

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

Keselamatan (safety) mempunyai arti keadaan terbebas dari celaka (accident) ataupun hampir celaka (incident atau near miss). Kesehatan (health) menurut UU No. 23 tahun 1992 adalah “keadaan sejahtera dari badan, jiwa, dan sosial yang memungkinkan seseorang untuk hidup secara sosial dan ekonomis.” Sedangkan kerja (occupation) berarti kegiatan atau usaha untuk mencapai tujuan.

Menurut OSHA (2003), kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah merupakan multidisiplin ilmu yang terfokus pada penerapan prinsip ilmiah dalam memahami adanya risiko yang mempengaruhi kesehatan dan keselamatan manusia dalam lingkungan industri ataupun lingkungan di luar industri, selain itu kesehatan dan keselamatan kerja merupakan profesionalisme dari berbagai disiplin ilmu yaitu fisika, kimia, biologi dan ilmu perilaku yang diaplikasikan dalam manufaktur, transportasi, penyimpanan dan penanganan bahan berbahaya.

Sedangkan keselamatan dan kesehatan kerja menurut definisi dari *The ILO Convention on Occupational Health Services (No. 161)* dan *the ILO Recommendations on Occupational Health Services (No. 171)* yang diadopsi pada tahun 1985, adalah menjaga dan meningkatkan kesehatan secara fisik, mental, dan sosial seluruh pekerja dan pada semua sektor pekerjaan, mencegah pekerja terjangkit penyakit yang disebabkan oleh kondisi pekerjaan, melindungi pekerja dari resiko yang berdampak buruk pada kesehatan, menempatkan dan menjaga pekerja dalam lingkungan yang sesuai dengan kondisi fisiologi dan psikologi, menyesuaikan pekerjaan dengan pekerja serta pekerja dengan pekerjaannya.

#### **2.2 Definisi Kecelakaan**

Safety is No Accident adalah slogan yang telah dikenal secara luas dalam dunia industry (David Coling, 1990) tetapi penjelasan dari istilah Safety dan

Accident masih dirasakan kurang dipahami, tetapi pada kenyataannya program keselamatan industri, program pencegahan kecelakaan industry dan program pencegahan bahaya industri sering kali salah interpretasi.

Kecelakaan adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan. Tak terduga, oleh karena peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan, lebih-lebih dalam bentuk perencanaan. Maka dari itu, peristiwa sabotase atau tindakan kriminal sebenarnya di luar lingkup kecelakaan. Kecelakaan tidak diharapkan, oleh karena peristiwa kecelakaan disertai kerugian material ataupun penderitaan dari yang paling ringan sampai kepada paling berat (Suma'mur, 1996). Kecelakaan menyebabkan 5 jenis kerugian (K):

1. Kerusakan
2. Kekacauan organisasi
3. Keluhan dan kesedihan
4. Kalaianan dan cacat
5. Kematian

Kerugian-kerugian tersebut dapat diukur dengan besarnya biaya yang dikeluarkan bagi terjadinya kecelakaan. Biaya tersebut dibagi menjadi biaya langsung dan biaya tersembunyi. Biaya langsung adalah biaya pemberian pertolongan pertama bagi kecelakaan, pengobatan, perawatan, biaya rumah sakit, biaya angkutan, upah selama tak mampu bekerja, kompensasi cacat, dan biaya perbaikan alat-alat

Dalam memahami urutan kejadian yang berakhir pada kecelakaan, sangatlah penting untuk terlebih dahulu memahami penertian kecelakaan itu sendiri. Frank E Bird Jr dan Germain dalam bukunya *Practical Loss Control Leadership* (1986) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu kejadian yang tidak diinginkan yang mengakibatkan cedera pada manusia, kerusakan peralatan atau terhentinya proses. Hal ini disebabkan karena adanya kontak dengan bahan atau sumber energy (kimia, panas, bunyi, mekanik, listrik dsb) yang melebihi nilai ambang batas tubuh manusia.

Beberapa ahli keselamatan kerja lain membuat definisi tentang kecelakaan kerja yang diantaranya adalah:

1. **De Reamer (1980)** : merupakan produk akhir dari suatu urutan kejadian yang berakhir dengan konsekuensi yang tidak diinginkan, seperti luka ringan, luka berat, kerusakan alat, gangguan pada jalannya proses produksi.
2. **W.G. Johnson (1980)** : perpindahan energi yang tidak diinginkan yang mengakibatkan cedera pada orang, kerusakan harta benda, gangguan pada proses yang sedang berjalan atau kerugian lainnya.
3. **Slote (1987)** : kejadian yang tak diinginkan.
4. **David A. Coling (1990)** : setiap kejadian tidak terencana dan tidak terkontrol yang disebabkan oleh manusia, faktor situasi atau lingkungan atau merupakan kombinasi dari faktor-faktor tersebut yang mengganggu proses kerja yang mungkin berakibat atau tidak berakibat cedera, penyakit, kematian, kerusakan harta benda atau kejadian lain yang tidak diharapkan tetapi berpotensi untuk terjadinya hal tersebut.

## 2.3 Investigasi Kecelakaan

### 2.3.1 Definisi

Investigasi kecelakaan adalah suatu cara untuk mencari fakta-fakta yang berkaitan dengan kecelakaan. Penyebab-penyebabnya dan mengembangkan langkah-langkah untuk mengatasi serta upaya untuk mengendalikan resikonya. Investigasi atau menyelidiki kecelakaan dilakukan guna mencari sebab-sebab dasar dari suatu kecelakaan sehingga kecelakaan serupa tidak terulang kembali. Investigasi biasanya dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap korban, saksi-saksi serta rekonstruksi atau pengulangan kejadian guna mendapatkan data-data proses terjadinya kecelakaan, dimana data-data tersebut akan digunakan sebagai bahan untuk menganalisa dalam mencari sebab dasar dari suatu kecelakaan.

*Accident investigation* adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mencari penyebab utama terjadinya suatu kecelakaan dan menentukan dengan tepat tindakan perbaikan yang dilakukan setelah ditemukan fakta sebenarnya dari kecelakaan yang terjadi dan penyebab kecelakaan tersebut. Berdasarkan definisi kecelakaan yang ada *accident investigators* harus melihat

secara cermat rangkaian peristiwa yang terjadi dan faktor apa saja yang terlibat saat terjadinya kecelakaan (Covan, 1995).

Model yang dipakai dalam melakukan analisa menurut DOE (1992) adalah Root Cause Analysis, dimana Root Causes atau penyebab dasar adalah penyebab paling dasar yang dapat diidentifikasi. Hasil identifikasi dapat digunakan untuk menentukan langkah perbaikan ataupun pencegahan kecelakaan sehingga kecelakaan yang sama dapat dihindarkan.

Teknik-teknik identifikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi atau mencari root cause (penyebab dasar) antara lain adalah:

- Wawancara

Wawancara atau tanya jawab dilakukan untuk memperoleh informasi yang jelas dan urutan kejadian kecelakaan secara tepat dan objektif. Wawancara dengan korban kecelakaan diperlukan untuk menggali informasi yang langsung berkaitan dengan kejadian kecelakaan. Informasi yang diperoleh diharapkan berupa keterangan tentang kejadian yang sebenarnya, tidak ada hal yang disembunyikan, terutama yang berkaitan dengan kesalahan operasi. Wawancara dengan saksi dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan, sekaligus untuk mengecek kebenaran dari keterangan korban kecelakaan. Sedangkan wawancara dengan teknisi diperlukan untuk mendapatkan informasi mengenai mekanisme kerja peralatan yang bisa memperjelas kejadian.

- Data terdahulu

Suatu cara analisa untuk mencari sebab suatu kecelakaan dengan menggunakan data kecelakaan serupa dimasa lampau (kegagalan sebelumnya). Bila kecelakaan serupa sering terjadi maka catatan-catatan merupakan informasi yang sangat membantu dalam melakukan analisa. Namun kelemahannya, bila kecelakaan serupa jarang terjadi maka hasil analisisnya menjadi kurang sempurna.

- Fault Tree Analysis

Analisis pohon penyebab kegagalan, sehingga dapat ditemukan akar penyebab kegagalannya.

### 2.3.2 Tujuan

Tujuan dilakukannya Accident Investigation antara lain:

- Mencegah insiden / kejadian terulang yang dapat menyebabkan kecelakaan
- Mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya
- Peraturan mengharuskan
- Mengidentifikasi urutan kejadian yang dapat merujuk pada terjadinya kecelakaan
- Mengidentifikasi penyebab utama kecelakaan
- Menemukan metode atau cara sebagai tindakan perbaikan untuk mencegah terulangnya kecelakaan

### 2.3.3 Langkah-Langkah Investigasi Kecelakaan

**1. “Memperoleh fakta-fakta”** Hal ini secara nyata tidak memungkinkan untuk menetapkan sumber (akar) penyebab-penyebabnya, dan pada akhirnya memperoleh fakta-fakta yang akurat terlebih dahulu mengenai apa yang sebenarnya terjadi.

**2. “Tindakan-tindakan dan kondisi-kondisi apa saja yang seharusnya berbeda?”** Ini merupakan permulaan dari analisisnya. Penilai perlu dibuat berkenaan dengan penyebab-penyebab langsung dari kecelakaan tersebut. Ini biasanya disebut sebagai tindakan-tindakan yang tidak aman (Unsafe Acts). dan juga, penilaian perlu dibuat berkenaan dengan tempat kerja yang seperti apa yang mungkin berbeda atau lebih baik. Ini biasanya disebut sebagai kondisi-kondisi yang tidak aman ( Unsafe Conditions). Memberitahu bagaimana menanyakan “Apa yang seharusnya berbeda atau lebih baik?” menuju ke tempat (arah) yang berbeda dibandingkan menanyakan “Apa saja kah tindakan-tindakan yang tidak aman?”

**3. “Faktor-faktor pokok apa saja yang mendasari tindakan-tindakan dan kondisi-kondisi tersebut?”** Ini membawa analisis ke tempat melampaui tingkat “bertindak lebih hati-hati”. Memahami mengapa orang yang terluka tersebut bertindak seperti itu dan mengapa kondisi tempat kerja yang seperti

itu memicu secara langsung akan tindakan-tindakan pencegahan yang butuh dilakukan oleh orang tersebut sebagaimana halnya apa yang seharusnya dilakukan oleh organisasi tersebut.

**4. “Apakah langkah-langkah (tindakan-tindakan) pencegahan yang terbaik?”** Mengetahui sekarang apa faktor-faktor pokok yang mempengaruhi tindakan orang tersebut atau kondisi tempat kerja mengarahkan secara langsung dalam hal menetapkan langkah-langkah ( tindakan-tindakan) pencegahan terbaik. Sebagai contoh, jika orang tersebut sebelumnya tidak mengetahui peraturan atau prosedurnya, suatu program pelatihan diusulkan. Jika orang tersebut tidak memiliki kemampuan yang memadai untuk mengikuti prosedur-prosedur tersebut, maka peningkatan keahlian kerja (on-the-job skills) mungkin merupakan jawabannya.

## **2.4 Teori Penyebab Kecelakaan**

Kecelakaan tidak datang dengan sendirinya, tetapi ada serangkaian peristiwa sebelumnya yang mendahului terjadinya kecelakaan tersebut. Beberapa teori yang menjelaskan tentang penyebab terjadinya kecelakaan yang dikemukakan para ahli diantaranya adalah sebagai berikut:

### **2.4.1 Teori Domino**

David A. Cooling dalam bukunya *Industrial Safety Management And Technology* (1990) membahas mengenai penelitian Heinrich bersama *Travellers Insurance Company* yang melakukan analisa terhadap 75,000 kecelakaan industry dan menemukan hasil bahwa 88% dari seluruh kecelakaan disebabkan oleh tindakan tidak aman dari manusia, 10% merupakan kondisi tidak aman dan 2% peristiwa yang tidak dapat dihindarkan. Berdasarkan data-data tersebut, Heinrich mengemukakan sebuah teori yang dikenal sebagai “Teori Domino”. Dalam teorinya tersebut dinyatakan mengenai lima faktor yang terjadi secara berurutan dan berakhir dengan suatu kerugian. Lima faktor tersebut adalah:

- a. Kebiasaan atau lingkungan sosial (uncestry or social environment)

Kebiasaan merupakan karakter sifat individu seperti sombong, keras kepala, dan lain-lain. Sedangkan lingkungan sosial yang mempengaruhi terbangunnya karakter sifat tersebut

b. Kesalahan manusia (faultry person)

Kesalahan manusia seperti

c. Kondisi tidak aman dan atau tindakan tidak aman (unsafe condition and or unsafe action)

Tindakan tidak aman seperti berdiri di bawah tumpukan barang, menyalakan mesin tanpa memperhatikan peringatan, memindahkan alat pengaman dan lain-lain. Sedangkan kondisi tidak aman seperti peralatan yang tidak dilengkapi pengaman, pencahayaan yang kurang, dan hal lainnya yang secara langsung menyebabkan kecelakaan.

d. Kecelakaan (accident)

Kejadian seperti terjatuh, oleh objek yang melayang dan lain-lain yang mana kecelakaan tersebut dapat menyebabkan cedera.

e. Cidera atau kerusakan peralatan (loss/injury)

Patah tulang, luka, dan lain-lain yang mana merupakan cedera akibat kecelakaan.

Heinrich kemudian menggambarkan kelima faktor tersebut dalam rangkaian domino dalam posisi berdiri, dimana apabila salah satu domino tersebut jatuh akan menimpa domino lainnya dan menyebabkan seluruh domino terjatuh. Sementara dari penggambaran itu dapat dilihat bahwa apabila salah satu faktor dihilangkan tidak akan terjadi progress dan tahapan terakhir yaitu kerugian.

Penggunaan teori domino dijelaskan sebagai petunjuk pertama, satu domino dapat menghancurkan ke empat domino yang lainnya. Kecuali pada titik tertentu sebuah domino diangkat untuk menghentikan rangkaian. Domino yang paling mudah dan paling efektif untuk dihilangkan adalah domino tengah, yakni “tindakan dan atau kondisi tidak aman”. Teori ini cukup jelas, praktis dan pragmatis sebagai pendekatan kontrol terhadap kerugian.

Dengan kata lain, jika kita ingin mencegah kerugian pindahkan “tindakan dan atau kondisi tidak aman” tersebut.

Salah satu kesulitan/kendala dari penggunaan teori Heinrich ini adalah model tersebut masih terlalu luas dan dapat diartikan dalam banyak cara. Model ini tidak menyediakan gambaran umum atau klasifikasi yang dapat dijadikan dasar penelitian ilmiah. Model ini juga melibatkan faktor perilaku manusia, dan faktor mekanik atau fisik dalam klasifikasi yang sama.

### **Updated Domino Sequence**

Pembaharuan dari teori domino ini pertama kali diperkenalkan secara langsung oleh Frank Bird Jr. Pembaharuan teori domino yang ditampilkan oleh Frank Bird Jr., yaitu menjelaskan proses terjadinya kecelakaan ke dalam 5 tahapan proses yaitu:

#### **1. Lack of Control – Management**

Kata “control” dalam faktor ini didasarkan pada 4 fungsi dari professional manajemen (Planning – Organizing – Leading – Controlling). Dalam penggunaan yang umum, pada kalimat “loss control”, kata “control” didasarkan pada peraturan umum, perintah, pengendalian atau penahan kerugian terjadi lagi.

#### **2. Basic Cause – Origins (Etiology)**

Faktor individu (personal) dan faktor yang terkait dengan pekerjaan merupakan penyebab dasar dari kecelakaan atau pemicu insiden. Faktor individu meliputi kurangnya pengetahuan dan pelatihan, motivasi yang kurang, dan masalah fisik atau mental. Sedangkan faktor pekerjaan meliputi standar kerja yang tidak sesuai dan penggunaan yang tidak normal. ORIGIN (etiology) didasarkan pada sumber, dan identifikasi dari sumber sebagai penyebab dasar yang disajikan melalui akar penyebab bertujuan untuk mencapai pengendalian yang lebih efektif, dari pada mencegah gejala (symptoms) dari masalah.

#### **3. Immediate Cause – Symptoms**

Penyebab yang masuk dalam faktor ini adalah tindakan tidak aman atau kondisi tidak aman. Pada kenyataannya, penyebab langsung biasanya

hanya merupakan gejala dari masalah yang sebenarnya. Ketika kita memecahkan gejala dan tidak mengidentifikasi masalah yang menjadi dasar, kita tidak akan mampu mengoptimalkan pengendalian yang permanen.

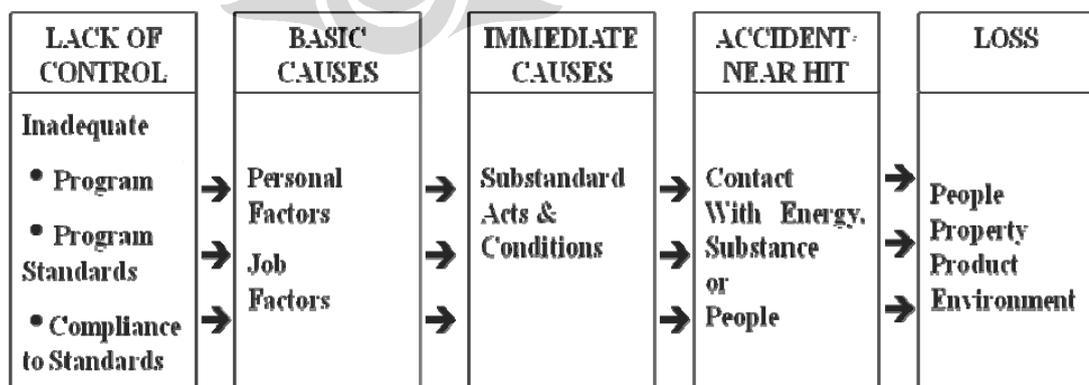
#### 4. Accident – Contact

Kecelakaan dijelaskan sebagai kejadian yang tidak diinginkan yang menyebabkan penderitaan fisik, cedera, dan kerusakan property. Kata “contact” muncul dalam domino pada titik ini karena berdasarkan sejumlah penelitian di dunia melihat kecelakaan sebagai kontak dengan sumber energi (elektrik, kimia, kinetic, suhu, ion, radiasi dan lain-lain) yang berada diatas nilai ambang batas dari tubuh atau struktur, atau “contact” dengan substansi yang bercampur dengan proses normal tubuh.

#### 5. Injury – Damage – Loss

Kata “injury” dijelaskan sebagai kerugian yang berakhir pada kerusakan fisik individu yang mana jenisnya bermacam-macam, seperti traumatic injury, luka, kecacatan pada mental, kerusakan syaraf, atau efek sistemik lainnya. Kata “damage” ini dijelaskan sebagai kerusakan pada property. Keparahan dari kerugian akibat kerusakan property dan kecacatan pada fisik dapat diminimalisasikan melalui aplikasi dari beberapa tindakan, pada setiap poin dari tahapan kejadian kecelakaan.

### 2.4.2 ILCI Loss Causation Model



The International Loss Control Institute mengembangkan suatu sistem pencegahan kerugian yang disebut sebagai ILCI Loss Causation Model yang juga mengacu pada urutan peristiwa yang akan berakibat pada kerugian. Pada buku Practical Loss Control leadership (1986), Frank E. Bird dan Germain menggambarkan urutan-urutan kejadian yang saling berhubungan dan berakhir pada kerugian yaitu cedera, kerusakan peralatan atau terhentinya proses. Urutan kejadian tersebut adalah :

1. Kurang pengendalian/ kontrol

Kontrol merupakan salah satu diantara fungsi manajemen yang penting meliputi, perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengontrolan. Seseorang secara profesional memimpin perusahaan mengetahui tentang program keselamatan/loss control, mengetahui standar-standar, memimpin karyawan guna mencapai standar, mengukur kinerja dirinya sendiri dan orang lain, mengevaluasi hasil dan keperluan, mengomentari dan mengoreksi guna pengembangan kinerja. Tanpa itu, rangkaian kecelakaan berawal dan menyebabkan faktor-faktor penyebab yang berkelanjutan mengarah pada kerugian. Tanpa pengontrolan manajemen memadai, penyebab kecelakaan dan pengaruh rangkaian di mulai dan tanpa koreksi, mengarah pada kerugian.

Tiga alasan mengenai kurangnya kontrol, diantaranya:

- Program yang tidak memadai

Program keselamatan atau pengendalian kerugian bisa tidak memadai karena terlalu banyak kegiatan program. Kegiatan program yang penting bervariasi dengan lingkup/scope, sifat dan jenis perusahaan, riset yang tepat dan pengalaman-pengalaman dari program-program yang telah berhasil dari beberapa perusahaan dan negara yang berbeda dapat diterapkan.

- Standar program yang tidak memadai

Suatu penyebab kebingungan dan kegagalan adalah standar-standar yang tidak spesifik, tidak jelas. Standar-standar itu memberikan kelonggaran para karyawan untuk mengetahui apa yang diharapkan darinya dan memberikan kelonggaran artinya pengukuran seberapa baik

penampilannya dalam hubungannya dengan standar. Standar- standar yang memadai adalah penting untuk pengontrolan yang memadai.

- Tidak bisa memenuhi standar

Kurang memenuhi standar yang ada merupakan alasan kurangnya kontrol. Kebanyakan manajer menyetujui bahwa ini adalah merupakan alasan tunggal yang paling kuat bagi kegagalan pengendalian kerugian karena kecelakaan. Pengembangan merupakan suatu fungsi eksekutif di bantu supervisor. Pemeliharaan untuk memebuhi standar-standar merupakan fungsi supervisor dibantu para eksekutif.

## 2. Penyebab Dasar

Penyebab dasar adalah akar masalah, penyebab nyata setelah gejala-gejala, alasannya mengapa terjadi tindakan dan kondisi tidak standar, faktor yang bila dikenali membuat pengendalian manajemen yang berarti. Seringkali mengacu pada berbagai sumber penyebab diantaranya penyebab dasar, penyebab tidak langsung dan penyebab utama. Penyebab dasar juga membantu menjelaskan mengapa timbul kondisi yang tidak standar. Dua kategori (tindakan yang tidak aman dan kondisi yang tidak standar), yang perlu dipertimbangkan sehingga membantu untuk memikirkan penyebab dasarnya:

### a. Faktor manusia

- Kurang pengetahuan
- Kurang keterampilan
- Kemampuan tidak memadai (fisik/mental)
- Stress (fisik/mental)
- Motivasi yang tidak benar

### b. Faktor pekerjaan/lingkungan

- Kepemimpinan yang tidak memadai
- Engineering yang tidak memadai
- Pembelian yang tidak memadai
- Kerusakan dan keausan peralatan
- Penyalahgunaan atau salah dalam menggunakan peralatan
- Standar kerja yang tidak memadai

- Alat, peralatan, material yang tidak memadai

### 3. Penyebab Langsung

Penyebab langsung kecelakaan merupakan suatu kejadian yang terjadi sebelum terjadi kontak, biasanya dapat dilihat. Keadaan ini biasanya disebut keadaan dan tindakan tidak aman. Adapun tindakan dan kondisi yang sub standar pada umumnya dapat diperhatikan dari beberapa contoh di bawah ini:

#### a. Tindakan yang sub standar

- Mengoperasikan peralatan tanpa wewenang
- Menggunakan peralatan yang rusak
- Penggunaan peralatan secara tidak benar
- Tidak menggunakan alat pelindung diri
- Penggunaan peralatan melebihi kapasitas maksimum
- Tidak memperhatikan peringatan keselamatan
- Posisi bekerja tidak benar
- Bekerja tidak mengikuti SOP yang berlaku
- Bekerja dalam keadaan tidak sadar secara mental dan fisik (karena pengaruh alkohol atau narkoba)

#### b. Kondisi yang sub standar

- Housekeeping tidak standar
- APD tidak memenuhi standar
- Sistem peringatan yang tidak standar
- Peralatan dan material yang rusak
- Tata letak dan pengaturan area kerja yang tidak benar
- Kondisi lingkungan kerja yang tidak standar (kebisingan, suhu ekstrim, pencahayaan kurang, ventilasi yang tidak memadai, debu dan paparan radiasi)

### 4. Insiden/ Kejadian

Insiden disebabkan adanya suatu kontak dengan sumber energi yang melampaui ambang batas dari yang seharusnya diterima oleh tubuh atau benda. Setiap kali timbul potensi kecelakaan maka selalu terbuka kemungkinan terjadinya suatu kontak/kejadian, baik yang mengakibatkan

kerugian atau tidak. Bilamana tenaga yang dipindahkan terlalu banyak, menyebabkan seseorang cidera/luka atau kerugian harta benda, yang disebabkan karena energy kinetic, listrik, panas, radiasi, kimia dan lain-lain.

Beberapa jenis kontak/kejadian yang sering terjadi diantaranya:

- Tertabrak atau menabrak
- Jatuh atau tergelincir dari ketinggian
- Terjepit peralatan
- Kontak dengan energy listrik, kinetic, panas dan lain-lain.

#### 5. Kerugian/ Loss

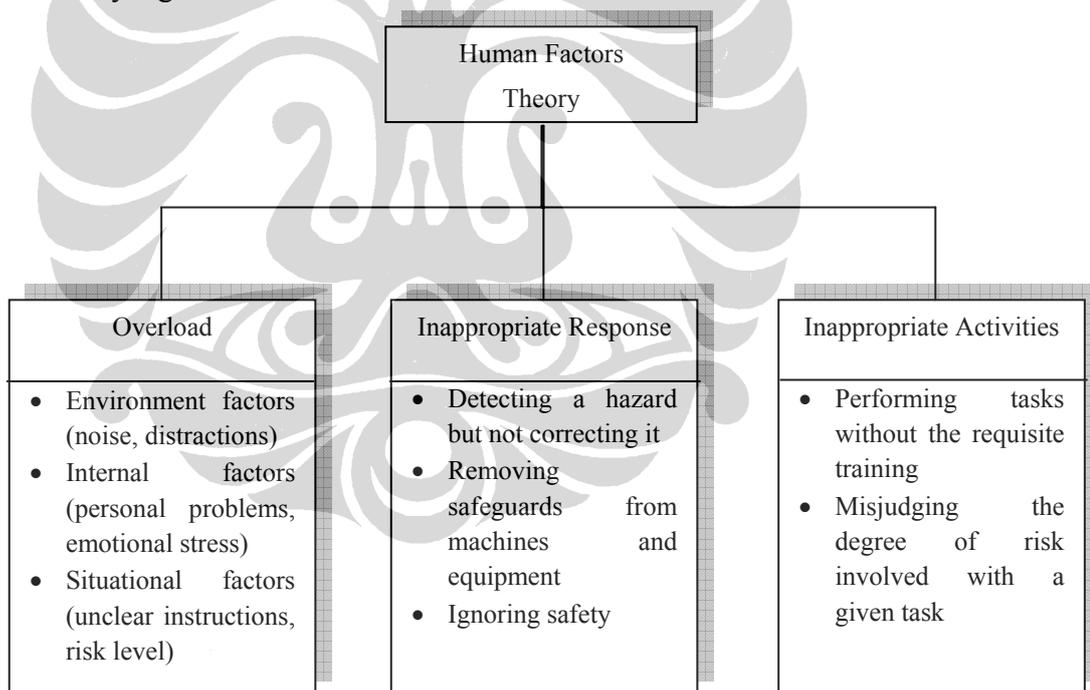
Akibat dari kecelakaan adalah kerugian berupa cidera ringan bahkan kematian pada karyawan/pekerja, kerusakan peralatan, kerugian harta benda atau kerugian proses produksi. Jenis dan derajat kerugian sebagian tergantung hal-hal yang dilakukan untuk mengurangi/memperkecil resiko kerugian. Konsep tentang kontrol kerugian yang dikemukakan oleh Frank. E. Bird dan George Germani merupakan penyesuaian dari model yang dikemukakan oleh H.W Heinrich, pada tahun 1969 di Amerika Utara menyimpulkan tentang formula 1-10-30-600, dapat diartikan bahwa setiap adanya suatu kejadian cidera berat seperti fatality, cidera kehilangan jam kerja selalu ada kurang lebih 30 property damage, serta 600 kajian yang tidak terlihat adanya cidera atau kerusakan material (termasuk neermis incident).

Kelebihan dari teori ini adalah meneliti suatu kejadian kecelakaan secara menyeluruh sampai pada titik manajemen sedangkan kelemahan pada teori ini adalah tidak meneliti faktor manusia secara mendalam, faktor pada manusia hanya sebatas meneliti apa yang menyebabkan tindakan tidak aman dilakukan, tetapi pengaruh personal pada individu tidak diteliti lebih mendalam.

### 2.4.3 The Human Factor Theory

The Human Factor Theory menyatakan bahwa setiap kecelakaan yang terjadi dalam rangkaian peristiwa disebabkan oleh kesalahan manusia. Dalam buku Occupational Safety And Health, David Geotsch membahas faktor-faktor yang dapat menyebabkan kesalahan manusia tersebut antara lain:

- Overload, terlalu banyak atau berlebihnya beban kerja yang diterima baik secara physical atau phisychological. Faktor-faktor yang termasuk dalam overload seperti faktor lingkungan, faktor internal, dan faktor situasi saat itu.
- Respon yang tidak sesuai dari situasi yang dihadapi, seperti mengenali bahaya tapi tidak memperbaiki, mengindahkan keselamatan dan memindahkan pengaman.
- Aktifitas yang tidak sesuai atau tidak memadai, seperti melakukan pekerjaan tanpa training dan salah menilai tingkat resiko dari kegiatan yang dilakukan.



Human factor theory

Kelebihan dari teori ini adalah membahas pengaruh personal individu lebih dalam, sedangkan kekurangan dari teori ini adalah tidak menyentuh

pengaruh sistem atau manajemen terhadap kejadian kecelakaan. Atau dengan kata lain masih terfokus pada faktor manusia.

#### 2.4.4 The Swiss Cheese Model of Human Error

Scot A. Shappel dan Douglas A. Weigmann dalam dokumen laporan kepada US Departemen of Transportation Federal Aviation Administration (2000) membahas teori James Reason Swiss Cheese Model of Human Error yang menggambarkan kecelakaan karena kesalahan manusia terbagi dalam empat tingkatan, yaitu:

1. Unsafe Act (Tindakan tidak aman)

Tingkatan ini menggambarkan sebuah tindakan yang langsung menyebabkan kecelakaan. Pada tingkatan ini seringkali dijadikan fokus utama investigasi kecelakaan sebagai kontribusi utama terjadinya kecelakaan, sehingga banyak faktor-faktor penting lainnya menjadi terlupakan.

2. Precondition For Unsafe Act (Kondisi penyebab tindakan tidak aman)

Tingkatan ini membahas aspek – aspek pada manusia yang merupakan penyebab terjadinya tindakan tidak aman yaitu kondisi mental, buruknya komunikasi dan koordinasi saat melaksanakan pekerjaan.

3. Unsafe Supervision (Kurangnya pengawasan)

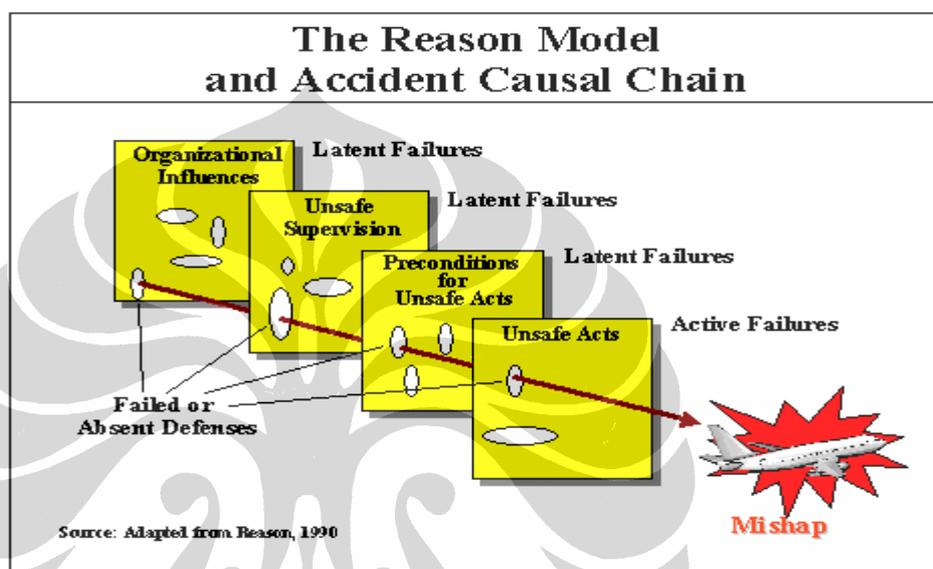
Tingkatan ini membahas bagaimana masalah pada tingkat II dapat terjadi. Komunikasi dan koordinasi yang buruk atau mental yang tidak siap dari personil dapat dihindari apabila pengawasan yang dilakukan berjalan dengan baik. Pada tingkatan ini hanya personil yang memiliki wewenang tertentu yang dapat melakukan intervensi, mencakup pemberian tugas dan tanggung jawab, pelatihan dan evaluasi kinerja masing-masing personil.

4. Organizational Influences (Pengaruh organisasi)

Tingkat IV merupakan tingkatan terakhir dari teori yang dikemukakan oleh James Reason. Aspek yang dibahas adalah menyangkut kondisi perusahaan secara umum seperti kebijakan, anggaran, penyediaan sumber daya, perencanaan dan target perusahaan. Aspek-aspek tersebut apabila tidak direncanakan dengan baik atau komitmen manajemen yang kurang

terhadap keselamatan akan menyebabkan tingkatan dibawahnya melakukan kesalahan-kesalahan yang pada akhirnya memberikan kontribusi pada terjadinya kecelakaan.

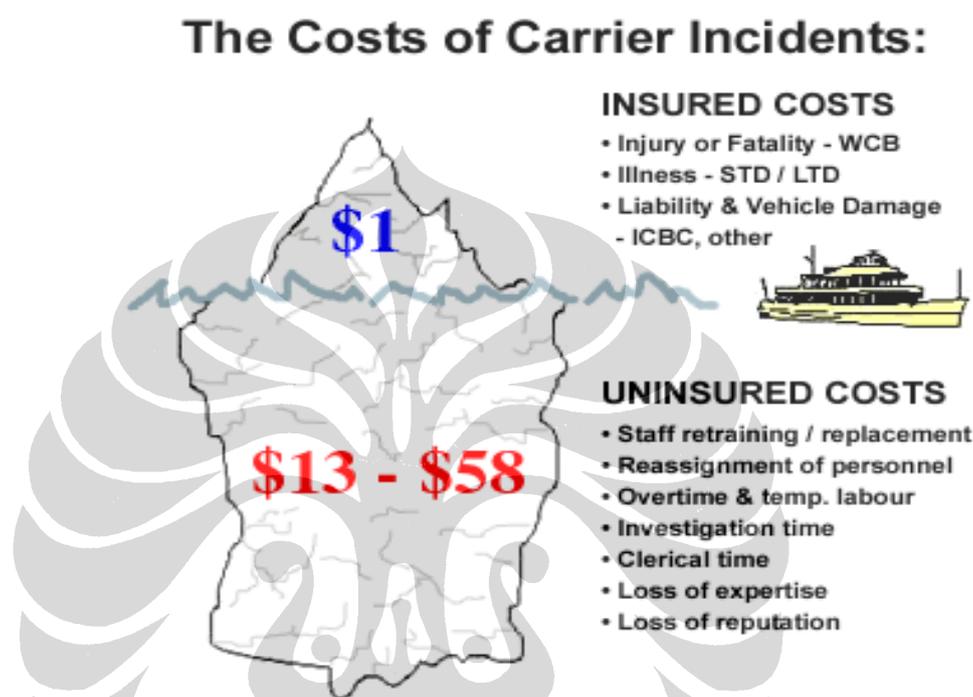
Teori ini masih terfokus pada manusia, tetapi teori ini sudah memasukan unsur kepemimpinan dan organisasi di dalamnya. Sehingga pembahasan penyebab kejadian kecelakaan dapat menyeluruh walaupun masih dilihat dari pendekatan manusia atau *human*.



## 2.5 Kerugian Akibat Kecelakaan

Hasil dari suatu kecelakaan adalah kerugian yang dapat berupa cedera pada manusia, kerusakan peralatan, lingkungan atau terhentinya proses pekerjaan. Terhentinya pekerjaan akan berpengaruh langsung pada besar kecilnya keuntungan suatu perusahaan. Apabila terjadi kecelakaan tingkat kerugian yang terjadi sangat bervariasi tergantung efek yang ditimbulkan dari kecelakaan tersebut dan tindak lanjut yang dihasilkan dalam mengantisipasi kecelakaan tersebut. Kerugian yang ditimbulkan dari suatu kecelakaan dapat berupa kerugian secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai contoh kerugian langsung adalah : biaya pengobatan dan kompensasi penggantian (biaya asuransi). Sementara kerugian tidak langsung yang dapat terjadi dan digambarkan sebagai gunung es di bawah laut dan tidak terlihat adalah : kerugian produksi yang tertunda atau

terhenti, waktu, dan lainnya. Kerugian tersebut dapat menimbulkan semacam efek domino yang terus menerus akan berkembang ke berbagai aspek. Bird dan Germain dalam bukunya *Practical Loss Control Leadership* (1986) menggambarkan kerugian yang terjadi akibat kecelakaan sebagai suatu fenomena gunung es seperti terlihat pada gambar berikut.



## 2.6 Analisis Management Oversight and Risk Tree (MORT)

MORT dikembangkan oleh Bill Johnson pada tahun 1970 an untuk DOE. Diagram MORT terdiri dari setidaknya 1500 item yang disusun ke dalam pohon kegagalan yang kompleks. Fungsi utama dari MORT ialah digunakan untuk investigasi kecelakaan. MORT memberikan alat yang sistematis untuk membantu merencanakan, mengatur, dan meneliti lebih dalam, investigasi kecelakaan yang komprehensif untuk mengidentifikasi hal-hal spesifik yang tidak sesuai (*less than adequate*) dan dibutuhkan untuk mengoreksi dalam mencegah kecelakaan terulang lagi. Dapat digunakan juga untuk inspeksi, audit atau tujuan tertentu.

Keuntungan dari MORT ialah membantu investigator kecelakaan dengan mengidentifikasi akar penyebab dari kecelakaan. Memberikan metode yang

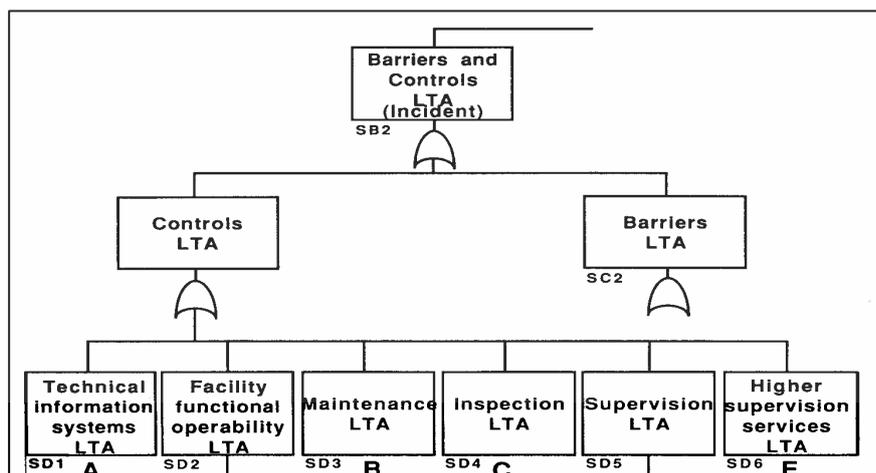
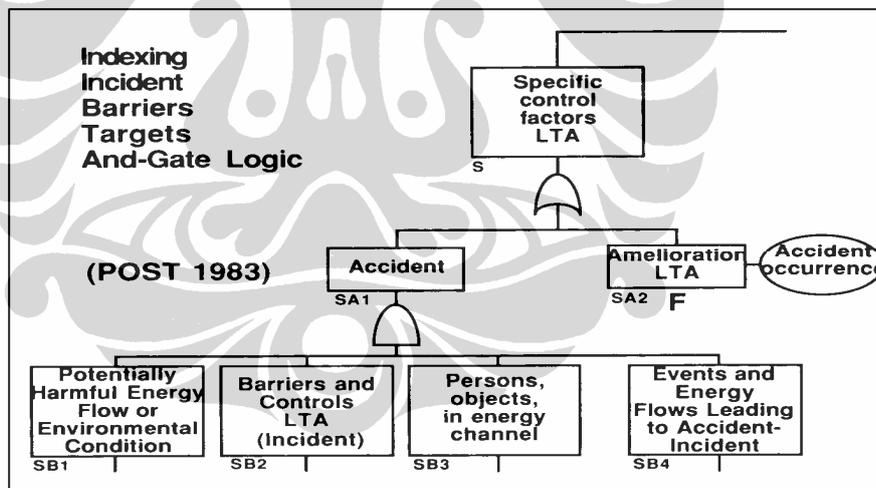
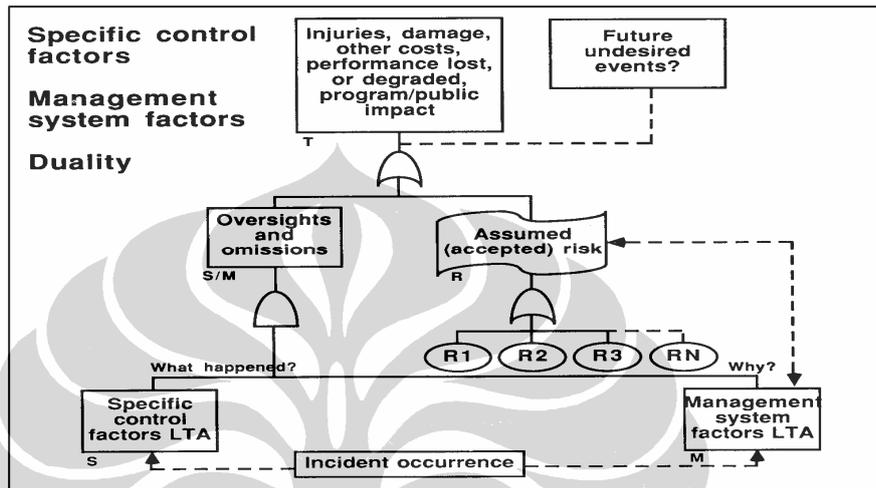
sistematis untuk mengevaluasi kontrol spesifik dan faktor manajemen yang menyebabkan atau berkontribusi terhadap kecelakaan. Bertindak sebagai alat perencanaan dan organisasi untuk mengumpulkan bukti dan informasi relevan lainnya. Sedangkan kelemahannya ialah membutuhkan waktu yang lebih lama.

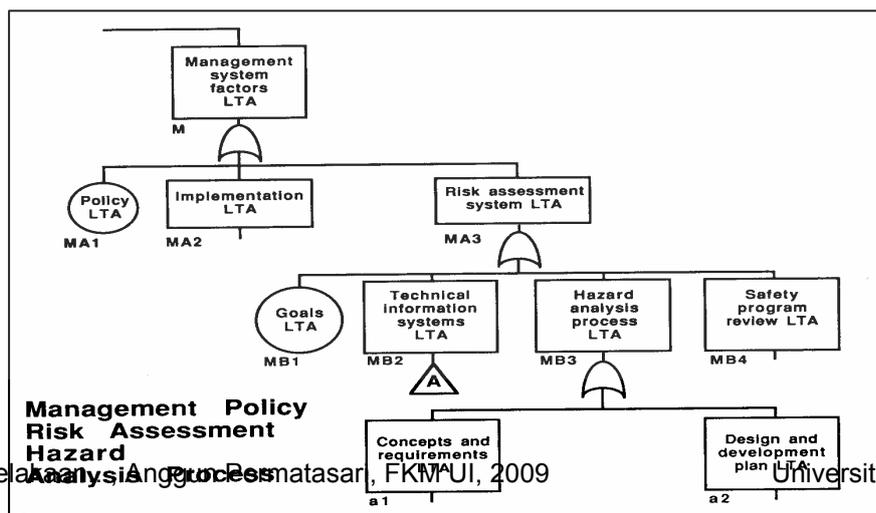
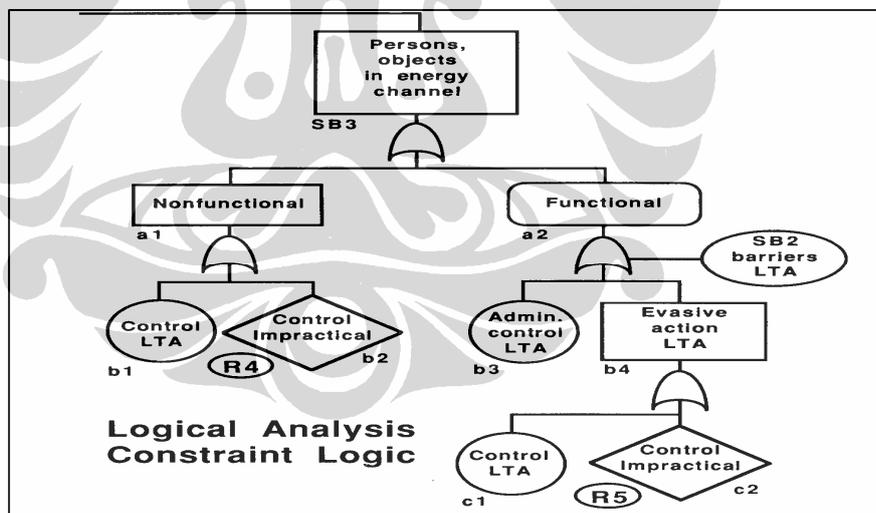
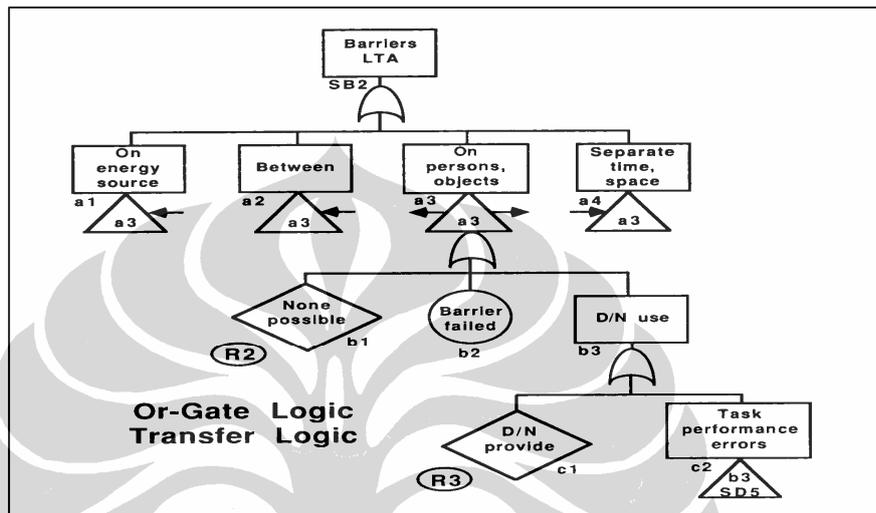
Diagram MORT digunakan sebagai alat kerja untuk membantu mengumpulkan dan menyimpan informasi. Kotak paling atas pada diagram MORT mengarah permulaan dari investigasi. Investigasi dimulai dari *specific control factors* dan *management control factors*. Pada *specific control factors* membahas apakah yang terjadi serta mengarahkan domukentasi kecelakaan. Pada *management control factors* dibahas mengenai kebijakan yang gagal atau *policy LTA (less than adequate)*; implementasi dari kebijakan yang gagal atau *implementation LTA*; dan sistem penilaian resiko atau *risk assessment system and control LTA*.

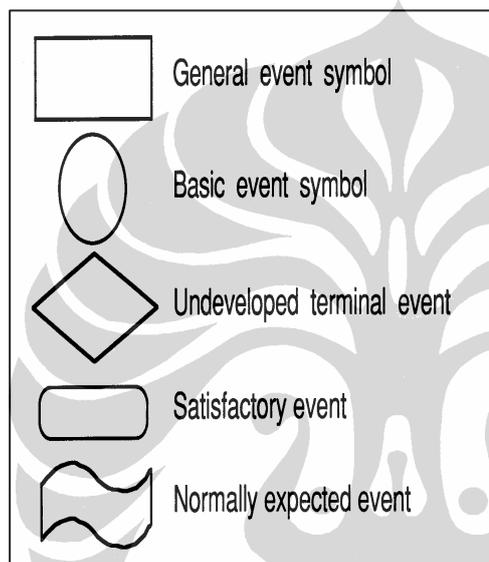
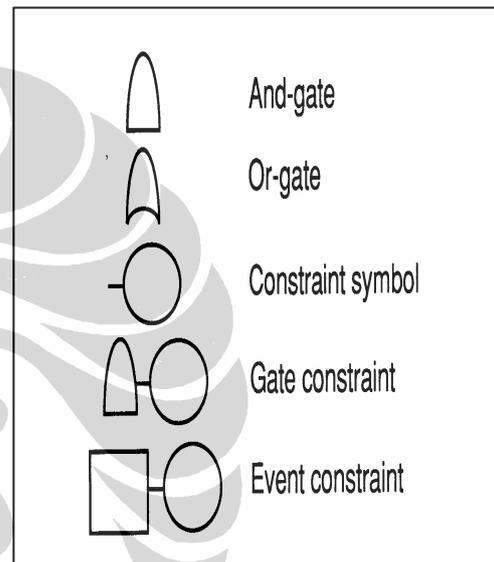
MORT lebih berusaha untuk mendeskripsikan seluruh aspek yang terlibat dalam sistem manajemen keselamatan. Diagram pohon penyebab (*risk tree*) digunakan untuk mengilustrasikan bahwa kecelakaan adalah merupakan hasil kecerobohan atau kekurangan dari risiko yang telah diperkirakan (*assumed risk*). *Assumed risk* adalah bahaya yang telah disadari oleh manajemen tetapi diputuskan untuk dibiarkan; baik karena tidak diambilnya tindakan korektif atau karena pembiayaan yang menjadi tidak efektif. Teknik dasar MORT digambarkan dalam ilustrasi sebagai berikut:

- Teknik MORT ini dilengkapi dengan daftar perhitungan yang sesuai untuk tiap bagan. Jawaban terhadap pertanyaan tersebut dapat dijadikan masukan untuk usulan bagi perbaikan yang dapat menghilangkan penyebab kecelakaan.
- Teknik analisis MORT lebih sulit dan memakan waktu yang lebih lama, biasanya teknik ini biasa digunakan untuk kecelakaan berat (*major accident*).

Analisis MORT mempertimbangkan kelemahan dalam sistem manajemen yang berkontribusi terhadap kecelakaan. Dalam mengidentifikasi kelemahan sistem manajemen ini, analisis mengkaji *contributing cause* dibalik tindakan dan kondisi tidak aman. Jika kelemahan sistem manajemen telah teridentifikasi maka tindakan korektif yang sesuai dapat ditentukan oleh penyelia.



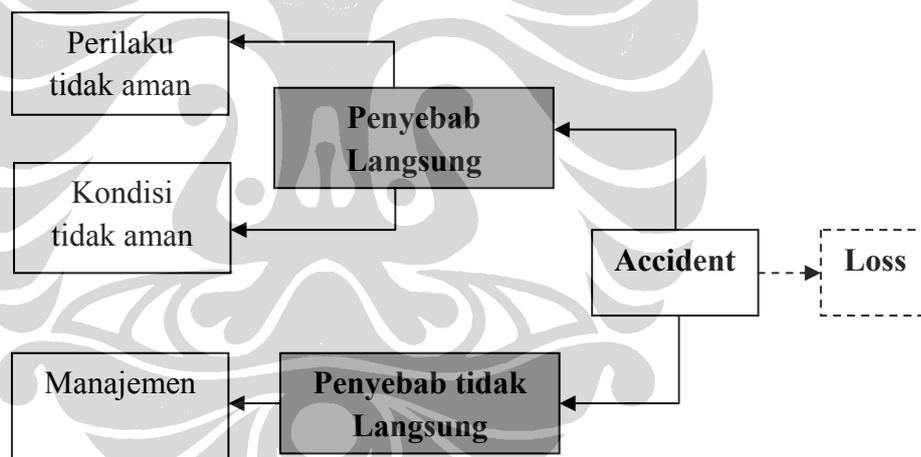


**Event Symbols****Logic Gates**

## BAB 3 KERANGKA KONSEP

### 3.1 Kerangka Konsep

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kecelakaan yang terjadi pada perlintasan KRL pondok cina (gg. senggol). Faktor-faktor yang merupakan penyebab kecelakaan dianalisis berdasarkan pendekatan teori-teori model penyebab kecelakaan yang dijelaskan pada bab sebelumnya. Sehingga dalam menyusun penelitian ini, kerangka konsep yang disusun didasarkan pada rangkuman dari faktor-faktor yang terkait dalam teori-teori penyebab kecelakaan. Berikut adalah kerangka konsep dalam penelitian:



Pada penelitian ini, variable yang akan diteliti adalah penyebab langsung yaitu tindakan tidak aman dan penyebab tidak langsung yaitu manajemen yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan yang menimbulkan kematian pada mahasiswa. Kemudian variabel tersebut akan dianalisis dengan metode *MORT* untuk mengetahui akar penyebab dari kecelakaan.

### 3.2 Defini Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur
1.	<b>Penyebab langsung</b>	Faktor-faktor yang langsung mendahului sebelum terjadinya kontak dengan sumber bahaya.	Observasi dan wawancara
2.	<b>Penyebab langsung</b> Tindakan tidak aman	Suatu kesalahan mahasiswa yang langsung mendahului sebelum terjadinya kontak, yang menyebabkan kerugian berupa kehilangan kesempatan, luka-luka, kerugian harta benda ataupun kematian.	Observasi dan wawancara
3.	<b>Penyebab langsung</b> Kondisi tidak aman	Kondisi lingkungan tidak aman atau dibawah standar yang langsung mendahului sebelum terjadinya kontak, yang dapat menyebabkan kecelakaan.	Observasi dan wawancara
4.	<b>Penyebab tidak langsung</b>	Faktor-faktor yang ada sebelum terjadinya tindakan tidak aman, kondisi tidak aman maupun kontak dengan bahaya	Observasi dan wawancara
5.	<b>Penyebab tidak langsung</b> Manajemen / Sistem	Faktor – faktor dari fungsi manajemen atau sistem yang telah ada sebelum terjadinya tindakan tidak aman, kondisi tidak aman, maupun kontak dengan bahaya yang dapat menyebabkan timbulnya kejadian kecelakaan.	Observasi dan wawancara
6.	<b>Kecelakaan (Accident)</b>	Kontak dengan sumber energi yang melampaui ambang batas dari yang	Observasi dan wawancara

		seharusnya diterima oleh tubuh, yaitu Tabrakan mahasiswa UI dengan kereta api sepanjang linatsan KRL pondok cina (gg. senggol)	
7.	<b>Kerugian (people loss)</b>	Kerugian yang ditimbulkan oleh kecelakaan yang mengakibatkan jatuhnya korban jiwa yaitu meninggalnya mahasiswa.	Observasi dan wawancara
8.	<b>Analisis MORT</b>	Analisis secara deduksi-induksi penyebab dasar kecelakaan dengan menggunakan metode MORT	

