA adalah model yang logis dan grafis yang mewakili berbagai kombinasi dari peristiwa yang tidak diinginkan. FTA menggunakan diagram pohon untuk menunjukkan *cause-and-effect* dari peristiwa yang tidak diinginkan dan untuk berbagai penyebab kegagalan. (Mayangsari dkk, 2015)

#### 2.7.1 Konsep Dasar *Fault Tree Analysis* (FTA)

*Fault Tree Analysis* merupakan analisis kegagalan deduktif yang berfokus pada salah satu kejadian yang tidak dikehendaki dan yang menyediakan metode untuk menentukan penyebab dari suatu kejadian. Pemilihan *top event* menjadi kunci sukses dari analisis yang dilakukan. Apabila *top event* terlalu umum, maka analisis akan menjadi tidak teratur, namun apabila *top event* terlalu spesifik maka analisis tidak dapat menyediakan sistem yang luas (Gita, 2015).

Penentuan *top event* terlebih dahulu harus dilakukan dalam analisis pohon kegagalan. Selanjutnya semua kejadian yang dapat menimbulkan akibat dari *top event* tersebut *dibreakdown* dalam bentuk diagram ke arah bawah. Lalu dengan

mengetahui *probabilitas* penyebab kejadian agar didapatnya akar permasalahan (Pratiwi, 2018).

Menurut Priyanta (2000) dalam Rahman (2023), tahapan dalam melakukan *fault tree analysis* adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau langkah ini bertujuan untuk mencari *top event* yang merupakan definisi kegagalan dari suatu sistem.
2. Penggambaran model grafis pohon kegagalan Model grafis FTA memuat simbol kejadian dan simbol gerbang. Simbol kejadian merupakan simbol yang berisi kejadian pada sistem, sedangkan simbol gerbang adalah simbol yang menyatakan hubungan kejadian input yang mengarah pada kejadian output.
3. Mencari minimal *cut set* dari analisis FTA Minimal *cut set* adalah kombinasi terkecil dari komponen kegagalan yang mana apabila terjadi akan menyebabkan terjadinya *top event*. Setiap pohon kegagalan memiliki beberapa minimal *cut set*. Minimal *cut set* satu komponen mewakili kesalahan single yang dapat menyebabkan *top event* terjadi. Sedangkan, minimal *cut set* dua komponen mewakili kesalahan *double* yang ketika bersama akan menyebabkan terjadinya *top event*.
4. Menganalisis pohon kesalahan secara kualitatif. Langkah ini adalah mencari minimal *cut set* menggunakan Aljabar Boolean, yaitu aljabar yang dapat digunakan untuk penyederhanaan atau menguraikan rangkaian logika yang rumit menjadi rangkaian logika sederhana. Minimal *cut set* yang telah didapat kemudian disusun sesuai dengan ukurannya. Satu komponen disusun lebih dulu, kemudian dua komponen, dan seterusnya.
5. Menganalisis pohon kesalahan secara kuantitatif setelah mendapatkan minimal *cut set*, kemudian dilakukan analisis kuantitatif. Analisis FTA secara kuantitatif menggunakan teori reliabilitas atau dapat didefinisikan sebagai nilai *probabilitas* bahwa suatu komponen atau suatu sistem akan sukses menjalani fungsinya, dalam jangka waktu dan operasi tertentu.






### 2.7.2 Elemen Dasar Pohon Kegagalan

Secara singkat *fault tree analysis* dapat dideskripsikan sebagai teknik analisis dimana bagian dari suatu sistem yang tidak dikehendaki akan ditentukan, kemudian sistem tersebut akan dianalisis sesuai dengan konteks lingkungan dan operasionalnya untuk mencari penyebab paling kredibel dari terjadinya suatu kejadian tidak dikehendaki.

Simbol-simbol dalam pohon kegagalan ada 4 tipe, yaitu sebagai berikut:

1. *Primary event symbols*
2. *Intermediare event symbols*
3. *Gate symbols*
4. *Transfer symbols*


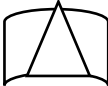
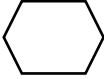


**Tabel 6. Fault Tree Analysis**

Event	Simbol	Nama	Deskripsi
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Basic Event</i>	Dasar penyebab kesalahan dan tidak memerlukan pengembangan lebih lanjut.
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Contioning Event</i>	Kondisi tertentu yang digunakan untuk setiap gerbang logika (terutama digunakan dengan gerbang "PRIORITAS DAN" dan "INHIBIT").
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Undeloped Event</i>	Suatu kejadian yang tidak dikembangkan lebih lanjut karena ketidakcukupan konsekuensi atau karena tidak tersedianya informasi.
<i>Primary Event Symbols</i>		<i>Or Event</i>	Kejadian keluaran terjadi jika semua kejadian masuk terjadi dengan urutan kiri ke kanan
<i>Intermediate Event Symbols</i>		<i>Intermediate Event</i>	Kejadian kegagalan yang terjadi karena satu atau lebih penyebab sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut
<i>Gate Symbols</i>		<i>And</i>	Output kegagalan terjadi jika semua kesalahan input terjadi.
<i>Gate Symbols</i>		<i>Or</i>	Output kegagalan dapat terjadi jika setidaknya satu dari input kegagalan terjadi.

(Sumber: U.S. Nuclear Regulatory Commission "Fault Tree Analysis")



Tabel 6. *Fault Tree Analysis (Lanjutan)*

Event	Simbol	Nama	Deskripsi
<i>Gate Symbols</i>		<i>Priority And</i>	Output kegagalan terjadi jika semua input kesalahan terjadi dalam urutan tertentu (urutan diwakili oleh "CONDITIONING EVENT" yang digambar ke sebelah kanan gerbang).
<i>Gate Symbols</i>		<i>Exklusif Or</i>	Output kegagalan terjadi jika tepat hanya satu input kesalahan saja yang terjadi.
<i>Gate Symbols</i>		<i>Inhibit</i>	Output kegagalan terjadi jika (satu) input kegagalan terjadi dengan adanya kondisi yang memungkinkan
<i>Transfer Symbols</i>		<i>Transfer In</i>	Mengindikasikan bahwa pohon dikembangkan lebih lanjut di kejadian "TRANSFER OUT" yang koresponden (contohnya pada halaman lain).
<i>Transfer Symbols</i>		<i>Transfer Out</i>	Mengindikasikan bahwa porsi dari pohon harus melekat di "TRANSFER IN" yang koresponden

(Sumber: U.S. Nuclear Regulatory Commission "Fault Tree Analysis")