



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI KASUS KECELAKAAN TRANSPORTASI BAHAN
BERBAHAYA BERACUN (B3)**

TESIS

Oleh:

LAILA FITRI HANDAYANI

0706189513

**PROGRAM STUDI
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
2008**



UNIVERSITAS INDONESIA

**STUDI KASUS KECELAKAAN TRANSPORTASI
BAHAN BERBAHAYA BERACUN (B3)**

**Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESELAMATAN KERJA**

Oleh:

LAILA FITRI HANDAYANI

NPM: 0706189513

**PROGRAM STUDI
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

DEPOK, 2008

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA**

Tesis, Desember 2008

Laila Fitri Handayani

Studi Kasus Kecelakaan Transportasi Bahan Berbahaya Beracun

vi + 83 halaman, 19 gambar, 29 referensi, lampiran

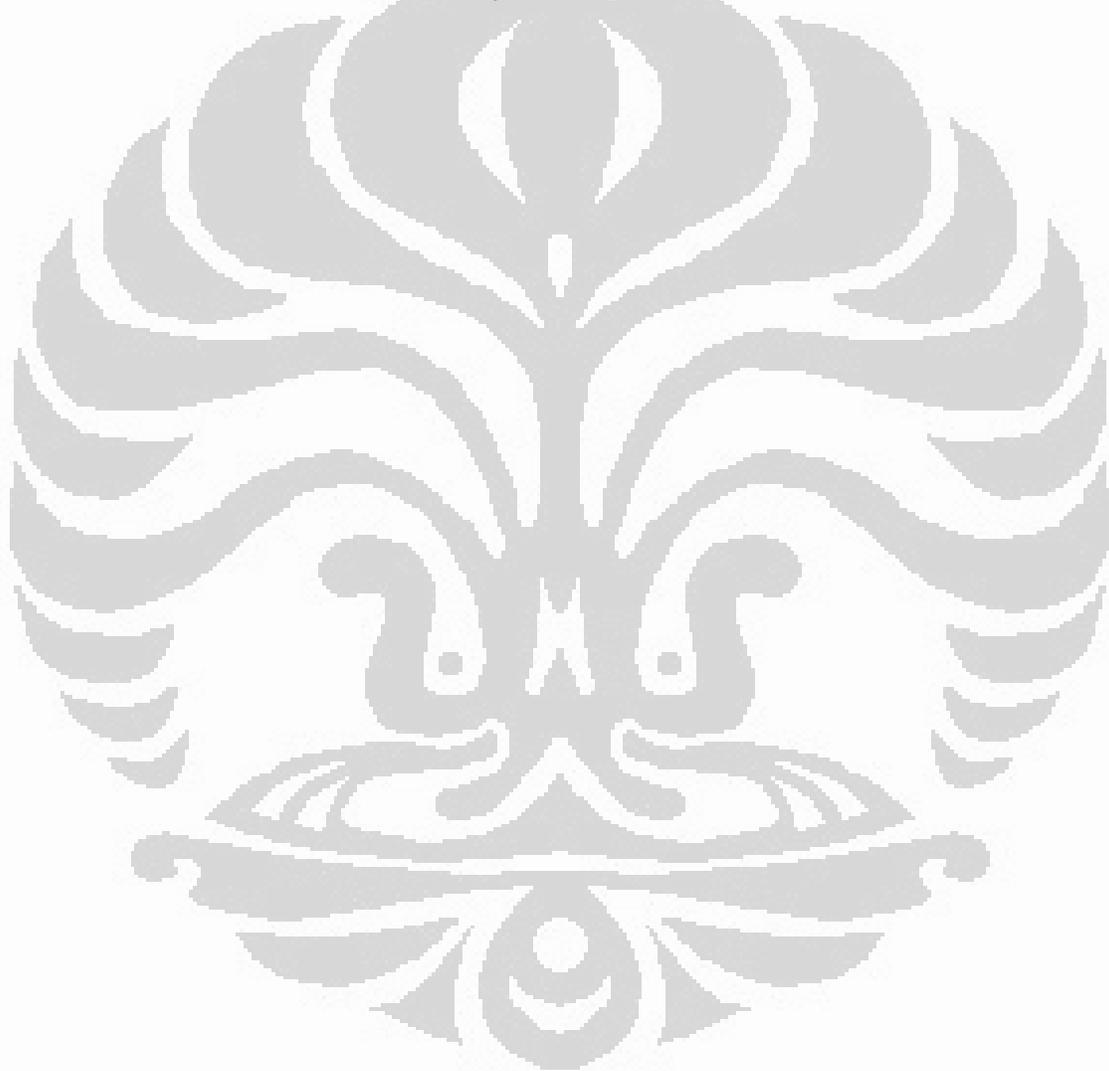
ABSTRAK

Setiap tahun, perusahaan penyedia jasa transportasi bahan berbahaya (B3) meningkat. Selain aspek lingkungan dan ekonomis, aspek keselamatan kerja juga merupakan faktor yang penting dalam pemilihan perusahaan jasa transportasi B3. Kerugian yang mungkin timbul karena kecelakaan transportasi B3, yakni nyawa (fatalitas), cedera, pencemaran lingkungan, masalah komersial hingga masalah hukum.

PT X, perusahaan multinasional bidang *specialty chemical*, menggunakan rekanan perusahaan jasa pengangkutan dalam pengiriman produk ke pelanggan. Beberapa *specialty chemical* yang diproduksi PT X digolongkan sebagai bahan berbahaya (B3). Salah satu kecelakaan transportasi B3 terjadi pada bulan September 2008 di daerah Belilas, Riau. Tujuan penelitian yakni mengidentifikasi penyebab langsung dan penyebab dasar terjadinya kecelakaan dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) yang dikombinasikan dengan Loss Causation Model sehingga didapatkan gambaran sistem evaluasi rekanan kerja di bidang jasa pengangkutan B3. Bagan FTA disusun berdasarkan diskusi, data-data dan dokumentasi lainnya serta wawancara dengan perwakilan PT X dan rekanan kerjanya di bidang transportasi B3.

Hasilnya yakni penyebab langsung kecelakaan adalah tindakan tidak selamat pengemudi (berupa pengereman mendadak dan membanting setir ke kiri) yang disebabkan kondisi tidak selamat (berupa keadaan jalan yang berlubang, adanya kendaraan yang memotong dari kanan dan jarak dengan kendaraan di

depan yang terlalu dekat). Penyebab dasar kecelakaan tersebut yakni terjadinya *blind spot* dan pengemudi tidak mengetahui jarak iring yang aman. Hal ini disebabkan (sub penyebab dasar) oleh tidak adanya pelatihan mengemudi defensif oleh rekanan kerja PT X, kurangnya kontrol manajemen rekanan kerja PT X. Sistem evaluasi rekanan kerja jasa pengangkutan B3 oleh PT X sebaiknya mencakup penilaian tersedianya perlengkapan darurat untuk transportasi B3 sesuai Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No. 725/2004, kondisi kendaraan, kebugaran pengemudi, data kerusakan/kecelakaan.



FACULTY OF PUBLIC HEALTH

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH MASTER

PROGRAM

Thesis, December 2008

Laila Fitri Handayani

Hazardous Substances Transportation Accident – A Study Case

vi + 83 pages, 19 pictures, 29 references, appendice

ABSTRACT

There is tremendous growth of hazardous substances transporter company for the last 4 years. Beside economical value and environmental risk consideration, safety matter must be included as important parameter in the selection process of hazardous substances transporter partner. The potential losses that may occur because of the hazardous transportation accident are death (fatality), injury, environment contamination or damaged commercial issues and even law issues.

PT X, a multinational company in *specialty chemical*, is using transporter service in delivering their products to the costumers. Some of the *specialty chemicals* are considered as hazardous substances. One of the transportation accident occurred on September 2008, in Belilas area, Riau. The thesis' objectives are to identify the direct causes and root causes of accident by Fault Tree Analysis (FTA) method combined to Loss Causation Model, thus the evaluation and assessment system of hazardous substances transportation provider can be improved. FTA chart is compiled based on discussion, other recorded documents and interview with interested personnel of PT X and their transportation provider.

The results are direct cause of accident is the substandard practices of the driver (such as sudden stop-break and maneuver to left) in which lead by substandard conditions (damaged road, another vehicle which cuts off the way at

driver's right side and the distance to the next vehicle is too close). Furthermore, the root causes are driver's blind spot and the understanding of safe following distances. This is caused by sub root causes such as inadequate defensive driving training and lack of management control done by the transportation provider company. The evaluation and assessment system of hazardous substances transportation provide must include the assessment to the adequate emergency tools for hazardous transportation as Ministry of Transportation regulation (Surat Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat No. 725/2004), the vehicles liability, the driver condition and recorded previous accidents.



PERNYATAAN PERSETUJUAN

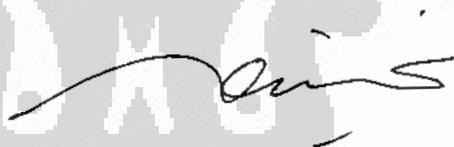
Tesis dengan judul

STUDI KASUS KECELAKAAN TRANSPORTASI BAHAN BERBAHAYA BERACUN (B3)

Telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan dihadapan
Tim Penguji Tesis Program Studi Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia

Depok, 16 Desember 2008

Pembimbing

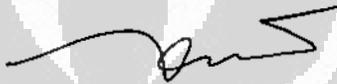


(Dr dr L Meily Kurniawidjaja MSc, SpOK)

**PANITIA SIDANG UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA**

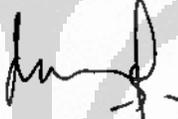
Depok, 16 Desember 2008

Ketua



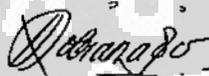
(Dr dr L. Meily Kurniawidjaja MSc, SpOK)

Anggota



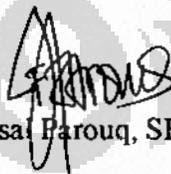
(Dadan Erwandi, S.Psi, MSi)

Anggota



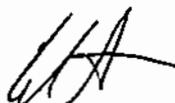
(DR. Robiana Modjo, SKM, M.Kes)

Anggota



(S. Faisal Farouq, SKM, MSc)

Anggota



(DR Bernd Nestler)

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Laila Fitri Handayani

NPM : 0706189513

Program Studi : Magister

Kekhususan : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Angkatan : 2007

menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

STUDI KASUS KECELAKAAN TRANSPORTASI BAHAN BERBAHAYA BERACUN (B3)

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 16 Desember 2008



(Laila Fitri Handayani)

RIWAYAT HIDUP

Nama : Laila Fitri Handayani
Tempat/Tanggal Lahir: Jakarta, 15 September 1976
Alamat : Kompleks Perhubungan Udara No. 32, Jakarta Selatan 12740
Alamat Instansi :Jl. Gatot Subroto KM 4, Kalisabi No.1, Cibodas, Tangerang

Riwayat Pendidikan :

1. SD Strada Wiyatasana, lulus tahun 1987
2. SMPN 5 Bandung, lulus tahun 1991
3. SMAN 6 Jakarta, lulus tahun 1994
4. Universitas Indonesia (D-3 Kimia Terapan FMIPA), lulus tahun 1997
5. Universitas Indonesia (S-1 Kesehatan Lingkungan FKM), lulus tahun 2000

Riwayat Pekerjaan :

1. 1997-1999, Staf Research and Development, PT Semeru Perkasa Permai, Jakarta
2. 2000-2002, Staf HSE, PT Pou Chen Indonesia, Serang
3. 2002-2003, *HSE Engineer*, PT Tripatra Engineering, Jakarta
4. 2004-2005, *HSE Coordinator*, PT Perkin Elmer Optoelectronic, Batam
5. 2005-sekarang, *Regional ESHA*, Clariant Oil Service Asia

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Perkenankan penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis ini, antara lain:

1. Ibu Dr dr L Meily Kurniawidjaja, MSc, SpOK sebagai pembimbing akademik dan pembimbing tesis yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing penulis menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Dadan Erwandi, S.Psi, MSi, atas kesediaannya menjadi penguji dan telah memberikan masukan serta arahan dalam ujian tesis ini.
3. Ibu DR. Robiana Modjo, SKM, M.Kes. atas kesediaannya menjadi penguji dan telah memberikan masukan serta arahan dalam ujian tesis ini.
4. Bapak S Faisal Parouq, SKM, MSc, atas kesediaannya menjadi penguji dan telah memberikan masukan serta arahan dalam ujian tesis ini.
5. Dr Bernd Nestler, *Production & Technology Manager* PT Clariant Indonesia atas kesediaannya menjadi penguji dan telah memberikan masukan serta arahan dalam ujian tesis ini.
6. Keluargaku yang selalu memberikan dukungan selama proses kuliah di Program Magister dan penyusunan tesis ini
7. Sahabat-sahabatku, Ellen, Ira, Dwi dan Melly yang selalu bersedia menjadi teman curhat di saat-saat sulit

8. Manajemen PT Clariant Indonesia, Hans Herrel, *Country President Director*, dan Robin McClure, *Regional Chemical Management Solutioin BU Director* yang telah memberikan dukungan kepada penulis berupa keleluasaan waktu untuk menempuh studi di Program Magister dan selama menyusun tesis
7. Pihak transportasi PT SBA yang telah bersedia menjadi narasumber dalam penyusunan tesis ini
8. Seluruh Staf akademik K3 FKM UI.
9. Teman-teman MK3 angkatan 2007, yang telah banyak membantu dengan memberikan bantuan, dan dorongan semangat.
10. Serta semua pihak yang membantu penulis untuk menyelesaikan tesis ini.

Semoga semua kebaikan semua pihak dibalas oleh Allah SWT.

Terima kasih.

Jakarta, 16 Desember 2008

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1. Manfaat bagi Perusahaan.....	6
1.5.2. Manfaat bagi Penulis.....	6
1.5.3. Manfaat bagi FKM UI.....	6
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kecelakaan.....	8
2.2 Teori Penyebab Kecelakaan.....	9
2.2.1 Teori Domino oleh Heinrich.....	9
2.2.2 Teori Pengembangan Domino oleh Frank E. Bird, Jr., Loftus.....	10
2.2.3 DNV Loss Causation Model.....	12
2.2.4 Teori Human Factor.....	19
2.2.5 Teori <i>Accident/Incident</i> oleh Petersen (Petersen's Model).....	20
2.2.6 <i>Swiss Cheese Model</i> oleh James T Reason.....	22
2.3 Keselamatan Transportasi Bahan Berbahaya Beracun (B3).....	24
2.4 Keselamatan Berkendara.....	30
2.4.1 Defensive Driving.....	30
2.4.2 Smith System.....	31
2.4.3 Peraturan 2 detik (<i>Two-second Rule</i>).....	32

2.4.4	Blind Spot	34
2.4.5	Jarak Pengereman	35
2.4.6	Manajemen Perjalanan (Journey Management).....	36
2.5	Penyelidikan dan Analisis Kecelakaan.....	37
2.5.1	Langkah-langkah dalam Penyelidikan Kecelakaan	40
2.6	Metoda Penyelidikan Kecelakaan.....	42
2.6.1	Fault Tree Analysis	43
2.6.2	MORT (Management Oversight Risk Tree).....	44
2.6.3	Events dan Causal Factors Analysis	46
2.7	Sistem Manajemen Keselamatan Kontraktor Transportasi.....	48
BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP		50
3.1	Kerangka Teori.....	50
3.2	Kerangka Konsep.....	51
3.3	Definisi Operasional	52
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		55
4.1.	Jenis Penelitian	55
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	55
4.3	Obyek Penelitian.....	55
4.4	Metoda Pengumpulan Data.....	55
4.5	Metoda Analisis	56
4.6.	Uji Validitas	56
BAB V HASIL PENELITIAN		58
5.1	Proses Penyelidikan Kecelakaan.....	58
5.2	Hasil Penyelidikan Kecelakaan.....	58
5.2.2	Urutan Kejadian.....	60
5.2.3	Skema Kecelakaan.....	63
5.2.4	Diagram Fault Tree Analysis	64
5.3	Formulir Evaluasi Bulanan Rekanan Kerja untuk Jasa Transportasi.....	65
5.4	Hasil Evaluasi/Penilaian Bulanan Rekanan Kerja untk Jasa Transportasi (sampai bulan September 2008).....	66

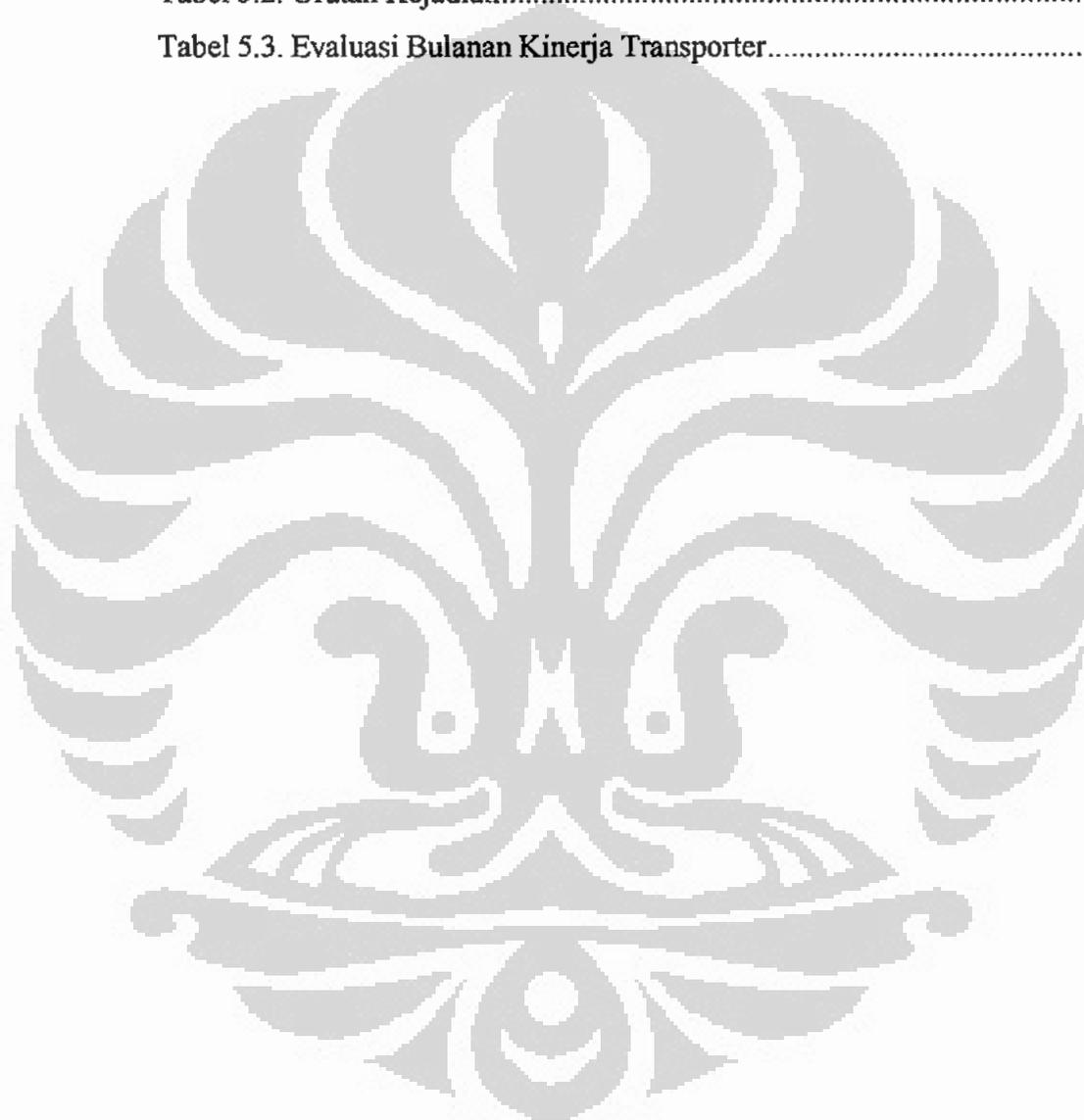
BAB VI PEMBAHASAN.....	67
6.1. Proses Penyelidikan Kecelakaan Transportasi B3	67
6.2. Penyebab Langsung Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3	69
6.2.1. Tindakan Tidak Selamat (<i>Substandard practice</i>)	69
6.2.2. Kondisi Tidak Selamat (<i>Substandard Condition</i>).....	71
6.3. Penyebab Dasar Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3.....	74
6.3.1. Faktor Pekerjaan	74
6.3.2. Faktor personal.....	76
6.4. Kurangnya Kontrol Manajemen (<i>Lack of Management Control</i>).....	77
6.5. Evaluasi Sistem Seleksi Pemilihan Rekanan Kerja untuk Jasa Transportasi	79
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
7.1. Kesimpulan	84
7.1.1. Penyebab Langsung Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3	84
7.1.2. Penyebab Dasar Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3 :	85
7.1.3. Kelemahan sistem seleksi rekanan kerja di bidang jasa pengangkutan B3	85
7.2. Saran untuk Perbaikan	86
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 The Domino Model of Causation.....	10
Gambar 2.2. Teori Domino yang direvisi oleh Bird	11
Gambar 2.3. ILCI Loss Causation Model	13
Gambar 2.4. Accident Cost Iceberg.....	14
Gambar 2.5. Petersen's Model of Accident/Incident Theory	20
Gambar 2.6. Accident Causation Model of Swiss Cheese.....	23
Gambar 2.7. ISO Tank Container	24
Gambar 2.8. Gaya yang terjadi jika pedal rem diinjak penuh	26
Gambar 2.9. Gaya yang terjadi jika kontrainer mulai bergerak, menikung atau manuver.....	26
Gambar 2.10. Kontainer melewati jalan yang tidak rata	27
Gambar 2.11. Aturan 2 detik.....	33
Gambar 2.13. Blind Spot	34
Gambar 2.14. Contoh formulir manajemen perjalanan	37
Gambar 2.15. Simbol-simbol pada <i>Fault Tree</i>	44
Gambar 2.16. MORT Accident Causation Chart.....	46
Gambar 2.17. Format umum untuk EFCA.....	47
Gambar 3.1. Kerangka teori.....	50
Gambar 3.2. Kerangka Konsep.....	51
Gambar 5.1. <i>Fault Tree Analysis</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. <i>Fact Finding</i>	60
Tabel 5.2. Urutan Kejadian.....	62
Tabel 5.3. Evaluasi Bulanan Kinerja Transporter.....	66



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan jasa pengangkutan bahan berbahaya dan beracun (B3) di Indonesia, semakin bertambah dari tahun ke tahun. Data yang dihimpun oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2008) menunjukkan kenaikan jumlah permohonan ijin pengangkutan B3 yang sangat signifikan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2004, sebanyak 64 perusahaan yang mempunyai surat ijin pengangkutan B3 dan jumlah itu terus bertambah hingga pada tahun 2007 tercatat sebanyak 571 perusahaan dengan total kendaraan sebanyak 3.102 unit. Jumlah tersebut dapat menggambarkan betapa ketatnya persaingan antara perusahaan jasa transportasi. Mereka bersaing dalam memberikan pelayanan yang terbaik kepada para pelanggannya, tidak hanya dari sisi ekonomis, namun juga dari sisi keselamatan kerja.

Para pelanggan perusahaan jasa pengangkutan B3 pada umumnya adalah perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang kimia, petrokimia maupun perusahaan pengelola limbah B3. Para perusahaan pengguna jasa ini pada umumnya telah menetapkan standar-standar tertentu dalam menentukan perusahaan jasa pengangkutan B3 yang akan digunakan. Perusahaan yang mempunyai komitmen terhadap Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L) yang kuat, mereka akan memasukkan aspek K3L tersebut ke dalam proses seleksi rekan kerja di bidang transportasi.

Aspek keselamatan harus dijadikan pertimbangan dalam memilih perusahaan jasa pengangkutan B3, sama halnya dengan aspek lingkungan dan ekonomis. Aspek keselamatan kerja menjadi sangat penting untuk dipertimbangkan mengingat potensial risiko dalam mengangkut bahan berbahaya dan beracun, yang mungkin terjadi selama perjalanan dari perusahaan menuju lokasi pelanggan. Data dari Departemen Pekerjaan Umum (2006) menunjukkan bahwa kondisi jalan di Pulau Sumatera, Jawa dan Bali sepanjang 274,68 km termasuk ke dalam kategori rusak berat. Hal ini semakin memperbesar potensi terjadinya kecelakaan transportasi.

Jika suatu kecelakaan transportasi B3 terjadi, kerugian yang mungkin akan timbul yaitu dari segi nyawa (fatalitas), cedera, kerusakan lingkungan (pencemaran lingkungan), masalah komersial (tertundanya pengiriman), masalah keuangan sampai kepada masalah hukum yang pada akhirnya menyangkut kepada citra perusahaan.

PT X , sebuah perusahaan multinasional yang berbasis di Mutenz, Swiss adalah perusahaan yang bergerak di bidang *specialty chemical*, yaitu memproduksi bahan-bahan kimia yang dibutuhkan industri tertentu secara spesifik melalui sebuah proses pencampuran (*blending*). PT X mempunyai 2 buah pabrik yang berlokasi di Tangerang dan Cilegon, sehingga membutuhkan rekanan di bidang jasa pengangkutan bahan kimia untuk pengiriman produk jadi ke pelanggannya. Pelanggan terbesar PT X adalah industri tekstil, kertas dan industri minyak yang sebagian besar berlokasi di luar pulau Jawa, sehingga sebagian besar pengiriman dilakukan melalui jalur darat dan kapal.

Jenis kendaraan yang digunakan untuk mengangkut produk jadi adalah truk tangki yang dapat menampung \pm 23.000 L bahan kimia cair. Selain tangki, beberapa pelanggan menginginkan produk jadi dikirim dalam bentuk drum yang dapat menampung 200 L bahan kimia cair, *tote tank* yang dapat menampung 1000 L dan 1300 L bahan kimia cair serta IBC *tank* (*Intermediate Bulk Container*) yang dapat menampung 1200 L bahan kimia cair.

PT X menggunakan pihak ketiga (*transporter*) untuk pengiriman produk jadi ke para pelanggannya. Pihak ketiga tersebut ditunjuk setelah melalui proses seleksi yang mempertimbangkan aspek ekonomis dan keselamatan. Parameter kinerja keselamatan kerja yang dipakai adalah penyediaan alat pelindung diri bagi para pengemudi dan kondisi fisik kendaraan. Jika rekanan tersebut telah memenuhi dua parameter tersebut di atas, maka dinilai telah mempunyai kinerja keselamatan kerja yang baik dan dianggap layak untuk dijadikan rekanan.

Sebagai perusahaan multinasional yang telah tersertifikasi OHSAS 18001:2007, PT X telah mempunyai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Perangkat manajemen telah tersedia, seperti kebijakan K3, prosedur, program monitoring (inspeksi dan audit), program pelatihan karyawan, promosi dan lain-lain. Salah satu titik kekurangan implementasi SMK3 di PT X adalah proses penyelidikan kecelakaan yang dilakukan selama ini. Output penyelidikan kecelakaan yaitu berupa rekomendasi perbaikan, namun hanya sedikit yang dapat mengidentifikasi akar masalah penyebab terjadinya kecelakaan maupun yang bertujuan memperbaiki sistem keselamatan kerja.

Data kecelakaan PT X menunjukkan bahwa pada tahun 2008, telah terjadi 2 kecelakaan transportasi yang melibatkan pihak ketiga (*transporter*). Terjadi

peningkatan kasus kecelakaan transportasi yang melibatkan pihak ketiga, jika dibandingkan dengan tahun 2007, dimana hanya terjadi 1 kecelakaan transportasi. Penyelidikan kecelakaan telah dilakukan, yaitu menentukan jumlah kerugian material / produk dan siapa yang akan bertanggungjawab terhadap kerugian tersebut. Analisis mendalam untuk menentukan akar permasalahan dan tindakan perbaikan untuk memperbaiki kinerja keselamatan kerja tidak dilakukan.

Sampai bulan September 2008, tercatat telah terjadi sebanyak 2 kasus kecelakaan transportasi yang menimpa *transporter* yang bekerja sebagai rekanan PT X. Kasus pertama terjadi di bulan Agustus 2008 sedangkan kasus kedua terjadi di bulan September 2008. Dapat dikatakan bahwa dalam sebulan terjadi 2 kasus kecelakaan transportasi yang menimpa PT X.

Kerugian yang ditimbulkan adalah hilangnya produk hampir sebanyak 1.500 L, kerusakan properti (IBC tank), terlambatnya pengiriman yang menyebabkan pinalti dari pelanggan dan terjadi tumpahan bahan kimia berbahaya dan beracun di lokasi kejadian.

Dari sisi kinerja bisnis, kerugian yang ditimbulkan menjadi sangat besar. Terjadinya tumpahan kimia, mengakibatkan perusahaan harus memproduksi ulang yang berarti mengacaukan jadwal produksi yang telah disusun. Akibatnya, pekerja diharuskan lembur (*overtime*) yang berarti ada pengeluaran tambahan bagi perusahaan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan data kecelakaan PT X pada bulan September 2008 terjadi kecelakaan transportasi di daerah Belilas, Riau. Kecelakaan ini menyebabkan

tergulingnya truk tangki yang memuat 21.000 L bahan kimia ke badan jalan. Kecelakaan ini tidak merenggut korban jiwa namun mempunyai potensial untuk menyebabkan fatalitas. Tumpahan bahan kimia yang terjadi berpotensi untuk mengkontaminasi tanah dan perairan darat.

Melihat potensial kerugian yang timbul akibat kecelakaan transportasi B3, maka perlu dilakukan penyelidikan dan analisis terhadap kecelakaan transportasi ini yang selama ini tidak pernah dilakukan. Penyelidikan dan analisis kecelakaan dilakukan untuk merumuskan akar penyebab kecelakaan yang nantinya dipakai sebagai masukan untuk perbaikan sistem K3.

1.3. Pertanyaan Penelitian

1. Apakah penyebab langsung terjadinya kecelakaan transportasi B3 yang terjadi pada bulan September 2008 ?
2. Apakah akar penyebab/ penyebab dasar terjadinya kecelakaan transportasi B3 yang terjadi pada bulan September 2008 ?
3. Apakah sistem manajemen di PT X sudah dapat mencakup akar penyebab terjadinya kecelakaan transportasi tersebut?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Diketahui penyebab langsung kecelakaan transportasi yang terjadi pada bulan September 2008
2. Diketahui akar penyebab/penyebab dasar kecelakaan transportasi yang terjadi pada bulan September 2008

3. Didapatkan gambaran sistem evaluasi rekanan kerja di bidang jasa pengangkutan B3

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat bagi Perusahaan

1. Hasil telitian dapat dijadikan acuan dalam mengembangkan Sistem Manajemen K3 Kontraktor, khususnya di bidang transportasi
2. Hasil telitian dapat dijadikan acuan untuk mengukur kinerja K3 para penyedia jasa pengangkutan B3 yang telah atau akan dijadikan rekan kerja oleh perusahaan.

1.5.2. Manfaat bagi Penulis

Sebagai media belajar dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat di universitas.

1.5.3. Manfaat bagi FKM UI

Menambah khazanah keilmuan K3, khususnya bidang keselamatan kerja.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah analisis kecelakaan di bidang transportasi B3. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan transportasi yang terjadi pada bulan September 2008 yang menimpa rekanan kerja PT X. Penyelidikan kecelakaan tersebut dilakukan menggunakan metoda Fault Tree Analysis. Hasil penelitian diharapkan dapat

menentukan akar penyebab kecelakaan tersebut sehingga dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki sistem keselamatan kerja yang ada.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kecelakaan

Kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak direncanakan atau tidak terkendali, dimana aksi atau reaksi yang dihasilkan oleh obyek, substansi orang ataupun radiasi mengakibatkan korban terluka atau berpotensi mengakibatkan korban terluka (Heinrich, et al, 1980). DeReamer (1980) mendefinisikan kecelakaan sebagai suatu hasil dari rangkaian kegiatan yang menghasilkan akibat yang tidak diharapkan seperti luka ringan, kerusakan harta benda, terganggunya aktifitas, dan tertundanya produksi.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, berkembang pula teori maupun model penyebab terjadinya kecelakaan. Teori penyebab kecelakaan yang terdahulu hanya menjelaskan hubungan antara pekerja dan pekerjaannya, tidak mempertimbangkan hal-hal lain di luar kedua aspek tersebut. Sedangkan teori dan model kecelakaan yang berkembang saat ini, dapat menjelaskan lebih kompleks hubungan antara pekerjaan, tempat kerja, organisasi dan pekerja yang terlibat (Uditomo, 2003). Oleh karena itu, dalam menganalisis suatu penyebab kecelakaan, sebaiknya tidak hanya mengacu kepada satu teori atau model saja. Penggabungan dari beberapa teori lebih dapat mempertajam analisis penyelidikan sehingga akar penyebab (*root cause*) kecelakaan dapat teridentifikasi dengan tepat.

2.2 Teori Penyebab Kecelakaan

Model dan teori penyebab kecelakaan merupakan suatu landasan yang sering dipakai untuk penyelidikan dan analisis kecelakaan. Tujuan penyelidikan dan analisis kecelakaan untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang sama di masa datang ataupun digunakan untuk menentukan apakah sistem yang ada sekarang telah diimplementasikan dengan benar.

Pada umumnya model penyebab kecelakaan berbentuk suatu rangkaian atau urutan dari suatu kejadian. Beberapa model menggambarkan kerugian sebagai hasil dari kegagalan komponen fisik suatu sistem. Di bawah ini adalah beberapa teori dan model mengenai penyebab kecelakaan.

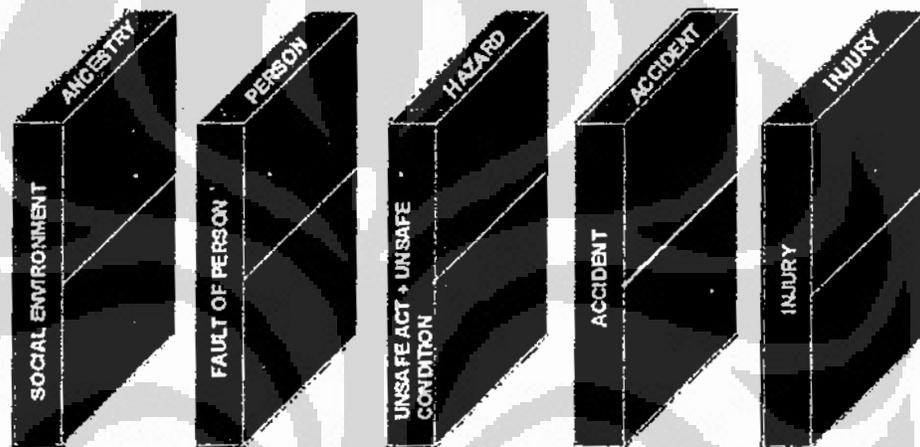
2.2.1 Teori Domino oleh Heinrich

Heinrich menganalisa 75.000 kecelakaan dan mengklasifikasikan 88 % dari kecelakaan disebabkan oleh perilaku yang tidak aman, 10 % karena kondisi yang tidak aman serta 2 % karena faktor penyebab yang tidak bisa dihindari (kondisi alam: bencana alam dll).

Teori ini menganalogikan 5 kartu domino yang berdiri tegak dan berjajar rapi, yang masing-masing melambangkan lima faktor yang saling berkaitan sampai terjadinya kecelakaan yang menimbulkan cedera. Kelima faktor tersebut adalah:

- Kartu domino pertama melambangkan faktor keturunan dan lingkungan (*ancestry or social environment*).

- Kartu domino kedua melambangkan kesalahan manusia (*fault of person*).
- Kartu domino ketiga melambangkan perilaku atau kondisi yang tidak aman (*unsafe act or condition*).
- Kartu domino keempat melambangkan kecelakaan (*accident*).
- Kartu domino kelima melambangkan cedera (*injury*).



Gambar 2.1 The Domino Model of Causation

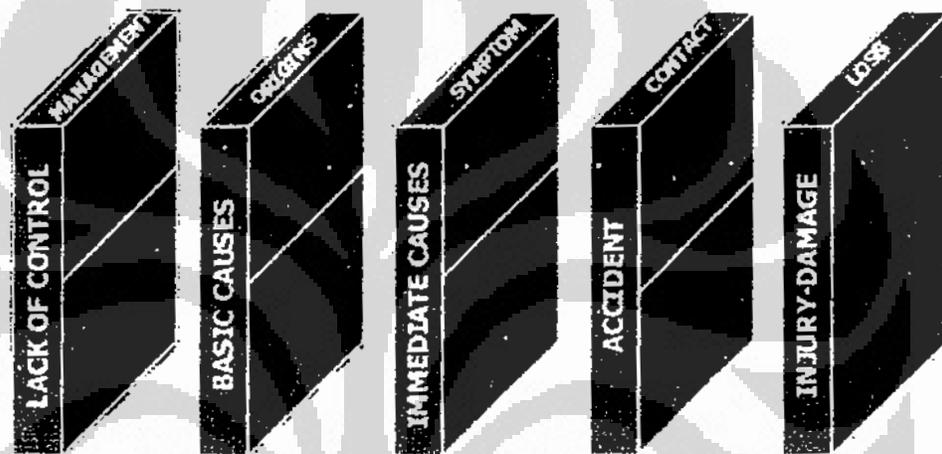
(Sumber : Heinrich, 1980)

Maksud dari analogi tersebut adalah kecelakaan dapat terjadi jika kartu-kartu domino pertama sampai ketiga terjatuh maka kartu keempat dan kelima juga akan jatuh, Heinrich mengungkapkan cara termudah untuk mencegah terjadinya accident dan mencegah timbulnya cedera adalah dengan mencabut kartu domino ketiga yaitu perilaku dan kondisi kerja yang tidak aman.

2.2.2 Teori Pengembangan Domino oleh Frank E. Bird, Jr., R.G. Loftus

Beberapa peneliti berpendapat bahwa teori Domino yang dikemukakan oleh Heinrich terlalu banyak menimpakan kesalahan kepada faktor internal dan

melupakan bahwa faktor eksternal juga memegang peranan penting. Sekitar tahun 1970, Frank E. Bird, seorang peneliti dari *International Loss Control Institute*, melakukan revisi terhadap teori Domino Heinrich. Model yang dikemukakan oleh Bird ini merupakan revisi yang sederhana, namun membuka wawasan baru, yaitu memasukkan unsur kesalahan manajemen ke dalam urutan penyebab kecelakaan. Revisi yang dilakukan oleh Bird adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2. Teori Domino yang direvisi oleh Bird

(Sumber : Bird 1985)

Teori ini menjelaskan lima elemen yang saling berkaitan sebagai faktor penyebab terjadinya kecelakaan, sebagai berikut:

1. **Kurangnya kontrol manajemen (*lack of control by management*).**

Kontrol dalam hal ini merujuk kepada 4 fungsi manajerial, yaitu perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengontrolan. Contoh dari domino ini adalah pembelian peralatan yang tidak standar, atau tidak menyediakan program pelatihan yang layak dan lain-lain.

2. Penyebab dasar

Penyebab dasar seringkali diklasifikasikan menjadi faktor personal dan faktor pekerjaan. Faktor personal dapat berupa kurang pengetahuan, motivasi yang tidak tepat, masalah mental atau fisik dan lain-lain. Sedangkan faktor pekerjaan dapat berupa tidak adanya standar pekerjaan, perawatan dan disain yang tidak memadai, peralatan yang tidak memadai.

3. Penyebab langsung

Penyebab langsung dari suatu kecelakaan adalah tindakan dan kondisi yang tidak selamat (*immediate cause: unsafe act & unsafe condition*).

4. Kecelakaan (*incident*).

Menurut Frank E. Bird (1985), kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan yang dapat mengakibatkan cedera pada manusia atau kerusakan pada harta benda atau kerugian proses (terhentinya proses kerja).

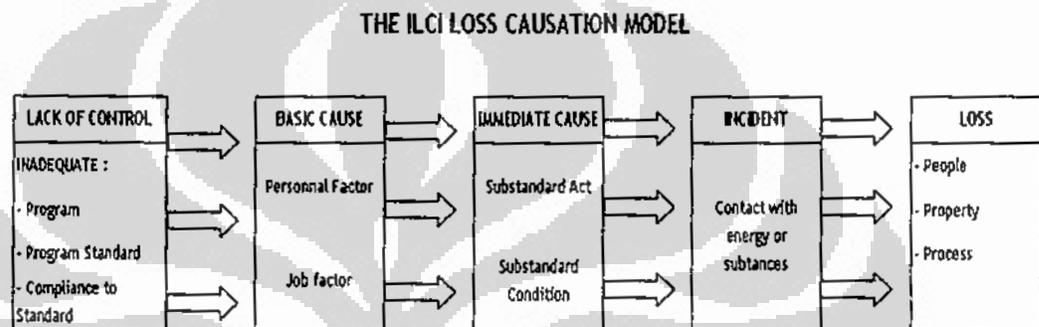
5. Kerugian

Hasil dari suatu kecelakaan, berupa kerugian yang bersifat minor, serius atau bencana. Efeknya adalah cedera, fatalitas, kerusakan properti atau lingkungan

2.2.3 ILCI Loss Causation Model

International Loss Control Institute juga mengeluarkan sebuah model Penyebab Kecelakaan, yang dikenal dengan *Loss Causation Model* / Model Penyebab Kecelakaan, yang merupakan pengembangan dari Teori Domino Heinrich & Teori Pengembangan Domino Bird & Lotus. Model dari DNV ini

mendeskripsikan dengan lebih jelas lima elemen yang saling berkaitan sebagai penyebab terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan munculnya loss/kerugian. Sehingga model DNV ini dapat memberikan penjelasan secara sistematis adanya potensi kerugian yang mungkin diderita oleh perusahaan, faktor-faktor yang melatarbelakanginya serta bagaimana pencegahan kerugian tersebut.



Gambar 2.3. ILCI Loss Causation Model
(Sumber : Bird 1990)

1. Kerugian (*Loss*)

Hasil dari sebuah kecelakaan adalah kerugian. Kerugian yang ditimbulkan dapat berdampak negatif bagi manusia, properti, maupun proses. Semua itu akan berkaitan dengan terganggunya aktifitas dan berujung pada berkurangnya keuntungan organisasi.

Kerugian yang paling terasa ialah jika melibatkan manusia, dalam hal ini cedera bahkan fatalitas. Namun, merujuk teori *accident cost iceberg*, ada atau tidaknya manusia yang cedera, tetap saja terdapat biaya tersembunyi yang tidak terlihat langsung (Bird, 1990). Biaya yang ditimbulkan akibat cedera atau sakit hanya merupakan bagian terkecil dari total biaya yang timbul akibat kecelakaan.



Gambar 2.4. Accident Cost Iceberg
(Sumber : Bird, 1990)

2. Kecelakaan/kontak (*Incident/Contact*)

Kondisi yang terjadi sebelum timbul kerugian (*loss*) adalah kecelakaan, suatu kontak yang sudah atau dapat membahayakan atau menimbulkan kerusakan. Ketika potensi untuk terjadinya kecelakaan dibiarkan timbul, maka suatu saat pasti akan terjadi kontak dengan sumber energi yang berada di atas nilai ambang batas dengan tubuh atau struktur. Sebagai contoh, obyek yang bergerak

melibatkan energi kinetik di dalamnya dan energi tersebut akan tertransfer ke tubuh atau struktur jika mengenainya. Jika energi itu terlalu besar, maka akan menyebabkan cedera pada tubuh atau kerusakan properti.

Berikut adalah beberapa tipe transfer energi yang umum, seperti yang tercantum dalam *American Standard Accident Clasification Code* (ANZI Z.16-1962 Rev 1969) :

- | | |
|--|--|
| 1) Menabrak sesuatu | 6) Terjepit |
| 2) Tertabrak oleh sesuatu | 7) Tergencet |
| 3) Jatuh dari ketinggian atau tertimpa suatu obyek | 8) Kontak dengan listrik, panas, dingin, radiasi, caustic, racun, kebisingan |
| 4) Jatuh , terpeleset | 9) Kelebihan beban, stres berlebihan |
| 5) Tertusuk | |

Penelaahan terhadap potensi kecelakaan dalam konteks antara kontak dan transfer energi mendorong pembentukan pemikiran terstruktur mengenai pentingnya kontrol. Kontrol yakni mengukur seberapa besar energi (transfer) yang dapat diubah atau diserap untuk meminimalkan bahaya atau cedera yang terjadi saat kontak berlangsung, misal dengan memakai perlengkapan pengamanan diri (APD) dan *protective barriers*.

3. Penyebab Langsung (*Immediate Causes*)

Penyebab langsung kecelakaan, yakni suatu kondisi yang langsung mempengaruhi kontak. Kondisi ini dapat dilihat atau diperkirakan. Lazimnya disebut sebagai perilaku tidak aman (*unsafe act*), yakni suatu perilaku yang menimbulkan resiko kecelakaan dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Kondisi tidak aman adalah kondisi yang dapat mendorong terjadinya resiko kecelakaan).

Dalam hal ini, manajemen perlu mengkaji kegiatan/aktivitas dan kondisi substandar. Nilai positif kajian tersebut antara lain:

- Menghubungkan aktivitas dan kondisi terhadap standar sebagai dasar pengukuran, evaluasi dan perbaikan.
- Meminimalkan penyalahan terhadap seseorang/sesuatu terhadap terjadinya perilaku tidak aman
- Memperluas lingkup perhatian menjadi kontrol terhadap kerugian (*loss control*) yang meliputi keselamatan (*safety*), kualitas produksi dan biaya daripada hanya kontrol terhadap kecelakaan (*accident control*)

Kesalahan (*error*) mengidentifikasi tanggung jawab atau kerugian manajemen. Namun, pandangan umum mengartikan kesalahan sebagai faktor penyalahan (*blame*) sehingga muncul suatu perilaku pembelaan (*defensif*) yang berdampak tersamarnya dan tak terpecahkannya isu keselamatan (*safety*).

Di sisi lain, sebagian besar penyimpangan (*substandard/unsafe act*) yang dilakukan oleh seseorang merupakan turunan faktor-faktor yang dapat dikontrol oleh manajemen. Sehingga, seharusnya manajemen mempunyai konsep mengenai

bagaimana sistem manajemen dapat mempengaruhi perilaku seseorang dan bukan hanya sekadar terhadap perilaku tidak aman (*unsafe act*) seseorang.

Contoh kegiatan/aktivitas substandar tersebut adalah

- Menjalankan peralatan tanpa otoritas/wewenang
- Kegagalan dalam memberi peringatan
- Kegagalan dalam mengamankan
- Menjalankan mesin pada kecepatan yang tidak semestinya.
- Membuat perlengkapan keamanan tidak dapat berfungsi atau menggunakannya dengan tidak sesuai atau menggunakan perlengkapan yang tidak layak
- Tindakan-tindakan lainnya yang dilakukan dalam keadaan mabuk

Adapun kondisi kondisi substandar antara lain

- Sistem peringatan atau pengamanan yang tidak memadai
- Kebakaran dan resiko ledakan
- Kondisi lingkungan yang berbahaya karena gas, debu, atau asap.
- Lingkungan kerja yang berantakan/tidak teratur
- Ventilasi udara yang tidak memadai
- Adanya resiko terpapar kebisingan atau radiasi lainnya

4. Penyebab Dasar (*Basic Causes*)

Penyebab dasar adalah inti sebab atau akar alasan terjadinya suatu perilaku dan kondisi tidak aman. Penyebab dasar ini berhubungan dengan faktor-faktor

yang membutuhkan kontrol manajemen, dan mungkin juga terlihat sebagai penyebab tidak langsung. Karena kadangkala penyebab langsung (*immediate cause*) terlihat lebih jelas sehingga analisa lebih dalam dibutuhkan untuk mengidentifikasi dan mengontrol penyebab dasarnya.

Penyebab dasar menjelaskan alasan seseorang melakukan kegiatan substandar dan alasan terjadinya kondisi substandar. Penyebab dasar terbagi menjadi dua kategori:

- Faktor Personal
 - Kemampuan yang tidak memadai (mental ataupun fisik)
 - Motivasi yang tidak sesuai
- Faktor Pekerjaan/ Lingkungan Kerja
 - Supervisi/pengarahan yang tidak memadai
 - Peralatan, perlengkapan yang tidak memadai
 - Standar operasi kerja yang tidak memadai
 - Pembelian yang tidak sesuai atau perawatan yang tidak memadai
 - Kesalahan penggunaan

Penyebab dasar merupakan akar kegiatan dan kondisi substandar tetapi bukan merupakan awal sebab suatu kejadian atau berakibat pada kejadian lain. Sesuatu yang merupakan sebab awal dan berakibat pada kejadian lainnya disebut kontrol yang kurang.

5. Kontrol yang Kurang (*Lack of Kontrol*)

Kontrol merupakan salah satu bagian fungsi manajemen (*perencanaan-plan, pengaturan-organize, kepemimpinan-lead* dan *pengontrolan-control*). Manajerial harus memahami kontrol manajemen yang meliputi pengetahuan/penetapan standar, perencanaan dan pengaturan kerja pencapaian standar, pengarahan dan kepemimpinan dalam mencapai standar, pengukuran kinerja dan pengevaluasian, serta penghargaan dan peningkatan terhadap kinerja yang telah ada.

Alasan umum terjadinya kontrol yang kurang antara lain

➤ Program yang tidak memadai

Hal ini dapat disebabkan karena terlalu sedikitnya kegiatan yang direncanakan dalam program.

➤ Standar program yang tidak memadai

Alasan umum yang menyebabkan suatu kegagalan standar antara lain standar tidak spesifik, samar dan tidak cukup tinggi (terlalu mudah dicapai). Standar harus memungkinkan seseorang mengetahui target dan dapat mengukur kinerja pencapaian standar

➤ Ketidapatuhan terhadap standar

Ketidapatuhan terhadap standar yang ada merupakan faktor utama penyebab kegagalan dalam kontrol kerugian akibat kecelakaan.

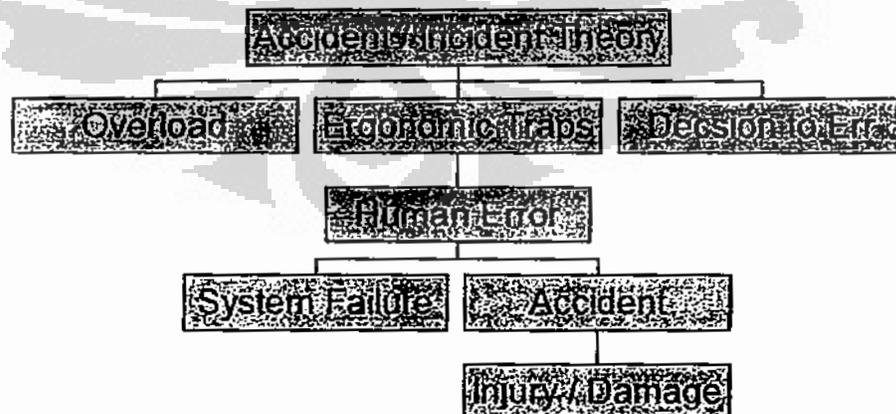
2.2.4 Teori Human Factor

Teori ini berdasarkan fakta bahwa kesalahan manusia (*human error*) dapat menyebabkan kecelakaan. Tiga faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kesalahan manusia adalah kelebihan beban (*overload*), tindakan dan tangapan

(*response*) yang tidak semestinya. Kelebihan beban (*overload*) dapat terjadi jika pekerja diharuskan mengerjakan pekerjaan yang berlebihan. Terlepas dari kualifikasi pekerja tersebut, situasi seperti ini dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Suatu tindakan yang tidak semestinya dapat terjadi jika seseorang tidak mendapatkan pelatihan yang cukup untuk melakukan tugas rutinnnya. Sedangkan tanggapan yang tidak semestinya dapat terjadi jika seseorang yang sudah mempunyai kualifikasi dengan sengaja melanggar prosedur yang ada atau gagal dalam mengenali masalah ketika masalah itu timbul.

2.2.5 Teori *Accident/Incident* oleh Petersen (*Petersen's Model*)

Teori kecelakaan yang dikemukakan oleh Petersen sebenarnya adalah perpanjangan dari model penyebab kecelakaan *Human Factor Theory*. Dan Peterson, seorang konsultan memperkenalkan elemen-elemen tambahan kepada teori *Human Factor*. Elemen yang ditambahkan adalah *ergonomic traps*, keputusan yang salah (*decision to err*) dan kegagalan sistem.



Gambar 2.5. Petersen's Model of Accident/Incident Theory

Sumber : Winfield, 2003

Di model ini, kelebihan beban (*overload*), *ergonomic traps*, dan keputusan yang salah dapat menyebabkan kesalahan manusia (*human error*). Pengambilan keputusan yang salah dapat terjadi secara sadar maupun tidak. Berbagai tekanan di tempat kerja seperti tenggat waktu yang terbatas, tekanan dari rekan sekerja, serta faktor bujet dapat membuat seseorang memutuskan untuk melakukan tindakan yang tidak selamat (Goetsch, 2002).

Elemen tambahan, yaitu kegagalan sistem menjadi satu langkah yang penting dalam menilai potensi hubungan antara keputusan yang diambil manajemen dan masalah keselamatan (US DOE, 2000). Kegagalan sistem juga dapat membantu untuk mengidentifikasi tugas manajemen dalam hal proses pencegahan kecelakaan.

Menurut teori ini, kecelakaan dapat terjadi jika :

“ Manajemen tidak menetapkan suatu kebijakan keselamatan. Tugas dan tanggung jawab terhadap masalah keselamatan tidak ditetapkan dengan jelas. Prosedur-prosedur keselamatan seperti pengukuran, inspeksi, tindakan perbaikan serta penyelidikan diabaikan dan tidak diperhatikan. Para pekerja tidak menerima proses orientasi pekerjaan yang cukup dan tidak diberikan pelatihan yang memadai “(Goetsch, 2002).

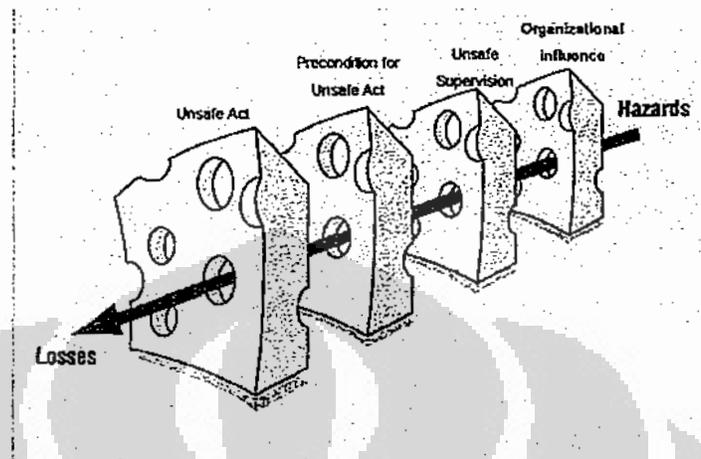
Pada sub kelas kegagalan sistem, Petersen menuliskan kembali mengenai tugas manajemen dalam menerapkan dan mengimplementasikan standar keselamatan di tempat kerja. Mereka bertanggungjawab dalam menetapkan kebijakan, menentukan tugas dan tanggung jawab, memberikan pelatihan kepada

karyawan dan tindak lanjutnya, menjalankan kebijakan keselamatan dengan melakukan inspeksi dan melakukan tindakan perbaikan. Jika pada suatu waktu manajemen mengalihkan perhatian dari sistem ini, maka suatu kegagalan (*failure*) akan terjadi.

2.2.6 *Swiss Cheese Model* oleh James T Reason

Model penyebab kecelakaan *Swiss Cheese* sering digunakan untuk analisis risiko dan manajemen risiko terhadap sistem manusia. Dikemukakan pertama kali oleh seorang psikolog asal Inggris, yaitu James T Reason pada tahun 1990 dan sejak itu teori ini mendunia dan digunakan secara luas di dunia keselamatan kerja.

Hipotesa Reason adalah bahwa kebanyakan kecelakaan dapat dirunut menjadi satu atau lebih dari 4 tingkat kegagalan. Kegagalan tersebut adalah : pengaruh organisasi, pengawasan yang tidak selamat, pra kondisi untuk tindakan yang tidak selamat kemudian tindakan tidak selamat itu sendiri. Di model ini, elemen organisasi sebagai bentuk pertahanan, digambarkan oleh sederet irisan keju Swiss. Lubang pada keju tersebut mewakili kekurangan dari tiap bagian sistem yang secara bervariasi dalam hal ukuran dan posisi di setiap lembar irisan keju. Sistem sebagai keseluruhan prosedur akan gagal jika lubang-lubang pada keju tadi bergerak sejajar, sehingga bahaya yang ada dapat melewati semua lubang di setiap irisan pertahanan sehingga kegagalan dapat terjadi (Reason, 2000).



Gambar 2.6. Accident Causation Model of Swiss Cheese

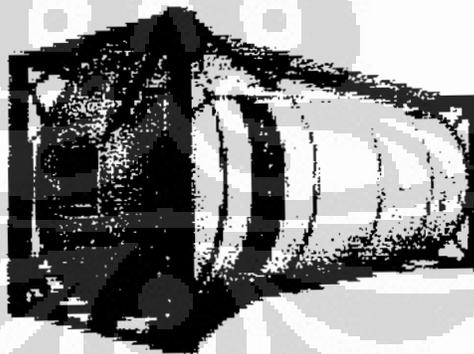
Sumber : Reason, 2000

Dalam model ini, penyebab terjadinya kegagalan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan adalah kegagalan yang bersifat aktif maupun laten. Konsep awal mengenai kegagalan aktif meliputi tindakan yang tidak aman yang langsung berhubungan dengan terjadinya kecelakaan. Sebagai contoh dalam kasus kecelakaan pesawat terbang, tindakan tidak selamat yang terjadi adalah kesalahan pilot. Konsep mengenai kegagalan laten, kemudian dikembangkan untuk memudahkan proses penyelidikan kecelakaan. Konsep ini mengutamakan kemungkinan adanya faktor-faktor yang ikut berkontribusi sejak lama dan tidak terdeteksi sehingga pada suatu waktu dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Kegagalan laten dijabarkan dalam 3 tingkat kegagalan pertama di model ini (Stranks, 2007).

2.3 Keselamatan Transportasi Bahan Berbahaya Beracun (B3)

1. *Transportasi B3 menggunakan ISO Tank Container*

Transportasi B3 menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan, mengingat muatan yang dibawa dapat menyebabkan bahaya bagi manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, kemasan bahan berbahaya beracun tersebut harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat meminimalkan terjadinya kebocoran di saat perjalanan ataupun di saat terjadinya kecelakaan. Berbagai kemasan B3, khususnya yang berbentuk cair digunakan oleh industri, seperti yang paling sederhana yaitu drum, *IBC (Intermediate Bulk Container)*, *tote tank*, sampai *ISO container tank* yang dapat menampung lebih dari 20.000 L bahan kimia cair. Untuk pengiriman jarak jauh dan dalam jumlah yang banyak, pengiriman dengan menggunakan *ISO tank container* dinilai lebih bernilai ekonomis dan lebih aman.



Gambar 2.7. ISO Tank Container

Sumber : Clariant International Ltd, bahan training, 2008

Kontainer ini disebut ISO tank dikarenakan konstruksi, ukuran, dan semua perlengkapan yang terkait di dalamnya harus memenuhi persyaratan internasional

yang telah distandarisasi oleh ISO (*International Organization of Standard*). Standar internasional^{1, 2} itu menentukan ukuran kontainer berdasarkan jenisnya, ukuran-ukuran dimensi disesuaikan dengan jalur transportasi yang dilaluinya.

ISO tank container terdiri dari 2 elemen dasar, yaitu tangki itu sendiri dan rangkanya. Umumnya digunakan untuk transportasi B3 cair, gas maupun bahan-bahan yang diberi tekanan udara khusus. *ISO tank container* didesain secara khusus untuk membawa bahan-bahan tersebut sehingga dapat melalui jalur transportasi darat, laut bahkan udara tanpa harus melalui proses transfer ke kontainer yang lain. Kerangka pada *ISO tank* menyokong beban tangki dan mempermudah proses pengangkatan, penumpukan di terminal/pelabuhan dan mobilisasi.

Konstruksi rangka dan bagian-bagian *ISO tank* yang telah memenuhi persyaratan ISO, akan mencegah terjadinya kerusakan atau lecet pada saat proses *handling*, penumpukan, mobilisasi kontainer bahkan kondisi-kondisi benturan yang keras yang berpotensi merusak keutuhan kontainer (ISO, 1995).

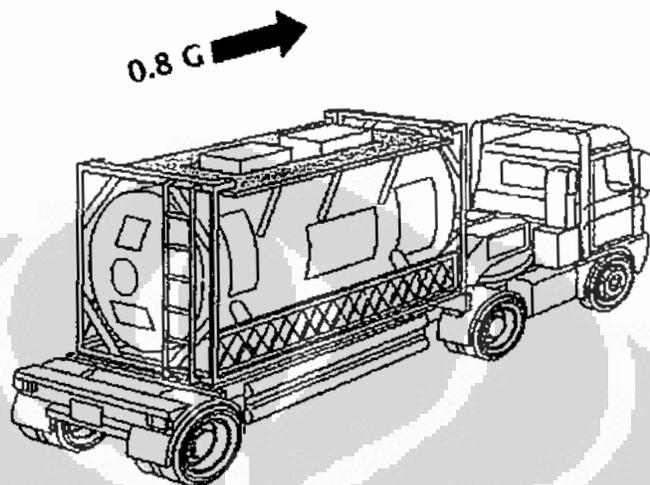
Kapasitas *ISO tank container* adalah lebih dari 20.000 L, sehingga dapat dikatakan bahwa setiap pergerakan kontainer ini, melibatkan sejumlah gaya yang sangat besar. Hal ini menjadi penting untuk diingat, karena kondisi bahan kimia yang mereka bawa tidak bersifat solid dan padat, namun cair maupun gas, yang mempunyai sifat fleksibel untuk bergerak sesuai dengan pergerakan yang timbul.

Jika suatu saat pedal rem diinjak secara penuh, beban muatan akan mempunyai daya sebesar 80 % dari total berat dan bergerak searah dengan pergerakan

¹ ISO 668: 1995 Series 1 freight containers – Classification, dimensions and ratings.

² ISO 1496-3: 1995 Series 1 freight containers – Specification and testing – Part 3: Tank containers for liquids, gases and pressurized dry bulk.

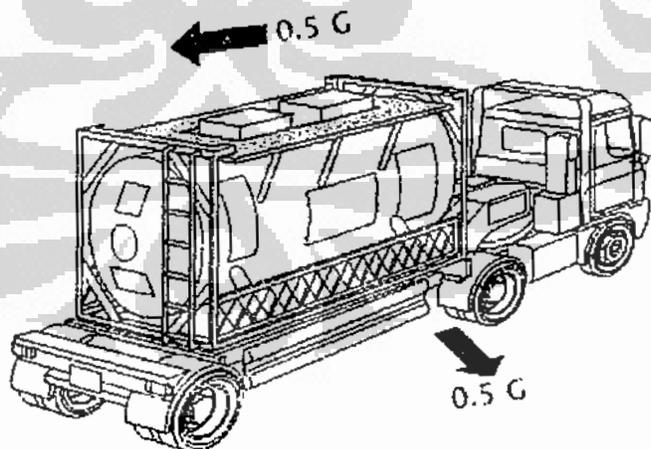
kendaraan. Kondisi seperti ini sangat berbahaya, apalagi jika muatan yang dibawa berupa bahan kimia yang bersifat mudah terbakar.



Gambar 2.8. Gaya yang terjadi jika pedal rem diinjak penuh

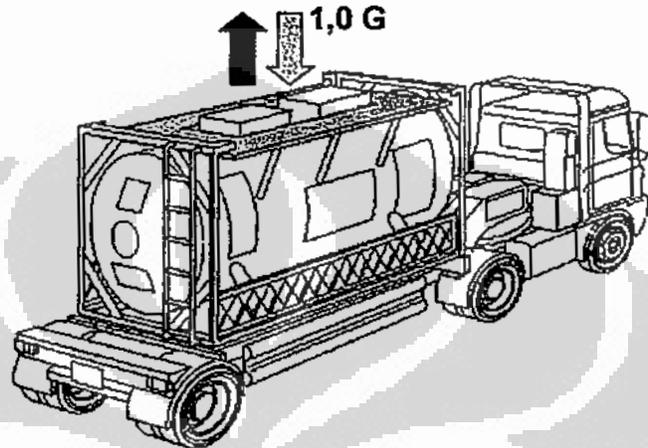
Sumber : Clariant International Ltd, 2008

Pada saat *ISO tank container* akan mulai jalan, menikung atau melakukan manuver, gaya sebesar 50% (0,5 w) dari total berat muatan akan bergerak ke arah belakang dan samping.



Gambar 2.9. Gaya yang terjadi jika kontrainer mulai bergerak, menikung atau manuver. Sumber : Clariant International Ltd, 2008

Kondisi jalan yang tidak rata juga merupakan salah satu faktor risiko terjadinya kecelakaan. Pada saat kontainer melewati jalan yang tidak rata, timbul gaya sesaat ke atas dan kembali ke bawah sebesar total muatan (1,0 w).



Gambar 2.10. Kontainer melewati jalan yang tidak rata
Sumber : Clariant International Ltd, 2008

2. Peraturan yang Berhubungan dengan Pengangkutan B3

Mengingat bentuk fisik ISO tank container yang besar, dapat menampung lebih dari 20.000 L bahan kimia, maka dibutuhkan keahlian dan kompetensi khusus untuk dapat mengemudikan kendaraan yang membawa *ISO tank container* ini.

Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No 725 tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Pengangkutan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) di Jalan, disebutkan bahwa pengemudi kendaraan yang mengangkut B3 harus mempunyai kualifikasi seperti berikut :

- 1) Memiliki Surat Izin Mengemudi sesuai dengan golongan dan kendaraan yang dikemudikannya;

- 2) Memiliki pengetahuan mengenai jaringan jalan dan kelas jalan; kelaikan kendaraan bermotor; dan tata cara mengangkut barang.
- 3) Memiliki pengetahuan mengenai bahan berbahaya yang diangkutnya, seperti klasifikasi, sifat dan karakteristik bahan berbahaya; bagaimana mengatasi keadaan jika terjadi suatu kondisi darurat, seperti cara menanggulangi kecelakaan; keterampilan mengenai tata cara pengangkutan bahan berbahaya, seperti pengemudian secara aman, pemeriksaan kesiapan kendaraan, hubungan muatan dengan pengendalian kendaraan, persepsi keadaan bahaya / darurat ; ketentuan pengangkutan bahan berbahaya, seperti penggunaan plakat, label dan simbol bahan berbahaya; yang dibuktikan dengan adanya sertifikat yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Perhubungan Darat.
- 4) Memiliki kemampuan psikologi yang lebih tinggi daripada pengangkut bahan / komoditi yang tidak berbahaya, seperti tidak mudah panik, sabar, bertanggung jawab, tidak mudah jenuh menghadapi pekerjaan dan situasi yang monoton; fisik yang sehat dan tangguh yang dibuktikan dengan adanya surat keterangan sehat dari dokter.

Selain dari sisi pengemudi, Surat Keputusan Direktur Jendral tersebut juga mewajib Setiap kendaraan pengangkut bahan berbahaya dan beracun (B3) harus memenuhi persyaratan umum dan persyaratan khusus sesuai dengan jenis dan karakteristik bahan berbahaya dan beracun (B3) yang diangkut.

Persyaratan umum sebagaimana dimaksud di atas yaitu harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan serta dilengkapi dengan :

- a. Plakat yang dilekatkan pada sisi kiri, kanan, depan dan belakang kendaraan dengan ukuran, bentuk dan contoh penempatan sebagaimana dalam Lampiran I Keputusan ini;
- b. Nama perusahaan yang dicantumkan pada sisi kiri, kanan dan belakang kendaraan dengan ukuran sebagaimana dalam Lampiran II Keputusan ini;
- c. Jati diri pengemudi yang ditempatkan pada dashboard;
- d. Kotak obat lengkap dengan isinya;
- e. Alat pemantau unjuk kerja pengemudi, yang sekurang-kurangnya dapat merekam kecepatan kendaraan dan perilaku pengemudi dalam mengoperasikan kendaraannya;
- f. Alat pemadam kebakaran;
- g. Nomor telepon pusat pengendali operasi yang dapat dihubungi jika terjadi keadaan darurat (*emergency call*), yang dicantumkan pada sebelah kiri dan kanan kendaraan pengangkut.

Selain persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana dimaksud ayat (2), kendaraan pengangkut bahan berbahaya dan beracun (B3) harus dilengkapi perlengkapan keadaan darurat sebagai berikut :

- a. Alat komunikasi antara pengemudi dengan pusat pengendali operasi dan/atau sebaliknya;
- b. Lampu tanda bahaya berwarna kuning yang ditempatkan diatas atap ruang kemudi;

- c. Rambu portabel;
- d. Kerucut pengaman;
- e. Segitiga pengaman;
- f. Dongkrak;
- g. Pita pembatas;
- h. Serbuk gergaji;
- i. Sekop yang tidak menimbulkan api;
- j. Lampu senter;
- k. Warna kendaraan khusus;
- l. Pedoman pengoperasian kendaraan yang baik untuk keadaan normal dan darurat;
- m. Ganjal roda yang cukup kuat dan diletakan pada tempat yang mudah dijangkau oleh pembantu pengemudi.

2.4 Keselamatan Berkendara

2.4.1 *Defensive Driving*

Defensive driving adalah cara mengemudi yang selamat, dimana pengemudi sangat menguasai peraturan yang berlaku di jalan raya dan dasar-dasar mekanik dari mengemudi (JDDC, 2006). Tujuan dari mengemudi selamat adalah mengurangi risiko mengemudi dengan cara mengantisipasi keadaan yang berbahaya, terlepas dari anggapan bahwa kesalahan atau pelanggaran dilakukan

oleh pihak lain. Seorang pengemudi yang defensif mengetahui kemungkinan kesalahan yang terjadi akibat keterbatasan mental dan fisik di saat mengemudi, serta memahami teknik-teknik mengemudi untuk menghindari tabrakan dengan objek lain dengan cara menjaga jarak iring.

2.4.2 *Smith System*

Smith System adalah sebuah badan penyelenggara pelatihan mengemudi selamat yang berlokasi di Amerika Serikat dan terkenal dengan teorinya, yaitu “*Five Keys to Space Cushion Driving*” atau yang lebih dikenal dengan “5 Kunci *Smith System*”.

Teori ini diterapkan di beberapa perusahaan yang bergerak di industri oil dan gas dengan tujuan menurunkan angka kecelakaan kendaraan bermotor.

Adapun kelima kunci *Smith System* tersebut adalah :

1) **Pandangan Jauh ke Depan (*Aim High in Steering*)**

Pandangan kita harus jauh dan lurus ke depan atau mobil di depan, supaya dapat mengemudikan kendaraan secara akurat dan dapat mengantisipasi masalah dengan cepat

2) **Pandangan Luas (*Get the Big Picture*)**

Dalam mengemudi harus memperhatikan keadaan di sekeliling mobil, dan bersikap waspada terhadap obyek-obyek di sekitar kita sehingga segala risiko dapat diantisipasi dengan cepat dan tepat.

3) Gerakkan Mata (*Keep Your Eyes Moving*)

Mengemudikan kendaraan membutuhkan konsentrasi khusus dan dapat menyebabkan kelelahan mata, sehingga dapat menimbulkan rasa mengantuk. Oleh karena itu, sebaiknya tidak memandangi hanya ke satu titik, tapi bola mata setidaknya digerakkan 2 detik atau memandangi ke arah lain secara bergantian, misalnya melihat kaca spion kiri, kanan dan kaca spion dalam setiap 5-6 detik.

4) Usahakan Siaga Penuh (*Leave Yourself An Out*)

Berusaha mengantisipasi semua kemungkinan bahaya yang terjadi. Jika mendekati persimpangan, maka kecepatan harus dikurangi hingga merasa pasti untuk dapat masuk dengan aman dan bersiap untuk berhenti. Jarak dengan sekeliling kendaraan harus dijaga, begitu pula jika sedang beriringan, jarak yang harus diambil adalah 2-4 detik.

5) Pastikan Mereka Melihat Kita (*Make sure They See You*)

Komunikasi dengan kendaraan lain, seperti membunyikan klakson atau menyalakan lampu harus dilakukan agar pengemudi lain melihat kita.

2.4.3 Peraturan 2 detik (*Two-second Rule*)

Peraturan 2 detik menjadi hal yang sangat penting dalam mempertahankan jarak iring yang aman di berbagai kecepatan. Inti dari peraturan ini adalah pengemudi harus menjaga jarak setidaknya 2 detik dari kendaraan yang berada tepat di depannya, sehingga jika sesuatu terjadi ia dapat segera mengantisipasinya.

Aturan ini dapat diaplikasikan pada berbagai kecepatan kendaraan. Dua detik, setidaknya diasumsikan sepanjang satu buah kendaraan untuk setiap 8 km/jam pada kecepatan yang sebenarnya. Namun pada praktiknya pengemudi akan kesulitan menentukan panjang jarak dengan kendaraan di depannya secara linier. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan aturan 2 detik, yang hanya menggunakan cara yang mudah dan dapat dimengerti.

Pengemudi yang sedang beriringan dengan kendaraan di depannya harus menstabilkan dan menyamakan kecepatan dengan kendaraan di depannya. Kemudian ia dapat mengambil satu obyek yang berada di pinggir jalan sebagai patokan. Obyek tersebut digunakan menjadi titik awal ketika kendaraan yang berada di depannya melintasi obyek tersebut. Waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan yang berada di belakangnya untuk melintasi obyek yang sama harus lebih dari 2 detik.

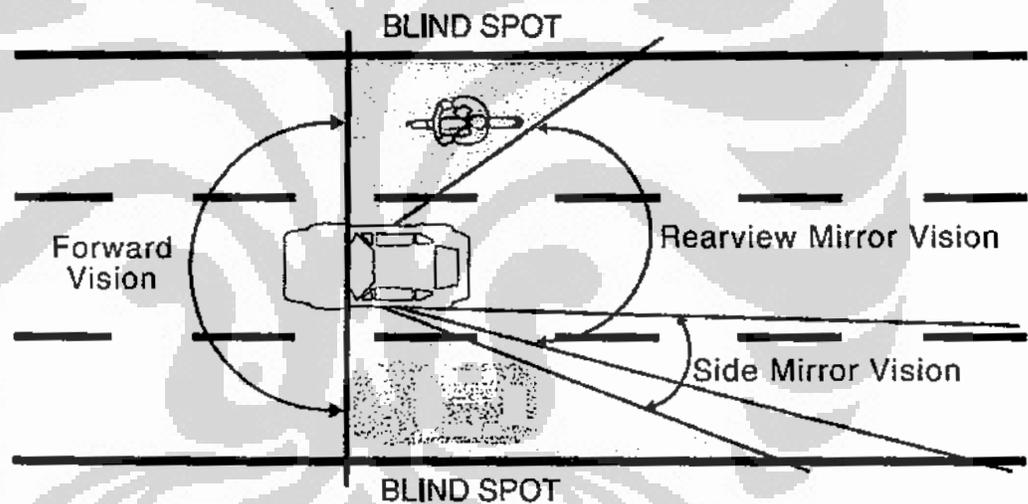


Gambar 2.11. Aturan 2 detik

Sumber : wikipedia

2.4.4 *Blind Spot*

Blind spot dalam konteks mengemudi kendaraan, adalah suatu daerah di jalan, yang tidak terlihat oleh pengemudi di depan ataupun melalui kaca spion samping atau dalam. Daerah yang termasuk ke dalam *blind spot* umumnya adalah area dekat kendaraan di sebelah kiri dan kanan. Kendaraan-kendaraan di jalur lain dapat menjadi *blind spot* dimana pengemudi tidak dapat melihat keberadaan mereka dengan jelas melalui kaca spion. Daerah lain yang dapat menjadi *blind spot* adalah jika kendaraan kita terlalu besar dan kendaraan di depan atau belakang kita terlalu kecil.



Gambar 2.13. Blind Spot

Sumber : JDDC, 2006

Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar kendaraan, semakin besar daerah *blind spot* yang terjadi. Kendaraan-kendaraan besar seperti *trailer* tidak hanya mempunyai *blind spot* untuk daerah di belakang kendaraan mereka, namun juga mempunyai *blind spot* yang besar untuk daerah di kiri dan kanan depan kendaraan mereka. (JDDC, 2006).

Blind spots dapat dieliminasi dengan cara mengganti kaca spion, menengok kiri atau kanan kepala kita untuk melihat kondisi di sekitar kendaraan atau dengan cara memasang kaca tambahan dengan ukuran yang lebih besar. Saat ini sudah banyak sistem yang digunakan untuk mendeteksi kendaraan atau obyek yang berada di daerah *blind spot*, seperti kamera video atau sensor jarak. Kamera atau sensor jarak tersebut pada umumnya dipasang di bagian belakang kendaraan, sehingga memudahkan pengemudi untuk memantau kendaraan atau obyek yang berada di belakangnya tanpa harus menoleh ke belakang.

2.4.5 Jarak Pengereman

Jarak pengereman adalah jarak yang diukur dari suatu titik dimana sebuah kendaraan mulai mengerem sampai ia benar-benar berhenti total. Jarak pengereman dipengaruhi oleh kecepatan awal kendaraan, jenis atau sistem pengereman yang dipakai dan koefisien fraksi yang terjadi antara roda kendaraan dan permukaan jalan (Universitas Idaho, 2003).

Jarak pengereman merupakan fungsi dari beberapa variabel (JDDC, 2006). Variable pertama adalah kemiringan jalan (*slope*). Jalan yang menanjak, gaya gravitasi akan membantu untuk berhenti sehingga jarak pengereman menjadi lebih pendek. Kebalikannya, jika pada jalanan yang menurun, gaya gravitasi akan mendorong kita sehingga jarak pengereman menjadi semakin lebih jauh. Variabel selanjutnya adalah ketahanan friksi antara roda kendaraan dan permukaan jalan. Penggunaan roda yang telah berumur dan kondisi jalan yang basah, akan membuat friksi yang terjadi semakin kecil sehingga jarak pengereman menjadi lebih jauh

jika dibandingkan dengan penggunaan roda yang baru pada kondisi jalan yang kering. Parameter terakhir yang mempengaruhi jarak pengereman adalah kecepatan kendaraan. Semakin tinggi kecepatan kendaraan, maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk berhenti total ataupun mencapai deakselerasi yang konstan.

2.4.6 Manajemen Perjalanan (*Journey Management*)

Salah satu bentuk pencegahan terjadinya kecelakaan dalam berkendara adalah melakukan manajemen perjalanan (*journey management*). Kebijakan untuk melakukan *journey management* sebelum melakukan perjalanan, telah banyak diterapkan di industri migas, salah satunya yaitu BP, Chevron Pacific Indonesia ConocoPhillips Indonesia dan lain-lain.

Melakukan manajemen perjalanan berarti melakukan suatu penilaian risiko (*risk assessment*) terhadap perjalanan yang akan dilakukan. Manajemen perjalanan dilakukan sebelum melakukan perjalanan, dan berangkat dari tempat asal dan juga saat kembali dari tempat tujuan.

Hal-hal yang tercakup dalam manajemen perjalanan adalah (COS Asia, 2007) :

1. *Pre trip inspection*, adalah inspeksi yang dilakukan sebelum memulai perjalanan, bertujuan untuk memastikan kondisi kendaraan benar-benar baik, layak dan siap untuk mengadakan perjalanan.
2. Kondisi jalan yang akan ditempuh, jalur perjalanan
3. Kondisi cuaca sebelum mengadakan perjalanan
4. Lama perjalanan yang akan ditempuh, sehingga bisa diestimasi waktu istirahat

Berikut adalah salah satu contoh formulir untuk manajemen perjalanan :

Journey Management: Risk evaluation form						Clariant																																															
TGL: _____		Tujuan : _____		- Apakah perjalanan ini penting? Ya <input type="checkbox"/> Tdk <input type="checkbox"/>																																																	
Kendaraan	Pengemudi	Pemumpang	# ConvoI	Berangkat Jam / Dari	Tiba Jam																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>Pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jarak dr Titip Asal</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Kurang dari 50 Km</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Kurang dari 100 Km</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Kurang dari 200 Km</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Lebih dari 200 Km</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		A	Pts	Jarak dr Titip Asal		Kurang dari 50 Km	1	Kurang dari 100 Km	2	Kurang dari 200 Km	5	Lebih dari 200 Km	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>B</th> <th>Pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Curca</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Panas</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Berawit</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Hujan</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Tak berespal dan tch</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		B	Pts	Curca		Panas	1	Berawit	2	Hujan	3	Tak berespal dan tch	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>C</th> <th>Pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kendaraan dan Pemumpang</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2 mobil atau lebih dengan 2 orang atau lebih/mobil</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2 mobil atau lebih dengan 1 orang/mobil</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1 mobil dengan 2 orang atau lebih</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1 mobil dengan 1 orang</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		C	Pts	Kendaraan dan Pemumpang		2 mobil atau lebih dengan 2 orang atau lebih/mobil	1	2 mobil atau lebih dengan 1 orang/mobil	2	1 mobil dengan 2 orang atau lebih	3	1 mobil dengan 1 orang	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nilai Resiko</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A:</td> </tr> <tr> <td>B:</td> </tr> <tr> <td>C:</td> </tr> <tr> <td>D:</td> </tr> <tr> <td>E:</td> </tr> <tr> <td>F:</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>13 - 18</td> </tr> </tbody> </table>	Nilai Resiko	A:	B:	C:	D:	E:	F:	Total	0		13 - 18
A	Pts																																																				
Jarak dr Titip Asal																																																					
Kurang dari 50 Km	1																																																				
Kurang dari 100 Km	2																																																				
Kurang dari 200 Km	5																																																				
Lebih dari 200 Km	8																																																				
B	Pts																																																				
Curca																																																					
Panas	1																																																				
Berawit	2																																																				
Hujan	3																																																				
Tak berespal dan tch	8																																																				
C	Pts																																																				
Kendaraan dan Pemumpang																																																					
2 mobil atau lebih dengan 2 orang atau lebih/mobil	1																																																				
2 mobil atau lebih dengan 1 orang/mobil	2																																																				
1 mobil dengan 2 orang atau lebih	3																																																				
1 mobil dengan 1 orang	6																																																				
Nilai Resiko																																																					
A:																																																					
B:																																																					
C:																																																					
D:																																																					
E:																																																					
F:																																																					
Total	0																																																				
	13 - 18																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>D</th> <th>Pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kondisi Jalan</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Aspal</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><50% tak berespal</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tak berespal</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		D	Pts	Kondisi Jalan		Aspal	1	<50% tak berespal	2	Tak berespal	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>E</th> <th>Pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jlnt komunikasi</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Handphone/radio panggil</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Tdk ada HP tapi convoI</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tempo HP dan tdk convoI</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		E	Pts	Jlnt komunikasi		Handphone/radio panggil	8	Tdk ada HP tapi convoI	2	Tempo HP dan tdk convoI	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>F</th> <th>Pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jam Mengemudi + Lama Perjalanan</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Dengan tidur/istirahat lebih dari 8 jam</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Dengan tidur/istirahat kurang dari 8 jam</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Perjalanan >16 jam</td> <td>Tidak Diijinkan mengemudi</td> </tr> </tbody> </table>		F	Pts	Jam Mengemudi + Lama Perjalanan		Dengan tidur/istirahat lebih dari 8 jam		Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.	1	Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.	3	Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.	6	Dengan tidur/istirahat kurang dari 8 jam		Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.	2	Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.	5	Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.	8	Perjalanan >16 jam	Tidak Diijinkan mengemudi						
D	Pts																																																				
Kondisi Jalan																																																					
Aspal	1																																																				
<50% tak berespal	2																																																				
Tak berespal	4																																																				
E	Pts																																																				
Jlnt komunikasi																																																					
Handphone/radio panggil	8																																																				
Tdk ada HP tapi convoI	2																																																				
Tempo HP dan tdk convoI	4																																																				
F	Pts																																																				
Jam Mengemudi + Lama Perjalanan																																																					
Dengan tidur/istirahat lebih dari 8 jam																																																					
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.	1																																																				
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.	3																																																				
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.	6																																																				
Dengan tidur/istirahat kurang dari 8 jam																																																					
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.	2																																																				
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.	5																																																				
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.	8																																																				
Perjalanan >16 jam	Tidak Diijinkan mengemudi																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Mengemudi malam hari - Bermanfaat peralihan ESH</th> <th>Yes</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lampu malam depan cukup memadai</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Jam mengemudi + Lama perjalanan < 16 jam</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Lama mengemudi lurus menerus < 2 jam</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Kecapatan maksimum sesuai dengan kondisi jalan</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						Mengemudi malam hari - Bermanfaat peralihan ESH		Yes	No	Lampu malam depan cukup memadai				Jam mengemudi + Lama perjalanan < 16 jam				Lama mengemudi lurus menerus < 2 jam				Kecapatan maksimum sesuai dengan kondisi jalan																															
Mengemudi malam hari - Bermanfaat peralihan ESH		Yes	No																																																		
Lampu malam depan cukup memadai																																																					
Jam mengemudi + Lama perjalanan < 16 jam																																																					
Lama mengemudi lurus menerus < 2 jam																																																					
Kecapatan maksimum sesuai dengan kondisi jalan																																																					
<p>Note: JM ini perlu dibuat sebelum berangkat dari tempat asal dan juga saat kembali dari tempat tujuan. Untuk nilai resiko dari perjalanan, perlu diperhatikan aspek lama perjalanan dan jam mengemudi</p> <p>Nilai 19 atau lebih, atau Perjalanan malam, JM ini ESH : Project Manager diperlukan Medium risk antara nilai 13 dan 18, perlu JM dari JM Supervisor Lapangan (field operation spv) Nilai 12 atau kurang, Perlu JM dari Senior Teknisi</p>																																																					
<p>_____ Ijin Senior Teknisi</p>		<p>_____ Ijin Supervisor Lapangan (field operation spv)</p>		<p>_____ Ijin ESH / Project Manager</p>																																																	
<p>Jahr Perjalanan _____</p>																																																					
<p>Tempat Istirahat _____</p>																																																					
Tanda tangan dan Nama Pengendara			Dijinkan oleh																																																		

Gambar 2.14. Contoh formulir manajemen perjalanan

Sumber : Clariant Oil Service, 2007

2.5 Penyelidikan dan Analisis Kecelakaan

Penyelidikan dan analisis kecelakaan adalah suatu proses observasi, analisis dan evaluasi dari suatu kejadian yang terjadi yang menyebabkan kerugian pada manusia, properti dan produk atau yang berpotensi menyebabkan kerugian tersebut. Tujuan analisis kecelakaan adalah menemukan akar penyebab

kecelakaan sehingga dapat dilakukan perbaikan sistem sehingga kecelakaan yang sama tidak akan terjadi lagi.

Boyle (2008) dalam bukunya menyebutkan bahwa penyelidikan kecelakaan yang tepat membutuhkan hal-hal di bawah ini :

- a. Ide mengenai yang akan didapat dari hasil penyelidikan
- b. Kompetensi seorang penyelidik dalam wawancara dan observasi
- c. Kemampuan analisis yang tinggi, terutama untuk menganalisis bagaimana dan mengapa suatu kecelakaan terjadi
- d. Kreatifitas yang tinggi dalam merekomendasikan tindakan-tindakan perbaikan
- e. Pengetahuan mengenai *human factor*, terutama mengenai perbedaan individual dan rehabilitas manusia.

Sedangkan Bird dan Germain (1990) dalam buku *Practical Loss Control Leadership* mengemukakan bahwa penyelidikan kecelakaan yang efektif adalah yang dapat :

- 1. Mendeskripsikan apa yang terjadi**

Melalui penyelidikan kecelakaan dan analisa bukti-bukti yang ada, yang kadangkala saling bertentangan, dapat dihasilkan sebuah pernyataan mengenai kejadian yang sebenarnya.

- 2. Menentukan penyebab utama**

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar penyelidikan hanya bersifat formalitas saja. Hal ini disebabkan karena penyebab dasar

sebenarnya tidak teridentifikasi, sehingga waktu yang telah dihabiskan untuk penyelidikan terasa sia-sia.

3. Menentukan faktor risiko

Penyelidikan yang baik adalah yang dapat menyediakan informasi mengenai kemungkinan terjadi kembali kejadian serupa atau potensi untuk terjadinya kerugian yang lebih besar. Informasi ini dapat dijadikan acuan untuk menentukan jangka waktu dan biaya yang harus dikeluarkan pada tindakan perbaikan yang akan direkomendasikan.

4. Merekomendasikan kontrol

Kontrol risiko yang baik, bersumber dari penyelidikan kecelakaan yang bermutu yang benar-benar dapat mengidentifikasi penyebab dasar kecelakaan. Sebaliknya, penyelidikan kecelakaan yang tidak mendalam, membuat kontrol yang telah dilakukan tidak berguna karena kemungkinan kejadian serupa akan terus muncul, namun dalam bentuk yang berbeda.

5. Menentukan tren

Hanya beberapa kecelakaan dan kejadian yang terjadi benar-benar merupakan kejadian yang tersendiri. Umumnya kecelakaan merupakan urutan dari suatu kejadian yang tidak terdeteksi selama ini. Analisis laporan-laporan penyelidikan kecelakaan yang ada dapat membantu mengidentifikasi tren kejadian yang berlaku.

6. Menunjukkan perhatian

Beberapa orang beranggapan, bahwa kecelakaan merupakan ancaman bagi kehidupan mereka yang telah stabil. Penyelidikan kecelakaan yang

mendalam dapat membantu menenangkan keadaan pekerja dan menjaga hubungan baik antara pekerja dan perusahaan.

2.5.1 Langkah-langkah dalam Penyelidikan Kecelakaan

Banyak hal yang perlu dilakukan ketika sebuah kecelakaan terjadi, seperti menyelamatkan yang terluka, mengamankan lokasi, dan properti, menginterview saksi mata, dokumentasi tempat kejadian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan penyelidikan, menganalisis penyebab dasar, mengambil tindakan-tindakan perbaikan dan selanjutnya kembali bekerja normal. Semua urutan tersebut bervariasi di setiap kejadiannya. Begitu pula dengan proses penyelidikan kecelakaan yang juga bervariasi. Namun, suatu program penyelidikan kecelakaan yang sukses mempunyai urutan langkah-langkah yang sama di setiap kegiatannya. *International Loss Control Institute* (1990), mengemukakan langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam mengadakan suatu penyelidikan kecelakaan yang baik adalah :

1. Segera menyikapi keadaan darurat dengan cepat dan positif

Seorang penyelia yang baik akan segera datang ke lokasi kejadian segera setelah mendapatkan informasi. Tindakan selanjutnya adalah memberikan perintah kepada beberapa orang untuk segera melakukan tindakan-tindakan tertentu dan memutuskan siapa yang akan diberitahu mengenai kejadian ini.

2. Mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya mengenai kejadian kecelakaan

Pertanyaan mendasar seperti apa yang terjadi, siapa saja yang harus diwawancara, peralatan apa yang seharusnya digunakan digunakan, siapa yang seharusnya berada di sini, dan lain-lain, harus dicarikan jawabannya.

3. Menganalisis semua penyebab yang bermakna

Pahami salah satu model penyebab kecelakaan. Identifikasi dahulu kerusakan atau kerugian yang timbul. Kemudian tentukan energi yang kontak sehingga menimbulkan kecelakaan, begitu pula dengan kondisi dan tindakan yang substandard yang menyebabkan energi tersebut kontak. Terakhir, runut faktor pekerjaan dan personal pada kondisi masing-masing. Buat daftar apa yang telah diketahui, apa yang ingin diketahui dan bagaimana cara mengetahuinya.

4. Menentukan dan mengambil tindakan perbaikan

Setelah kecelakaan terjadi, mungkin kita harus mematikan sistem yang berjalan supaya keadaan tidak menjadi lebih parah. Pemasangan *barrier* mungkin perlu dilakukan, begitu pula dengan tumpahan bahan kimia yang harus dibersihkan. Rekomendasi yang dikeluarkan dapat berupa rekayasa teknik, membeli peralatan baru, program pelatihan dan lain-lain.

5. Meninjau ulang semua temuan dan rekomendasi

Hasil penyelidikan kecelakaan harus ditinjau ulang di tingkat manajemen yang lebih tinggi. Hal ini harus dilakukan untuk menjamin bahwa masalah yang ada telah ditemukan dan pemecahan yang diambil telah tepat. Selain itu, peninjauan ulang ini juga bertujuan untuk menganalisis program

keselamatan yang telah ada yang tidak mencakup permasalahan ini sehingga kecelakaan terjadi.

6. Meninjau keefektifan tindakan perbaikan yang telah diambil

Hal ini dilakukan untuk melihat apakah tindakan perbaikan yang telah direkomendasikan ditindaklanjuti oleh pihak-pihak yang terkait. Selain itu, tinjauan efektifitas tindakan perbaikan adalah untuk melihat apakah ada hal yang terlewatkan atau bahkan muncul ketika tindakan ini diambil. Seringkali setelah suatu kecelakaan terjadi, beberapa hal menjadi terlupakan, sedangkan masalah lain menjadi timbul.

2.6 Metoda Penyelidikan Kecelakaan

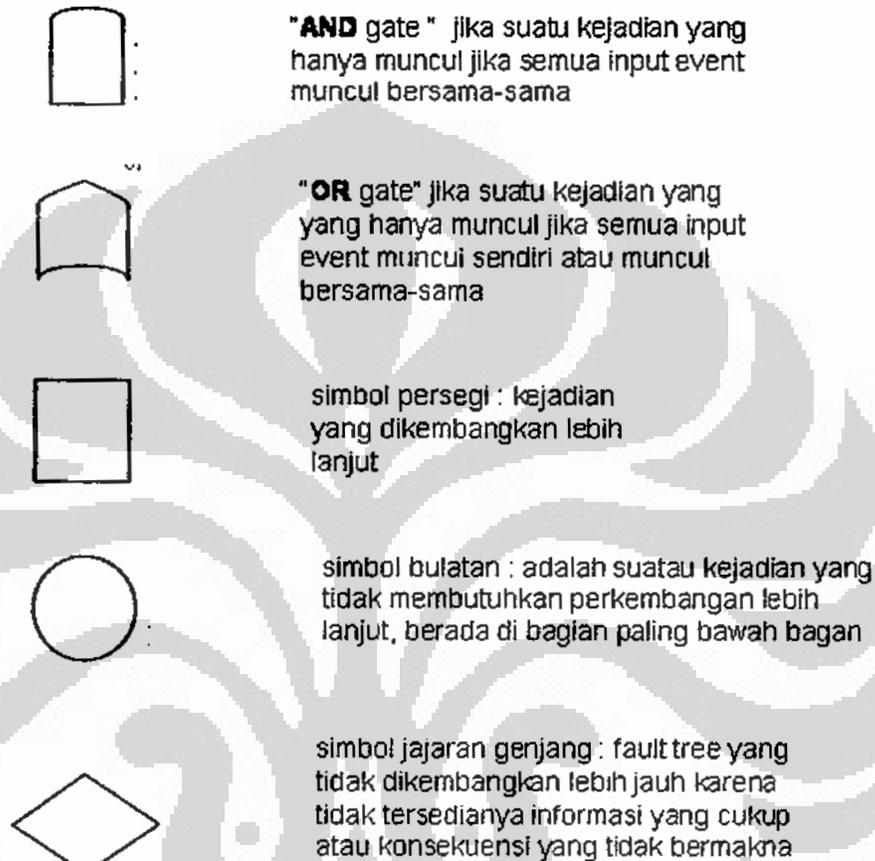
Secara praktis, sedikit sekali panduan yang mengemukakan metoda investigasi terbaik yang digunakan dalam penyelidikan kecelakaan. Hal ini mempersulit para praktisi K3 maupun para penyelidik kecelakaan dalam menentukan metoda penyelidikan dan model penyebab kecelakaan seperti apa yang akan digunakan. Tidak ada daftar yang disusun secara mendalam berdasarkan kriteria-kriteria evaluasi tertentu untuk mengukur kinerja metoda penyelidikan yang terbaik. Telah banyak tulisan ilmiah yang berupa kritik terhadap suatu metoda penyelidikan kecelakaan dipublikasikan di berbagai jurnal ilmiah. Namun tidak ada satupun tulisan tersebut yang mengemukakan metoda terbaik seperti apa yang harus digunakan dan bagaimana cara menentukan metoda yang terbaik tersebut (Benner, 1985).

2.6.1 Fault Tree Analysis

Penganalisaan sebab akibat yang paling umum digunakan yakni Fault Tree Analysis (FTA). FTA mengidentifikasi dan menggolongkan semua kondisi dan faktor dan kombinasinya yang dapat berkontribusi terhadap suatu kejadian tak diinginkan secara kualitatif maupun kuantitatif ke dalam hubungan logis yang digambarkan dalam bentuk bagan/diagram.

Bagan FTA dimulai dengan kejadian utama dan diikuti dengan mengidentifikasi kemungkinan alasan/penyebab kejadian tersebut pada level dibawahnya, dan seterusnya berulang-ulang secara sistematis hingga sampai diketahuinya penyebab dasar yang sesuai. FTA merupakan metode sistimatis untuk menentukan dan menggambarkan penyebab suatu kejadian yang tak diinginkan (Gideon and Gressel, 1991).

Simbol-simbol yang biasa digunakan pada *Fault tree*



Gambar 2.15. Simbol-simbol pada *Fault Tree*

Sumber : Texas Dept of Insurance, 2000

2.6.2 MORT (*Management Oversight Risk Tree*)

Awalnya *Management Oversight and Risk Tree (MORT) Analysis* dikembangkan oleh Johnson untuk *Nuclear Regulatory Commission in America* pada tahun 1980. MORT merupakan bagan yang menggambarkan hubungan rasional kegagalan (*fault tree*) dan tindakan/kontrol sistem manajemen yang dapat digunakan untuk mencegah perambatan kegagalan hingga ke kejadian

utama atau untuk menginvestigasi dalam penentuan proses sebab akibat secara detail.

Boyle (2008), mengutip pendapat Kuhlman, yang berpendapat MORT adalah sistem keselamatan yang kompatibel dengan sistem manajemen yang kompleks dan bertujuan pada pencapaian hasil. Sedangkan Johnson (1975) mengatakan bahwa "MORT menitikberatkan pada penilaian rasional sistem kontrol manajemen.

Diagrams atau bagan merupakan inti MORT. Meskipun hampir sama dengan FTA, MORT lebih umum dan mempunyai karakteristik yang lebih inovatif. MORT memberikan kemungkinan analisa terhadap kecelakaan yang lebih tinggi sehingga memungkinkan penyelidik untuk menganalisa dan menghubungkan fakta-fakta yang ada sehingga hasil analisa tersebut dapat dijadikan bukti dan disimpan untuk referensi. (Ferry, 1988)

Tujuan MORT :

- Mencegah kekeliruan, kesalahan, dan kelalaian yang berakibat pada ketidaksielamatan
- Memperlihatkan tingkat resiko secara kuantitatif dan menjadi acuan dalam penentuan tindakan oleh manajemen
- Mengefektifkan alokasi sumber daya melalui program pengontrolan bahaya dan keselamatan individual

MORT merupakan sistem investigasi kecelakaan pertama yang menggabungkan antara manajemen dan teknik keselamatan yang meliputi analisa terhadap program, prosedur, kontrol, kebijakan dan sistem manajemen itu sendiri.

Description		
1	Less than adequate (LTS)	Red
2	Adequate	Green
3	Need more information	Blue
4	Not applicable	Black

Gambar 2.16. MORT Accident Causation Chart

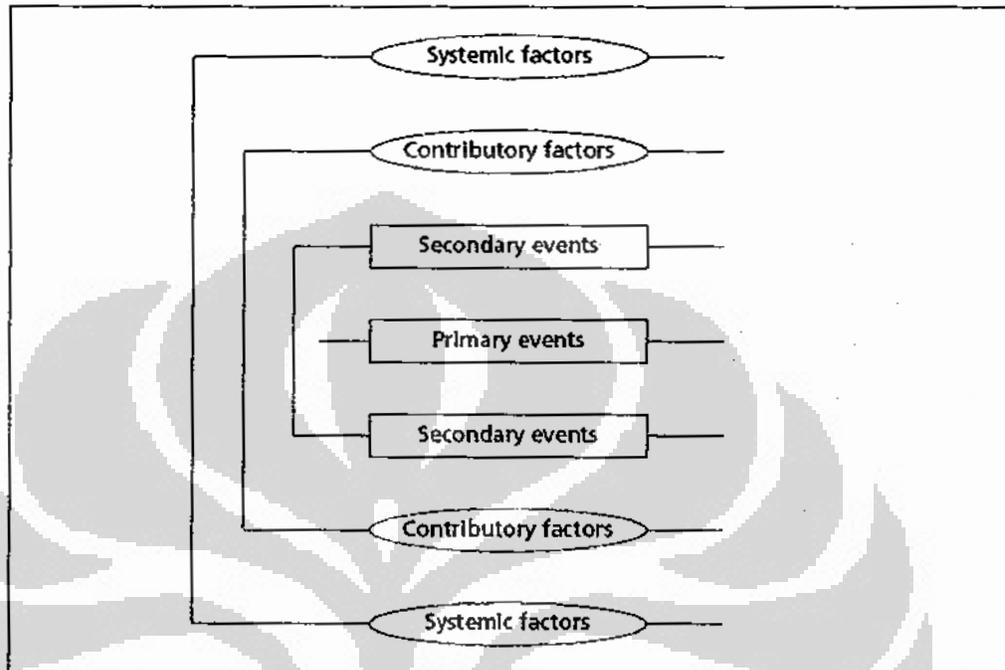
Sumber : Boyle, 2008

Panduan pertanyaan MORT tercantum dalam buku panduan manual MORT dan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut diberi tanda dengan kode warna (gambar 2). Penyelidikan dilanjutkan terutama untuk jawaban-jawaban berkode warna merah hingga ditemukannya penyebab kegagalan sistem.

Bagan MORT cukup rumit dan tidak mudah dibuat. Di sisi lain, bagan MORT lebih baik dalam menyajikan analisa simultan berbagai macam faktor penyebab kejadian secara simultan sehingga memudahkan pengambilan keputusan dan asumsi atas resiko yang diterima.

2.6.3 *Events dan Causal Factors Analysis*

ECFA merupakan suatu metode pengumpulan data penyelidikan atas suatu kejadian melalui suatu bagan yang menggambarkan hubungan antara suatu peristiwa dan faktor-faktor penyebabnya. Peristiwa primer, sekunder, faktor penyebab dan faktor penyusun diidentifikasi dan disusun dalam sebuah bagan umum.



Gambar 2.17. Format umum untuk EFCA

Sumber : Boyle, 2008

Metode ini sangat fleksibel dan dapat menyimpan semua data suatu kejadian bahkan yang sangat kompleks sekalipun. Bagan EFCA dapat diperluas sehingga semua peristiwa dan kondisi yang terjadi bersamaan disusun berurutan. Kejadian dan peristiwa disimbolkan dengan lingkaran dan kotak dan dihubungkan dengan fakta-fakta pendukung dengan garis penghubung. Garis putus-putus digunakan untuk menghubungkan peristiwa dan kejadian terhadap asumsi-asumsi yang dibuat ataupun untuk menandakan bahwa kejadian/peristiwa membutuhkan penyelidikan lebih lanjut.

Peristiwa yang dianalisa menggunakan ECFA harus mempunyai kriteria :

- a) Peristiwa tersebut merupakan hal yang terjadi. Jika suatu kondisi atau keadaan dicatat sebagai peristiwa maka analisa urutan peristiwa menjadi tidak logis.
- b) Setiap peristiwa bukan merupakan kejadian tunggal melainkan suatu sebab akibat.
- c) Sedapat mungkin, suatu peristiwa harus dilaporkan secara kuantitatif. Misal pesawat jatuh dari ketinggian 1000 m, bukan hanya pesawat jatuh.

2.7 Sistem Manajemen Keselamatan Kontraktor Transportasi

PT X menerapkan penilaian bulanan bagi setiap rekanan kerja untuk jasa transportasinya dari aspek K3 maupun ekonomi. Parameter K3 yang diperiksa adalah sebagai berikut :

1. Pemenuhan terhadap persyaratan K3, yaitu tersedianya Seragam bagi pengemudi, Alat Pelindung Diri (APD) , Alat Pemadam Api Ringan (APAR), dan alat komunikasi (telepon genggam)
2. Kondisi kendaraan
3. Kondisi Pengemudi
4. Jumlah kecelakaan, kerusakan mobil per bulan
5. Mempunyai struktur organisasi
6. Media/jalur komunikasi/korespondensi/service

Untuk setiap parameter terdapat skala penilaian dari 1-5, dengan kriteria sebagai berikut :

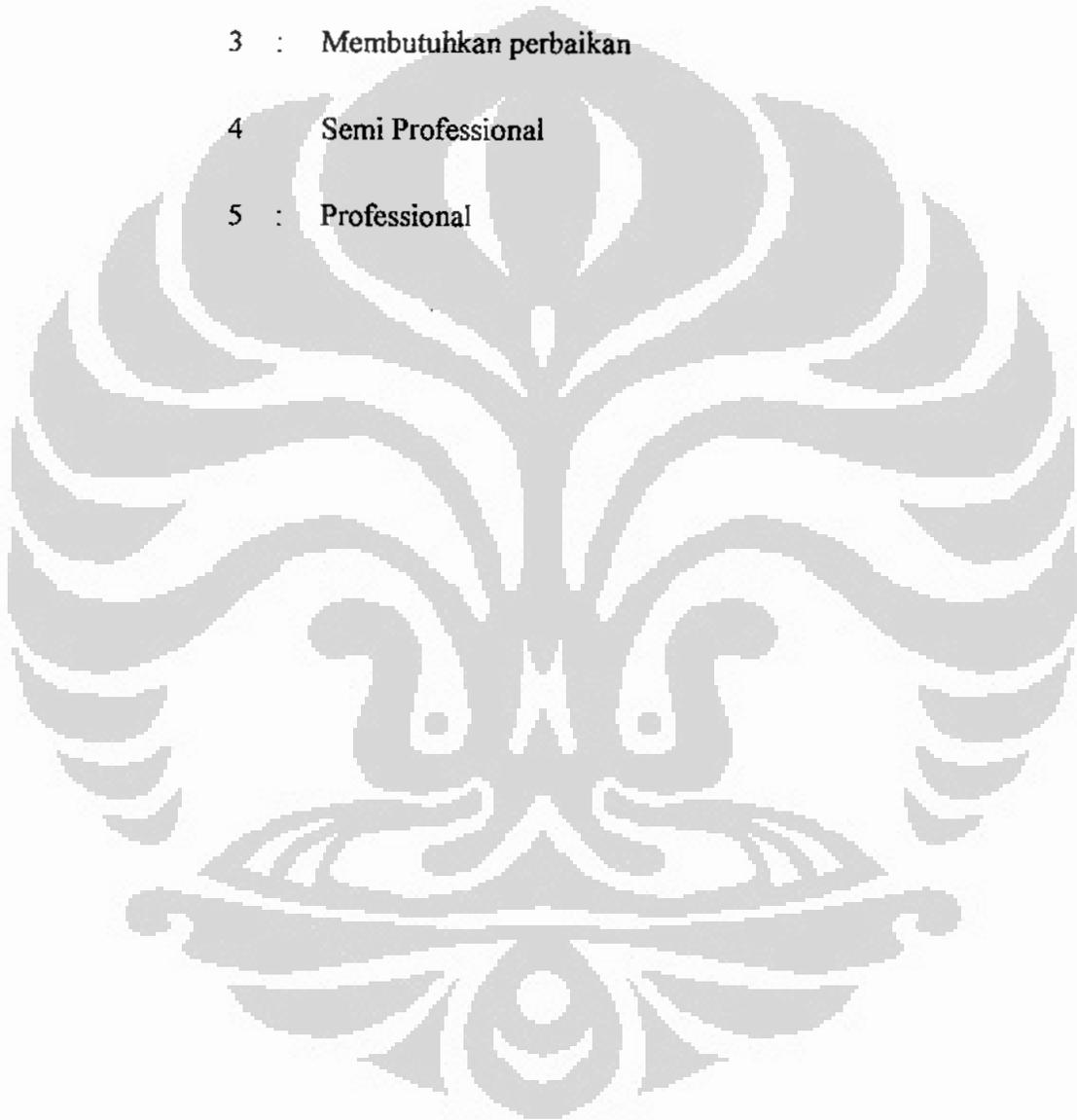
1 : Tidak dapat diterima

2 : Buruk

3 : Membutuhkan perbaikan

4 : Semi Professional

5 : Professional

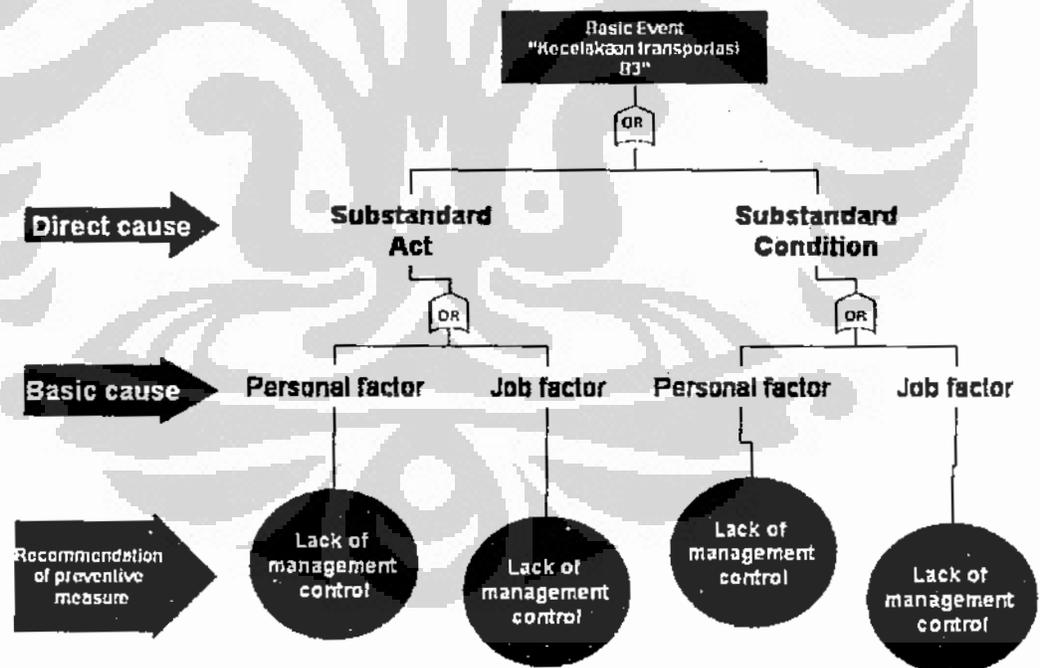


BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

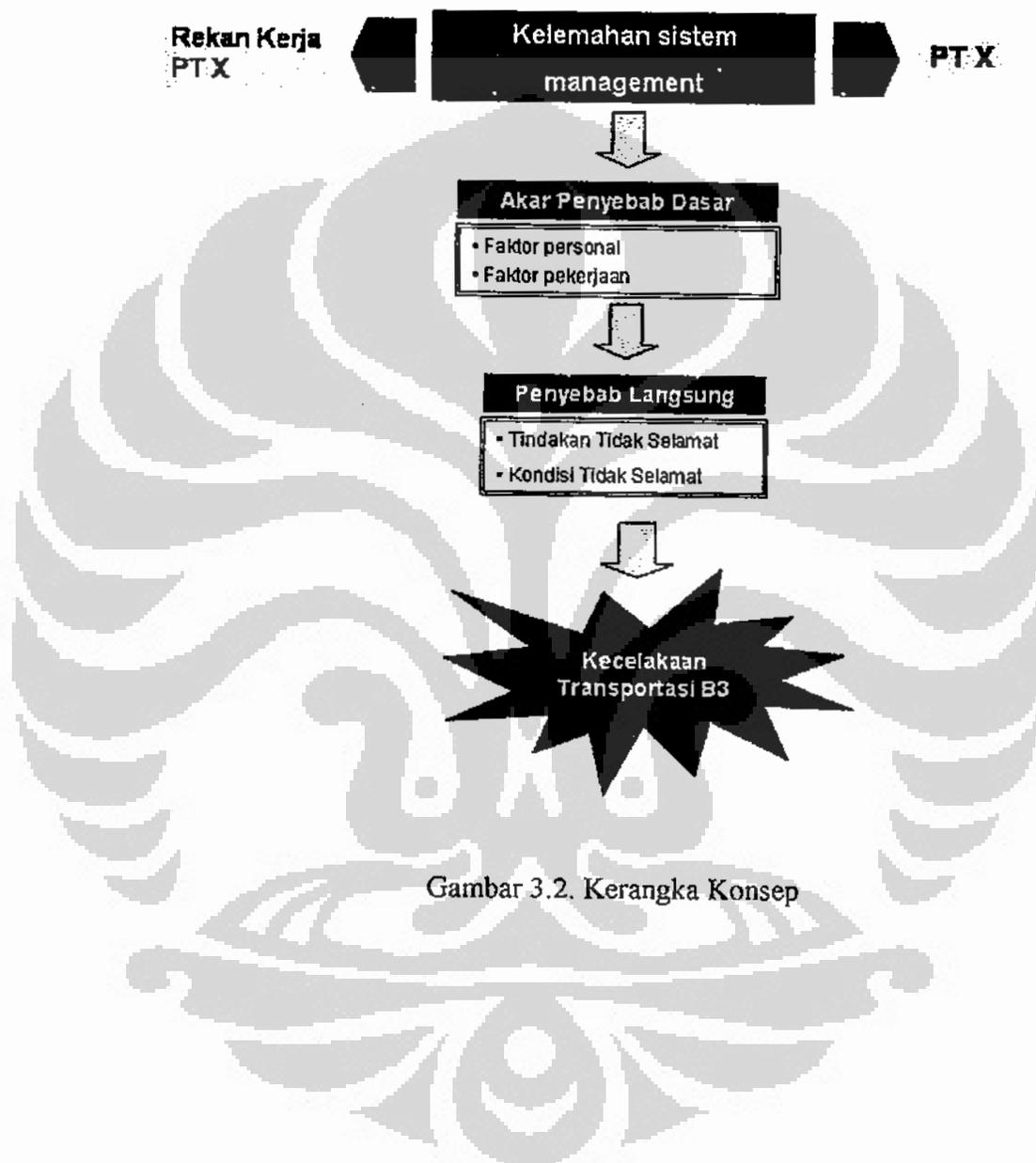
3.1 Kerangka Teori

Fault tree analysis dijadikan *tool* untuk melakukan penyelidikan dan analisis kecelakaan transportasi B3 dengan mengacu kepada *loss causation model* untuk mengetahui penyebab langsung, dan penyebab dasar, yaitu kelemahan fungsi pengawasan manajemen sebagai faktor-faktor yang secara positif sebagai penyebab terjadinya kecelakaan.



Gambar 3.1. Kerangka teori

3.2 Kerangka Konsep



Gambar 3.2. Kerangka Konsep

3.3 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Kecelakaan transportasi B3	Kecelakaan yang terjadi pada kendaraan jasa pengangkutan B3 saat mengirim produk jadi ke tempat pelanggan	Melihat laporan kecelakaan	Laporan kecelakaan kendaraan bermotor	Nominal
2	Penyebab langsung	Sesuatu yang terjadi sesaat sebelum kecelakaan dan menyebabkan kecelakaan transportasi B3 terjadi	Fault tree analysis	Penyebab langsung kecelakaan	Nominal
2a	Tindakan tidak selamat	Tindakan/perilaku pengemudi yang menyebabkan terjadinya kecelakaan transportasi B3	Fault tree analysis, wawancara	Tindakan tidak selamat yang dilakukan pengemudi	Nominal
2b	Kondisi tidak selamat	Kondisi lingkungan/jalan/kendaraan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan transportasi B3	Fault tree analysis, wawancara	Kondisi tidak selamat yang dilakukan pengemudi	Nominal
3	Akar penyebab dasar	Penyebab yang mendasari munculnya penyebab tidak langsung yang mengakibatkan terjadinya	Fault tree analysis,	Kondisi tidak selamat yang	Nominal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Uji	Skala
		kecelakaan transportasi B3	wawancara	dilakukan pengendara	
3b	Faktor personal	Faktor-faktor yang berhubungan dengan personal, seperti kurang pengetahuan, keterampilan dan pengalaman, kemampuan fisik yang terbatas yang mendasari munculnya penyebab tidak langsung yang kemudian mengakibatkan terjadinya kecelakaan transportasi B3	Fault tree analysis, wawancara	Faktor personal	Nominal
3c	Faktor pekerjaan	Faktor-faktor yang berhubungan dengan lingkungan kerja seperti pengawasan yang kurang yang mendasari munculnya penyebab tidak langsung yang kemudian mengakibatkan terjadinya kecelakaan transportasi B3	Fault tree analysis, wawancara	Faktor lingkungan	Nominal
4	Kelemahan sistem manajemen	Kelemahan sistem manajemen yang mengakibatkan munculnya penyebab dasar kemudian penyebab langsung dan akhirnya	Fault tree analysis, wawancara	Kelemahan sistem manajemen	Nominal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
4a	PT X	terjadinya kecelakaan transportasi B3 Perusahaan yang bergerak di bidang <i>specialty chemistry</i> yang memberikan kontrak kerja kepada pihak ketiga untuk pengiriman produk jadi	Dokumentasi	Profil perusahaan, sistem manajemen K3 perusahaan	Nominal
4b	Rekan kerja PT X	Perusahaan yang bergerak di bidang jasa transportasi B3 yang diberikan kontrak kerja oleh PT X untuk melakukan pengiriman produk jadi	Dokumentasi	Profil perusahaan, sistem manajemen K3 perusahaan	Nominal

BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan studi deskriptif dan eksploratif yaitu menggambarkan dan mengeksplorasi segala kemungkinan yang terjadi yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan transportasi B3.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. X Tangerang. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2008.

4.3 Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah kecelakaan transportasi B3 yang terjadi pada rekanan kerja PT X pada bulan September 2008.

4.4 Metoda Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data sekunder, yaitu laporan kecelakaan kerja dari rekanan PT X, dan data primer, berupa wawancara kepada manajemen bagian transportasi PT X dan rekanan kerja PT X. Studi literatur terhadap

perangkat manajemen sistem K3 PT X dan rekanannya dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai Sistem Manajemen K3 yang mereka terapkan.

4.5 Metoda Analisis

Berdasarkan laporan kecelakaan yang dilaporkan oleh rekanan PT X, dilakukan penyelidikan kecelakaan untuk merumuskan akar penyebab terjadinya kecelakaan transportasi B3 tersebut. Penyelidikan dan analisis kecelakaan dilakukan menggunakan metoda *Fault Tree Analysis* dan mengadopsi model penyebab kecelakaan *loss causation model*.

4.6 Uji Validitas

Uji Validitas dilakukan dengan cara :

a. Triangulasi sumber :

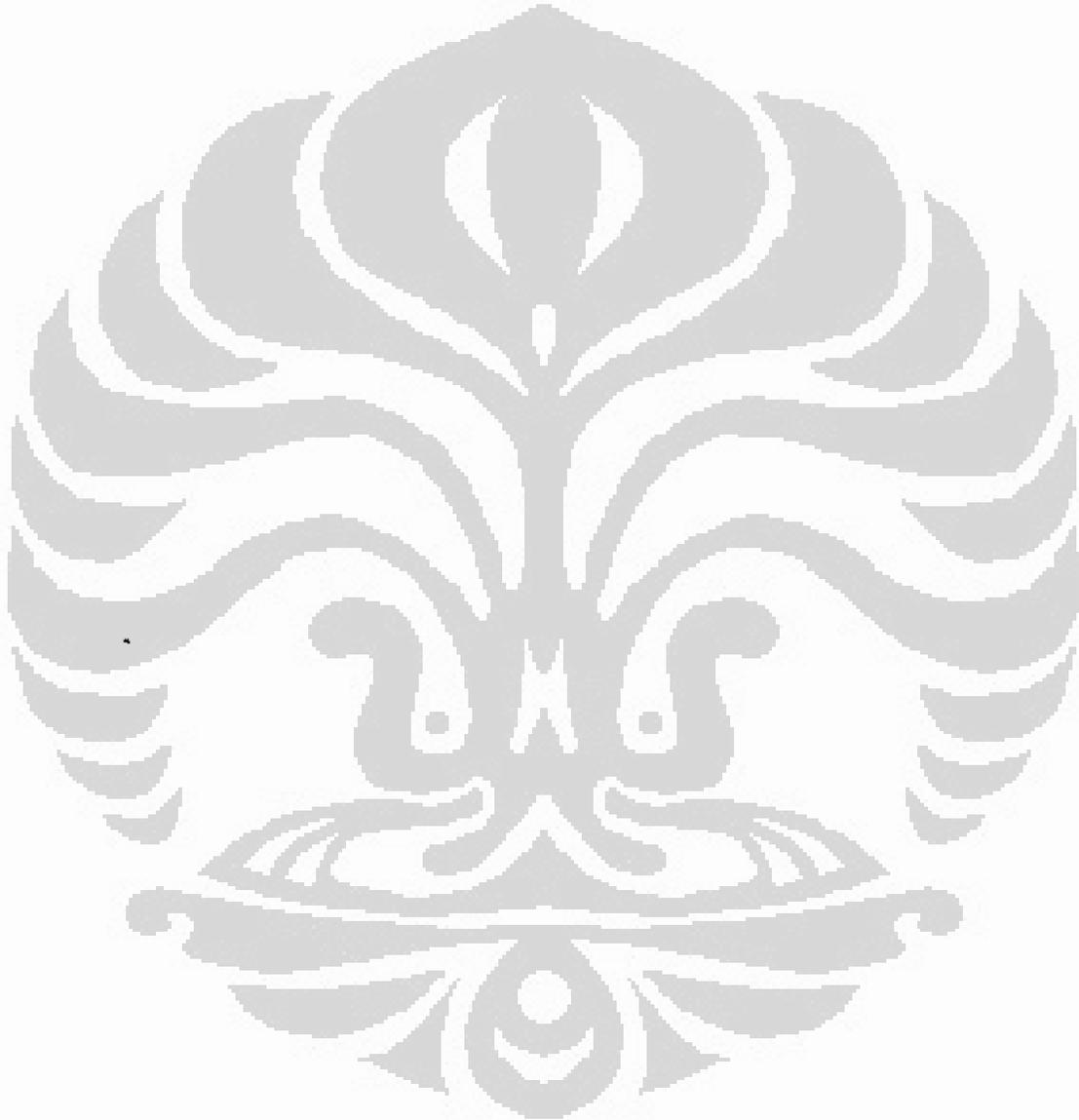
1. Cross-check data dengan fakta dari sumber lainnya, dalam hal ini perusahaan transportasi lain
2. Membandingkan dan melakukan kontras data
3. Gunakan kelompok informan yang berbeda, dalam hal ini pengemudi dari perusahaan transportasi yang berbeda

b. Triangulasi metode :

Menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data, yaitu menggunakan wawancara, observasi serta mengumpulkan dokumentasi pelaksanaan SMK3 perusahaan.

c. Triangulasi data/analisis :

1. Analisa data dilakukan oleh lebih dari 1 orang
2. Meminta umpan balik dari informan dalam hal ini pihak manajemen PT X dan pihak transporter



BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1 Proses Penyelidikan Kecelakaan

Proses penyelidikan dan analisis penyebab dasar kecelakaan transportasi B3 dilakukan di kantor PT X, Tangerang dan dihadiri oleh perwakilan manajemen rekan kerja PT X, salah satu pengemudi *ISO tank container* yang mengalami kecelakaan, petugas K3 dan perwakilan manajemen PT X.

Proses analisis penyebab dasar dimulai dengan menggambarkan kecelakaan dan menemukannya di bagan paling atas, kemudian mengidentifikasi alasan atau kemungkinan penyebab terjadinya dan diletakkan di level bawahnya, begitu seterusnya. Bagan *fault tree* selengkapnya dapat dilihat di 5.2.4.

Dari proses analisis penyebab kecelakaan, akan diidentifikasi penyebab dasar, yang melatarbelakangi terjadinya kecelakaan transportasi B3 ini. Penyebab dasar umumnya berhubungan dengan faktor-faktor yang membutuhkan kontrol manajemen sehingga output yang diharapkan, yaitu perbaikan sistem, akan didapatkan.

5.2 Hasil Penyelidikan Kecelakaan

5.2.1 *Fact Finding*

Fact finding adalah kumpulan fakta-fakta yang didapat dari dokumen-dokumen pendukung, seperti dokumen kepegawaian yang berisi daftar riwayat

hidup pengemudi beserta SIM yang masih berlaku, foto-foto pada saat evakuasi *iso tank container* dan laporan awal kecelakaan (*preliminary report*), dan peta lintas Sumatera. Selain itu dokumen yang mendukung implementasi sistem manajemen K3 oleh rekanan kerja PT X, seperti laporan *pre trip inspection*.

Berikut adalah fakta yang dikumpulkan dari dokumen-dokumen tersebut.

No	Fakta	Sumber
1	Pengemudi adalah pengemudi cadangan dengan pengalaman kerja selama 2 tahun	Interview dan dokumentasi
2	Pengemudi mempunyai SIM B2 dan masa berakhirnya 15 Desember 2008	Dokumentasi
3	Pengemudi belum menjalani pelatihan mengemudi defensif	Dokumentasi
4	<i>Pre trip inspection</i> dilakukan setiap hari oleh pengemudi dan dilaporkan ke HSE di Jakarta pada saat kendaraan kembali ke pool	Dokumentasi
5	Untuk rute pengiriman ke pulau Sumatera, disiapkan 2 orang pengemudi dan 1 orang kenek	Interview
6	Pada saat kejadian, kondisi cuaca cerah	Dokumentasi
7	Jalur yang dilalui, adalah lintas timur Sumatera dengan kondisi lebar jalan ± 6 m dan beraspal, kiri dan kanan jalan adalah ladang	Dokumentasi
8	Sebelum kecelakaan, pengemudi telah menempuh jarak ± 20 km dari tempat peristirahatan terakhir	interview
9	Estimasi pengiriman sampai di tempat pelanggan adalah 3-4 hari dari pool	interview, diskusi
10	TREMCARD (<i>Transportation Emergency Card</i>) yang berisi mengenai informasi singkat tentang bahan kimia dan tanggap darurat tidak tersedia	Interview

No	Fakta	Sumber
11	Untuk pengiriman ke arah pulau Sumatera didedikasikan 10-12 orang pengemudi yang telah familiar dengan kondisi jalan lintas Sumatera	interview, diskusi
12	Jarak antara <i>ISO tank container</i> dengan kendaraan di depan adalah sekitar 10 m	Interview
13	Kondisi jalanan di sekitar tempat kejadian adalah menurun	Interview dan dokumentasi
14	Kecepatan <i>ISO tank container</i> adalah 60 km/jam	Interview

Tabel 5.1. *Fact Finding*

5.2.2 *Urutan Kejadian*

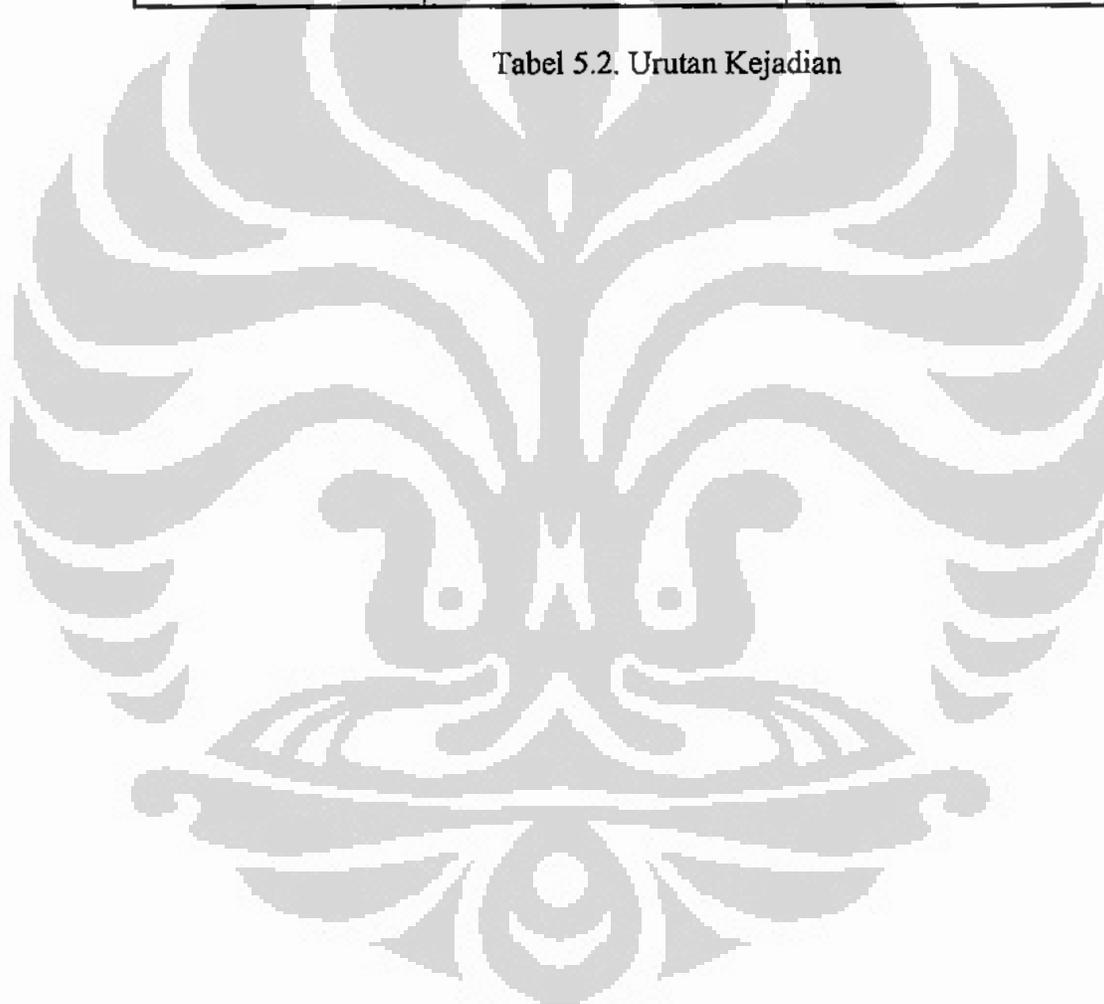
Urutan kejadian berisi informasi tentang kegiatan yang dilakukan dimulai saat pengisian bahan kimia (*loading*) ke dalam *iso tank container* di PT X sampai dengan terjadinya kecelakaan di daerah Belilas, Riau sekitar 200 km dari tujuan akhir di Pangkalan Kerinci, Riau.

Tanggal	Keterangan	Deskripsi
Sept 5, 2008	Proses berlangsung sampai sore	Memuat bahan kimia ke dalam <i>ISO tank</i> di PT X
Sept 8, 2008	Pagi hari	Berangkat dari pool yang terletak di daerah Cakung menuju pelabuhan Merak
Sept 8, 2008	Sore hari	Menyeberang ke pulau Sumatera menggunakan Ferry (+/- 2 jam perjalanan)

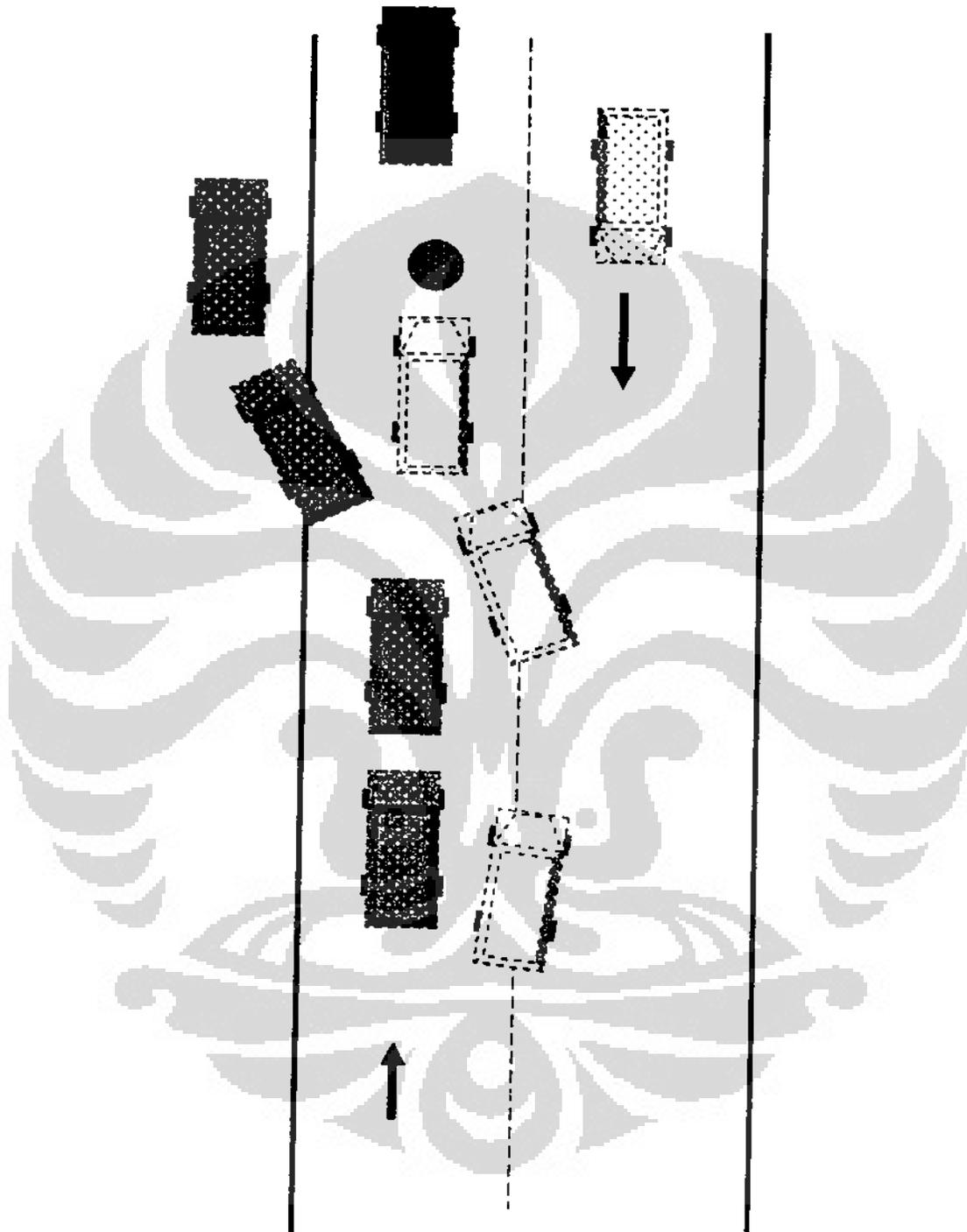
Tanggal	Keterangan	Deskripsi
Sept 8, 2008	Malam hari	Tiba di pulau Sumatera.
		Beristirahat di Lampung
Sept 9, 2008	Total rute +/- 1.170 km	Bakau Heni - Panjang - Bandar Lampung - Metro - Bandar Jaya - Menggala - Pematang Panggang - Kayu Agung - Palembang Kota - Betung - Banyung Lincir - Sungai Lilin - Jambi Kota - Sengeti - Senawar - Merdeka - Sungai Akar - Belilas - Rengat - Air Molek - Lirik - Sorek 1 - Sorek 2 - Pangkalan Kerinci - Riau Andalan Kertas (RAK) Kerinci
Sept 10, 2008	Malam hari	Memasuki provinsi Jambi
		Beristirahat
Sept 11, 2008	Berangkat sekitar pukul 5 pagi	Melanjutkan perjalanan
	sekitar pukul 11	Beristirahat di sekitar perbatasan Jambi-Riau
	sekitar pukul 12	Melanjutkan perjalanan
	pk 13.00 (berdasarkan	Terjadi kecelakaan

Tanggal	Keterangan	Deskripsi
	laporan)	
	segera	Melaporkan ke pool
	sekitar pukul 21.30	Melaporkan ke perwakilan PT X
12 Sept, 2008	pk 07.30	Evakuasi

Tabel 5.2. Urutan Kejadian



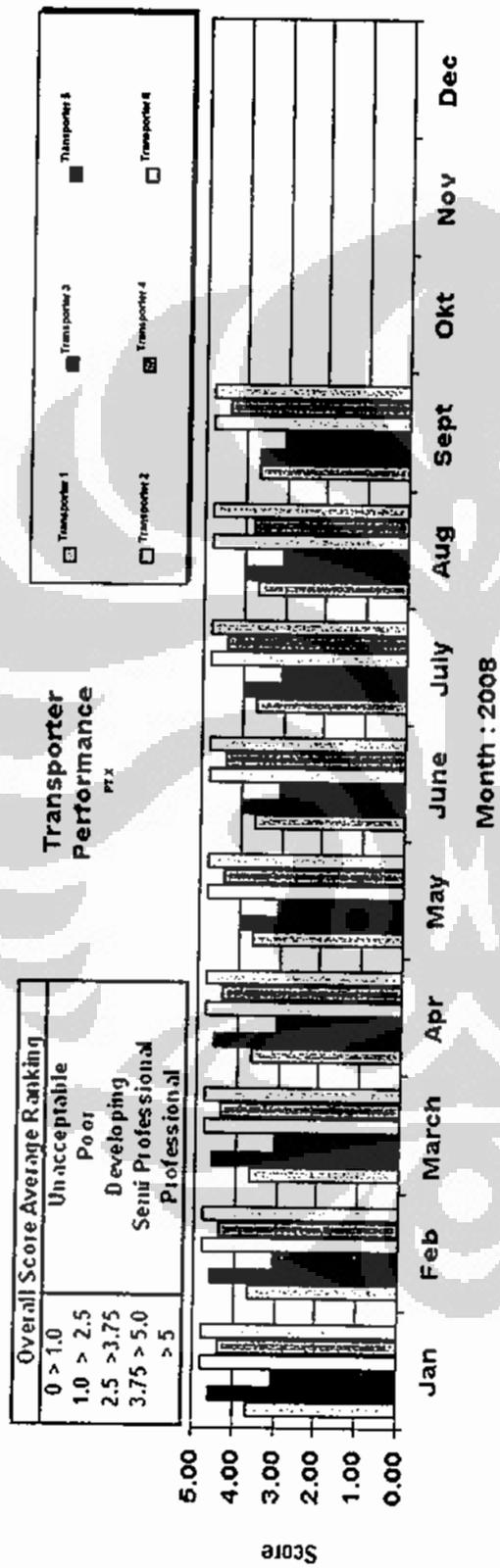
5.2.3 Skema Kecelakaan



5.3 Formulir Evaluasi Bulanan Rekanan Kerja untuk Jasa Transportasi

Clariant		TRANSPORTER MONTHLY PERFORMANCE EVALUATION					Document No. : F-7.5.5 TANWH-022
Transporter Name : Mardiana Gasindo		Revision : 00					Dated :
Assessor :							
Date of Evaluation :							
Transporter Criteria :		<input type="checkbox"/> High Risk <input type="checkbox"/> High Value <input type="checkbox"/> Routine					
No.	Evaluation Items	Criteria					Remarks
		1	2	3	4	5	
1	HSSE Completeness (Uniform, PPE, HP, FE)						
2	Vehicle Conditions						
3	Driver Fitness						
4	Damage - Incident - Accident						
5	Organization chart						
6	Communication Correspondence Service						
7	Lead Time of Delivery Rate Return						
8	Quantity Difference						
9	Punctuality (departure - Arrival to Cust.)						
10	Pricing						
11	Customer Complaints of Transportation						
General Classification 1 : Un-Acceptable 2 : Poor 3 : Developing 4 : Semi Professional 5 : Professional		Overall Score Average Ranking (0 > 1.0) = Unacceptable (1.0 > 2.5) = Poor (2.5 > 3.75) = Developing (3.75 > 5) = Semi Professional (>5) = Professional					
General Evaluation Additional comments							
Team member		Signature			Date		
National Transportation Supervisor		_____			_____		
Asst. Head of SCM		_____			_____		
Head of S.C.M		_____			_____		

5.4 Hasil Evaluasi/Penilaian Bulanan Rekanan Kerja untuk Jasa Transportasi (sampai bulan September 2008)



Transporter	Score											
	Jan	Feb	March	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
Transporter 1	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	0.00	0.00	0.00
Transporter 2	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	0.00	0.00	0.00
Transporter 3	4.60	4.60	4.60	4.60	3.95	3.95	3.95	3.95	3.65	0.00	0.00	0.00
Transporter 4	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.08	3.08	3.08	3.08	0.00	0.00	0.00
Transporter 5	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	3.80	4.40	0.00	0.00	0.00
Transporter 6	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	0.00	0.00	0.00

Label 5.3. Evaluasi Bulanan Kinerja Transporter

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1. Proses Penyelidikan Kecelakaan Transportasi B3

Analisis akar penyebab (*root cause analysis*) atau penyebab dasar dilakukan menggunakan *fault tree analysis*, dimana kejadian yang tidak diinginkan diletakkan di paling atas bagan. FTA mengidentifikasi dan menggolongkan semua kondisi dan faktor dan kombinasinya yang dapat berkontribusi terhadap suatu kejadian tak diinginkan secara kualitatif maupun kuantitatif ke dalam hubungan logis yang digambarkan dalam bentuk bagan/diagram.

Penyelidikan dan analisis kecelakaan transportasi B3 ini menggunakan metoda *fault tree analysis* dikarenakan metoda ini adalah metoda yang paling umum dan paling mudah untuk digunakan. Walaupun pada umumnya *fault tree analysis* digunakan untuk mendeteksi kemungkinan kegagalan (*failure*) dalam suatu sistem teknik, namun pada penelitian ini, *fault tree analysis* yang digunakan dikombinasikan dengan *loss causation model* yang dikeluarkan oleh *International Loss Control Institute*. Pengkombinasian ini dilakukan untuk mencakup kemungkinan adanya kegagalan yang disebabkan oleh manusia (*human failure*) dan dari sisi manajemen (*lack of management control*).

Pada *fault tree analysis*, dituliskan kemungkinan-kemungkinan kejadian atau alasan penyebab pada level dibawahnya, dan seterusnya berulang-ulang secara sistematis.

Pengidentifikasi alasan penyebab pada level di bawahnya dapat dilakukan dengan mengajukan pertanyaan mengapa hal ini bisa terjadi atau kemungkinan apa yang menyebabkan hal ini terjadi. Untuk itulah pada proses analisis penyebab dasar kecelakaan dibutuhkan kerja tim yang mewakili dari beberapa unit proses.

Penelitian yang dilakukan oleh Ludwig Benner, Jr (1985) mengemukakan bahwa metoda *fault tree* menempati urutan ketiga setelah *event analysis* dan MORT *system* dari 17 metoda penyelidikan kecelakaan yang digunakan di badan-badan pemerintahan di Amerika Serikat.

Event analysis, atau lengkapnya *event causal and factor analysis* adalah merupakan metoda penyelidikan dan analisa kecelakaan yang dinilai memenuhi 12 kriteria yang telah ditetapkan oleh Ludwig Benner, Jr (1985). Kriteria tersebut adalah *encouragement, independence, initiatives, discovery, competence, standards, enforcement, states* dan *accuracy*. Metoda ini dinilai mempunyai cakupan yang luas yang dapat menggambarkan suatu penyebab kecelakaan dan menemukan akar penyebab (*root cause*) yang selanjutnya digunakan untuk tindakan perbaikan.

Namun pernyataan tersebut disanggah oleh Dean L Gano (2007) yang menyebutkan bahwa kelemahan *event causal and factor analysis* adalah "...*is generally inefficient and ineffective because it mixed storytelling with condition causes, thus it produces complicated relationship rather than clarity.*"

Metoda penyelidikan kecelakaan yang lain, seperti MORT (*Management Oversight Risk Tree*), juga dinilai memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh Benner (1985). MORT yang dijadikan acuan dalam penyelidikan kecelakaan oleh Departemen

Energi Amerika Serikat merupakan suatu metoda penyelidikan kecelakaan yang sangat kompleks, dimana pengguna harus menggunakan manual dalam melakukan penyelidikan. Pengguna harus benar-benar terlatih dalam menggunakan manual tersebut. Harvey (1985) menyatakan bahwa MORT adalah metoda yang bagus untuk mendeskripsikan suatu kecelakaan, namun ia hanya berfokus pada kecelakaan itu sendiri. MORT tidak mempertimbangkan kemungkinan adanya kegagalan yang disebabkan interaksi manusia (*human failure*) dengan lingkungannya.

Validitas data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak transporter yang mengalami kecelakaan dilakukan dengan cara memeriksa dokumen pelaksanaan system manajemen K3 di perusahaan tersebut. Seperti pelaksanaan *pre trip inspection* yang dilakukan pengemudi setiap hari, dilakukan untuk memastikan bahwa kendaraan dalam keadaan siap untuk mengadakan perjalanan.

6.2. Penyebab Langsung Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3

6.2.1. Tindakan Tidak Selamat (*Substandard practice*)

Bagan *fault tree* yang dibuat berdasarkan data yang dikumpulkan dari dokumentasi, wawancara dan diskusi antara perwakilan PT X dan rekanan kerja, menunjukkan bahwa *ISO tank container* terguling dikarenakan pengemudi menginjak rem mendadak dan membanting setir ke kiri. Pengemudi melakukan hal tersebut karena menghindari tabrakan dengan truk yang berada di depannya. Sehingga dapat dikatakan bahwa penyebab langsung kecelakaan transportasi B3 ini adalah :

1. Pengemudi mengerem mendadak dan

2. Pengemudi membanting setir ke arah kiri.

Merujuk ke dalam *Loss Causation Model* yang dikeluarkan oleh *International Loss Control Institute*, dimana penyebab langsung adalah kondisi yang terjadi sesaat sebelum kecelakaan, dalam hal ini adalah pengemudi yang mengerem mendadak dan membanting setir ke kiri. Penyebab langsung pada umumnya dapat terjadi dikarenakan oleh *unsafe action* dan *unsafe condition*, dimana saat ini lebih sering disebut *substandard practise* dan *substandard condition*. Dalam kasus ini, tindakan pengemudi yang mengerem mendadak adalah suatu bentuk *substandard practise*.

Suatu kecelakaan timbul jika terjadi kontak antara benda dengan energi yang berlebihan, dalam kasus ini adalah adanya gaya dorong. Pengereman yang mendadak menyebabkan terjadinya gaya dorong sebelum nanti timbul suatu bentuk energi yang lain sebagai manifest reaksi dari gaya tersebut. Jika suatu saat pedal rem diinjak secara penuh, beban muatan akan mempunyai daya sebesar 80 % dari total berat dan bergerak searah dengan pergerakan kendaraan.

Muatan yang diangkut *ISO tank container* lebih dari 20.000 L, dengan asumsi berat jenis bahan kimia 1,10 kg/L, maka :

$$\begin{aligned} 20.000 \text{ L} &= 20.000 \text{ Kg} \times 1,10 \text{ Kg/L} \\ &= 22.000 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Gaya berat dipengaruhi oleh massa benda dan gravitasi bumi. Jika massa benda, sebesar 1 Kg akan mempunyai gaya berat sebesar kira-kira 9.80665 N atau seringkali dibulatkan menjadi 10 N. Sehingga dapat dikatakan bahwa 1 Kg = 10 N atau 1 Kg = 1 daN (deca Newton).

Jika massa bahan kimia cair yang diangkut oleh *ISO tank container* adalah sebesar 22.000 Kg atau 22.000 daN, maka jika terjadi pengereman mendadak, gaya dorong yang timbul akan sebesar

$$\begin{aligned} F_{\text{dorong}} &= 0,8 \times 22.000 \text{ daN} \\ &= 17.600 \text{ daN} \end{aligned}$$

Adanya gaya dorong sebesar 17.600 daN, menyebabkan kondisi truk menjadi tidak stabil, mengingat isi muatan adalah bersifat cair, yang mudah bergerak mengikuti pergerakan kendaraan. Hal ini diperparah dengan kondisi dimana pengemudi membanting setir ke kiri untuk menghindari tabrakan dengan kendaraan yang berada di depannya, dan mengakibatkan truk menjadi terguling ke kiri.

6.2.2. Kondisi Tidak Selamat (*Substandard Condition*)

Penyebab langsung terjadinya kecelakaan transportasi B3 ini, dalam hal ini pengemudi yang mengerem mendadak, terjadi karena adanya *substandard condition* yang lain, yaitu jalan yang berlubang, kendaraan yang memotong dari kanan dan jarak dengan kendaraan depan yang terlalu dekat.

1. Jalan yang berlubang

Berdasarkan survei kondisi jalan yang dilakukan oleh Departemen Pekerjaan Umum pada tahun 2006, didapat informasi bahwa sepanjang 218,53 km jalan di Sumatera rusak berat dan 302,22 km rusak ringan dari total 10.558,92 km total panjang jalan di Sumatera. Disayangkan tidak didapat data terbaru mengenai kondisi jalan di Sumatera, mengingat di setiap tahun pemerintah daerah mengadakan perbaikan jalan di sepanjang lintas Sumatera. Kondisi jalanan yang rusak akan diperparah dengan

banyaknya kendaraan berat yang melewati data tersebut yang tidak sesuai dengan tonasenya, dan melewati rute jalan yang tidak sesuai dengan kelasnya. Surat Keputusan Menteri Perhubungan No 1 tahun 2000 tentang kelas jalan di Pulau Sumatera, di pasal 3 ayat 1, menyebutkan bahwa ruas-ruas jalan di Pulau Sumatera adalah Kelas II, Jalan Kelas III A, Jalan Kelas III B dan Jalan Kelas III C. Tidak ada disebutkan ruas jalan di Pulau Sumatera yang termasuk ke dalam kelas I, yaitu merupakan jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pengemudi dari perusahaan transportasi yang lain, didapat informasi bahwa kondisi jalan lintas timur Sumatera sudah mengalami perbaikan, yaitu dari daerah Jambi sampai Riau. Namun hal ini tidak berarti pengemudi dapat mengalihkan konsentrasinya mengingat muatan yang mereka bawa, yaitu bahan kimia cair seberat 20 ton lebih.

2. Kendaraan yang memotong dari kanan

Berdasarkan wawancara dan diskusi dengan salah satu pengemudi *iso tank* yang bersangkutan dan diskusi di luar proses penyelidikan dengan pengemudi-pengemudi kendaraan berat lainnya, didapat informasi bahwa area Belilas, Riau, lebar jalan adalah ± 6 m , sehingga tidak banyak sisa area bila dua kendaraan berpapasan.

Adanya kendaraan yang memotong dari kanan seharusnya sudah diantisipasi oleh pengemudi *iso tank container* dengan cara membiarkan kendaraan tersebut lewat dengan aman dan tetap menjaga jarak aman dengan kendaraan tersebut.

Prinsip dari mengemudi defensif adalah menjaga terciptanya kondisi yang tetap selamat, terlepas dari anggapan bahwa kesalahan dilakukan oleh kendaraan lain. Bila pengemudi *iso tank container* menerapkan prinsip ini dalam mengemudi, maka dipastikan bahwa potensi terjadinya pengereman yang mendadak akibat jarak iring yang terlalu dekat tidak akan terjadi. Oleh karena itu, pelatihan mengemudi defensif menjadi sangat penting untuk dimasukkan ke dalam program K3 untuk para pengemudi, terutama pengemudi kendaraan berat seperti *iso tank container* ini.

3. Jarak dengan kendaraan di depan yang terlalu dekat

Salah satu prinsip mengemudi defensif adalah menciptakan area aman di sekeliling kendaraan kita. Hal ini bisa dilakukan jika kita menjaga jarak iring dengan kendaraan di depan kita. Jarak iring yang aman ini akan memberikan kita area yang cukup dalam mengantisipasi kondisi yang terjadi yang diakibatkan oleh tindakan dari kendaraan lain, yang berada di sekeliling kendaraan kita.

Aturan 2 detik harus diaplikasikan pada berbagai kecepatan kendaraan. Dua detik, setidaknya diasumsikan sepanjang satu buah kendaraan untuk setiap 8 km/jam pada kecepatan yang sebenarnya. Namun pada praktiknya pengemudi akan kesulitan menentukan panjang jarak dengan kendaraan di depannya secara linier. Pengemudi yang sedang beriringan dengan kendaraan di depannya harus menstabilkan dan

menyamakan kecepatan dengan kendaraan di depannya. Kemudian ia dapat mengambil satu obyek yang berada di pinggir jalan sebagai patokan. Obyek tersebut digunakan menjadi titik awal ketika kendaraan yang berada di depannya melintasi obyek tersebut. Waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan yang berada di belakangnya untuk melintasi obyek yang sama harus lebih dari 2 detik. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melewati obyek yang menjadi patokan adalah semakin baik.

6.3. Penyebab Dasar Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3

Penyebab dasar adalah inti sebab atau akar alasan terjadinya suatu perilaku dan kondisi tidak aman atau *substandard practise* dan *substandard condition*.

Penyebab dasar ini berhubungan dengan faktor-faktor yang membutuhkan kontrol manajemen, dan mungkin juga terlihat sebagai penyebab tidak langsung.

Pada kasus kecelakaan transportasi B3 ini, faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penyebab langsung adalah adanya *blind spot* yang merupakan faktor pekerjaan dan ketidaktahuan pengemudi mengenai jarak iring yang aman yang merupakan faktor personal.

6.3.1. Faktor Pekerjaan

1. *Blind Spot*

Blind spot adalah suatu daerah di jalan, yang tidak terlihat oleh pengemudi di depan ataupun melalui kaca spion samping atau dalam. *Blind spot* mengakibatkan pengemudi tidak dapat mengantisipasi keadaan yang disebabkan oleh tindakan

kendaraan yang berada di sekitarnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar kendaraan, semakin besar daerah *blind spot* yang terjadi. Kendaraan-kendaraan besar seperti *trailer* tidak hanya mempunyai *blind spot* untuk daerah di belakang kendaraan mereka, namun juga mempunyai *blind spot* yang besar untuk daerah di kiri dan kanan depan kendaraan mereka.

Blind spot dapat diminimalisasi dengan pemasangan alat bantu tambahan, seperti kaca spion (*3rd mirror*) tambahan maupun berupa sensor yang dipasang di badan kendaraan. Tidak terpasangnya alat bantu tambahan untuk meminimalkan *blind spot* adalah salah satu faktor pekerjaan yang merupakan penyebab dasar terjadinya kecelakaan transportasi.

Oleh karena itu salah satu rekomendasi yang dikeluarkan adalah memastikan terpasangnya kaca spion tambahan (*3rd mirror*) pada kendaraan untuk meminimalkan *blind spot* tersebut.

Blind spot juga dapat terjadi karena pengemudi tidak familiar dengan kondisi jalan yang akan dilalui. Kondisi ini dapat diatasi jika pengemudi mempunyai kompetensi yang cukup dalam mengendarai kendaraan besar di kondisi jalan seperti di lintas Sumatera ini. Kompetensi merupakan salah satu faktor personal yang dapat menuju terjadinya penyebab langsung kecelakaan.

Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No 725 tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Pengangkutan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) di Jalan, juga menyebutkan bahwa pengemudi kendaraan yang mengangkut B3 harus mempunyai kualifikasi tertentu, antara lain adalah memiliki keterampilan mengenai tata cara

pengangkutan bahan berbahaya, seperti pengemudian secara aman, pemeriksaan kesiapan kendaraan, hubungan muatan dengan pengendalian kendaraan, persepsi keadaan bahaya / darurat.

2. Manajemen Perjalanan (*Journey Management*)

Pengadaan manajemen perjalanan (*journey management*) juga membantu pengemudi dalam memberikan gambaran mengenai kondisi yang akan dihadapi sehingga ia dapat mengantisipasi kondisi-kondisi yang mungkin akan terjadi sepanjang perjalanan. Manajemen perjalanan (*journey management*) berisi informasi mengenai :

- Pre trip inspection, adalah inspeksi yang dilakukan sebelum memulai perjalanan, bertujuan untuk memastikan kondisi kendaraan benar-benar baik , layak dan siap untuk mengadakan perjalanan.
- Kondisi jalan yang akan ditempuh, jalur perjalanan
- Kondisi cuaca sebelum mengadakan perjalanan
- Lama perjalanan yang akan ditempuh, sehingga bisa diestimasi waktu istirahat

Melihat potensi bahaya dari perjalanan membawa muatan B3 melalui rute jalan dengan kondisi tidak baik, maka disarankan agar dilakukan *journey management* setiap sebelum perjalanan dan disetujui oleh perwakilan K3.

6.3.2. Faktor personal

1. Tidak mengetahui jarak iring yang aman

Menjaga jarak iring yang aman adalah salah satu bentuk implementasi mengemudi defensif (*defensive driving*). Ketidaktahuan pengemudi mengenai hal ini disebabkan tidak adanya program pelatihan karyawan yang dicanangkan oleh manajemen rekanan kerja transportasi PT X yang berhubungan dengan mengemudi defensif. Mengemudi defensif adalah cara mengemudi yang selamat, dimana pengemudi sangat menguasai peraturan yang berlaku di jalan raya dan dasar-dasar mekanik dari mengemudi (JDDC, 2006). Tujuan dari mengemudi selamat adalah mengurangi risiko mengemudi dengan cara mengantisipasi keadaan yang berbahaya, terlepas dari anggapan bahwa kesalahan atau pelanggaran dilakukan oleh pihak lain.

Program pelatihan mengemudi defensif bagi para pengemudi kendaraan besar seperti *iso tank container* ini perlu diadakan secara regular dan dimasukkan ke dalam matriks kompetensi karyawan.

6.4. Kurangnya Kontrol Manajemen (*Lack of Management Control*)

Hasil akhir dari proses penyelidikan dan analisi kecelakaan adalah teridentifikasinya penyebab dasar yang melatarbelakangi terjadinya kecelakaan transportasi B3 ini. Penyebab dasar umumnya berhubungan dengan faktor-faktor yang membutuhkan kontrol manajemen. Penyebab dasar merupakan akar kegiatan dan kondisi substandar tetapi bukan merupakan awal sebab suatu kejadian atau berakibat pada kejadian lain. Sesuatu yang merupakan sebab awal dan berakibat pada kejadian lainnya disebut kontrol yang kurang.

Pada kasus kecelakaan transportasi B3 ini, didapat hal-hal yang berhubungan dengan kurangnya kontrol, seperti

- 1 Tidak adanya matrix kompetensi yang ditetapkan untuk seorang pengemudi kendaraan berat yang membawa muatan B3.
- 2 Tidak adanya program pelatihan karyawan yang berhubungan dengan mengemudi defensif
- 3 Tidak adanya sistem yang mengharuskan pengemudi untuk melakukan manajemen perjalanan sebelum mengadakan perjalanan.

Berdasarkan data yang diperoleh selama proses penyelidikan kecelakaan, didapat informasi bahwa pengemudi *iso tank container* yang bersangkutan telah 2 tahun bekerja. Namun selama itu, belum pernah sekalipun mendapatkan pelatihan yang dapat meningkatkan kompetensinya sebagai pengemudi kendaraan berat yang membawa muatan B3. Hal ini merupakan suatu pelanggaran terhadap peraturan pemerintah jika kita merujuk pada Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No 725 tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Pengangkutan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) di Jalan, yang menyebutkan bahwa pengemudi harus mempunyai kualifikasi tertentu yang yang dibuktikan dengan adanya sertifikat yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Perhubungan Darat.

6.5. Evaluasi Sistem Seleksi Pemilihan Rekanan Kerja untuk Jasa Transportasi

Berdasarkan penyebab dasar yang teridentifikasi dari *fault tree analysis*, terlihat bahwa sistem seleksi maupun evaluasi rekanan kerja untuk jasa transportasi B3 yang diimplementasikan PT X tidak dapat mencakup masalah yang ada.

Hal-hal yang berhubungan dengan K3 yang dinilai oleh PT X terhadap rekanan kerja untuk jasa transportasi adalah :

1. Tersedianya seragam, alat pelindung diri (APD), alat pemadam api ringan (APAR), alat komunikasi (telepon genggam.)

Parameter di atas tidak dapat menggambarkan kinerja K3 rekanan kerja secara tepat. Penyediaan peralatan seperti APD dan APAR di atas saja tidak cukup jika tidak didukung oleh perangkat manajemen, seperti prosedur inspeksi maupun program pelatihan kepada karyawan mengenai cara penggunaan maupun perawatan.

Jika mengacu kepada Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No 725 tahun 2004 , persyaratan perlengkapan darurat yang harus dilengkapi oleh kendaraan pengangkut B3 adalah :

- a. Alat komunikasi antara pengemudi dengan pusat pengendali operasi dan/atau sebaliknya;
- b. Lampu tanda bahaya berwarna kuning yang ditempatkan diatas atap ruang kemudi;
- c. Rambu portabel;
- d. Kerucut pengaman; Segitiga pengaman;

- e. Dongkrak;
- f. Pita pembatas;
- g. Serbuk gergaji;
- h. Sekop yang tidak menimbulkan api;
- i. Lampu senter;
- j. Warna kendaraan khusus;
- k. Pedoman pengoperasian kendaraan yang baik untuk keadaan normal dan darurat;
- l. Ganjal roda yang cukup kuat dan diletakan pada tempat yang mudah dijangkau oleh pembantu pengemudi.

2. Kondisi Kendaraan

Parameter ini juga tidak mempunyai cakupan yang jelas, dan tidak disebutkan kriterianya, apakah dengan menggunakan *pre trip inspection checklist* ataukah berdasarkan laporan keluhan yang masuk ke PT X mengenai kerusakan yang dialami oleh kendaraan sehingga terjadi keterlambatan pengiriman.

Kondisi kendaran yang laik jalan juga telah ditetapkan oleh Direktur Jendral Perhubungan Darat , yaitu memenuhi persyaratan umum dan teknis sebagai berikut :

- a) Plakat yang dilekatkan pada sisi kiri, kanan, depan dan belakang kendaraan

- b) Nama perusahaan yang dicantumkan pada sisi kiri, kanan dan belakang kendaraan dengan ukuran sebagaimana dalam Lampiran II Keputusan ini;
- c) Jati diri pengemudi yang ditempatkan pada dashboard;
- d) Kotak obat lengkap dengan isinya;
- e) Alat pemantau unjuk kerja pengemudi, yang sekurang-kurangnya dapat merekam kecepatan kendaraan dan perilaku pengemudi dalam mengoperasikan kendaraannya;
- f) Alat pemadam kebakaran;
- g) Nomor telepon pusat pengendali operasi yang dapat dihubungi jika terjadi keadaan darurat (emergency call), yang dicantumkan pada sebelah kiri dan kanan kendaraan pengangkut.

3. Kebugaran Pengemudi

Parameter ini juga tidak mempunyai definisi yang jelas, dan bagaimana cara pengukurannya. Berdasarkan hasil penilaian yang terkumpul yang pernah dilakukan, didapat informasi bahwa parameter ini mengacu pada inisiatif, dan pro aktif pengemudi di saat sedang melakukan pengisian bahan kimia ke dalam *iso tank container*. Hal ini menjadi tidak tepat, karena kebugaran tidak dapat diukur hanya dengan melihat sikap proaktif pengemudi di saat proses pengisian bahan kimia.

4. Kerusakan/Kecelakaan

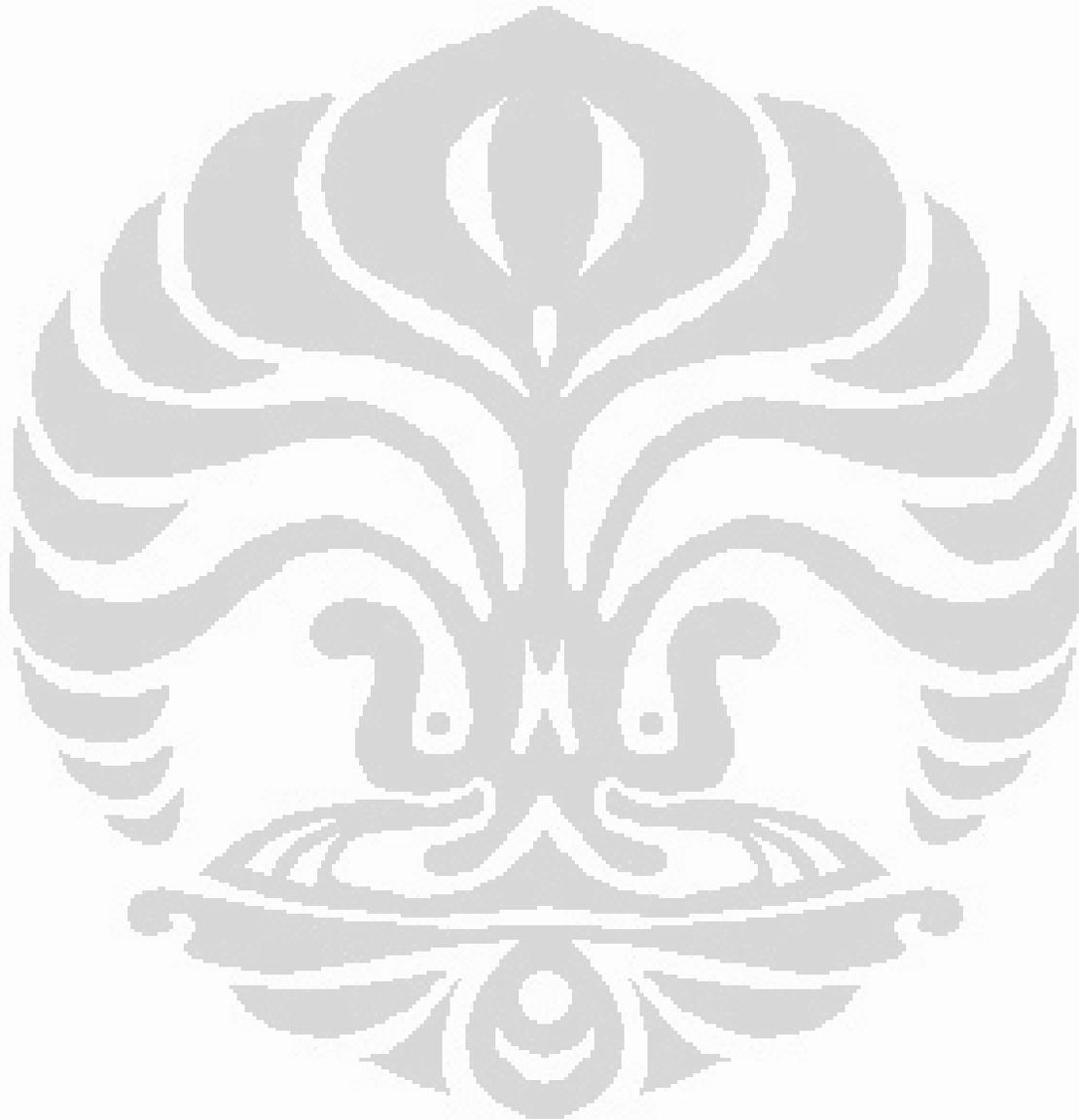
Parameter ini menjadi parameter yang umum dalam mengukur kinerja suatu organisasi.

Dari keempat parameter untuk menilai kinerja K3 rekanan kerja untuk jasa transportasi, tidak ada yang menyinggung masalah kompetensi pengemudi, program pelatihan yang telah diterapkan dan masalah manajemen perjalanan. Jika tidak dilakukan perbaikan terhadap sistem seleksi maupun penilaian kinerja rekanan kerja untuk jasa transportasi, dikhawatirkan di masa datang kriteria penilaian akan menjadi semakin tidak jelas dan hanya merupakan formalitas saja, sekadar pemenuhan kewajiban. Jika hal ini terjadi, maka potensial terjadinya kecelakaan transportasi di masa datang semakin besar.

Berdasarkan hasil evaluasi bulanan yang dilakukan oleh PT X terhadap para transporternya, transporter ini mendapatkan nilai menurun pada bulan terjadinya kecelakaan ini. Namun PT X sampai saat ini masih tetap menggunakan transporter ini dikarenakan berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh PT X, transporter ini masih dianggap layak untuk dipakai, selain itu juga ada pertimbangan ekonomis, yaitu penawaran harga yang diajukan oleh mereka bersifat kompetitif.

Diharapkan di masa mendatang, PT X lebih dapat mendefinisikan kriteria K3 untuk para transporternya secara lebih selektif, mengingat potensial kerugian yang mungkin ditimbulkan jika terjadi kecelakaan transportasi yang disebabkan oleh adanya transporter yang tidak kompeten.

Selain itu, dalam proses pemilihan transporter diharapkan agar PT X melibatkan Dept K3 sehingga parameter-parameter K3 dapat ditetapkan dan pemilihan transporter tidak hanya mementingkan aspek ekonomis.



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan data yang dikumpulkan, baik itu berupa dokumentasi gambar, dokumentasi karyawan, berasal dari interview dan diskusi telah dapat diidentifikasi penyebab langsung, dasar dan kelemahan sistem yang ada. Identifikasi penyebab langsung, penyebab dasar dan kelemahan sistem manajemen dilakukan menggunakan metoda *fault tree analysis*

7.1.1. Penyebab Langsung Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3

Berikut adalah penyebab langsung yang menyebabkan terjadinya kecelakaan transportasi B3 :

- 1 Pengemudi yang menginjak rem secara mendadak dan
- 2 Pengemudi yang membanting setir ke arah kir

Sedangkan penyebab langsung tersebut mempunyai sub penyebab langsung yang berupa *substandard substandard condition* yang lain, yaitu jalan yang berlubang , kendaraan yang memotong dari kanan dan jarak dengan kendaraan depan yang terlalu dekat.

7.1.2. Penyebab Dasar Terjadinya Kecelakaan Transportasi B3 :

1 *Blind spot*

Sub penyebab dasar yang mengakibatkan terjadinya penyebab dasar ini adalah

- Ketidak familiaran pengemudi dengan kondisi jalan, yang disebabkan oleh kurangnya kompetensi pengemudi, tidak mempunyai journey management
- Tidak ada alat bantu tambahan untuk meminimalkan blind spot

2 Ketidaktahuan pengemudi mengenai jarak iring yang aman.

Berdasarkan hasil interview, didapat keterangan bahwa pengemudi yang bersangkutan tidak pernah menerima pelatihan mengenai mengemudi defensif maupun arahan dari perusahaan mengenai pengangkutan B3.

Jika ia tidak mengetahui pelatihan mengemudi defensif, akan sulit rasanya untuk mengetahui jarak iring yang aman dan bagaimana cara pengukurannya.

7.1.3. Kelemahan sistem seleksi rekanan kerja di bidang jasa pengangkutan B3

Formulir seleksi dan penilaian rekanan kerja untuk jasa transportasi, tidak mencakup masalah yang teridentifikasi dalam *fault tree*. Proses penilaian tidak memasukkan masalah mengenai kompetensi pengemudi, persyaratan kendaraan yang mengangkut B3, implementasi *safety driving* (membuat manajemen perjalanan maupun persyaratan-persyaratan yang ditentukan oleh pemerintah).

7.2. Saran untuk Perbaikan

1. Untuk PT X

- Agar selalu melakukan penyelidikan dan analisa kecelakaan jika terjadi kecelakaan untuk mendapatkan penyebab dasar yang dapat digunakan untuk perbaikan sistem
- Agar memperbaiki sistem seleksi dan penilaian kinerja rekanan kerja untuk jasa transportasi. Contoh sistem evaluasi dan penilaian kinerja rekanan kerja dapat dilihat pada lampiran.

2. Untuk rekanan kerja PT X yang bergerak di jasa transportasi

- Membuat matriks kompetensi untuk setiap karyawannya, dalam hal ini pengemudi sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat SK.725/AJ.302/DRJD/2004 (terlampir)
- Memasukkan pelatihan mengemudi defensif (*defensive driving course*) ke dalam program pelatihan karyawan
- Membuat SOP yang mengharuskan setiap pengemudi untuk membuat *ourney management* sebelum melakukan perjalanan. Contoh *journey management* ada pada lembar lampiran.
- Memastikan terpasangnya kaca spion tambahan (*3rd mirror*) pada kendaraan untuk meminimalkan *blind spot* tersebut dengan cara melakukan *pre trip inspection* setiap akan melakukan perjalanan.

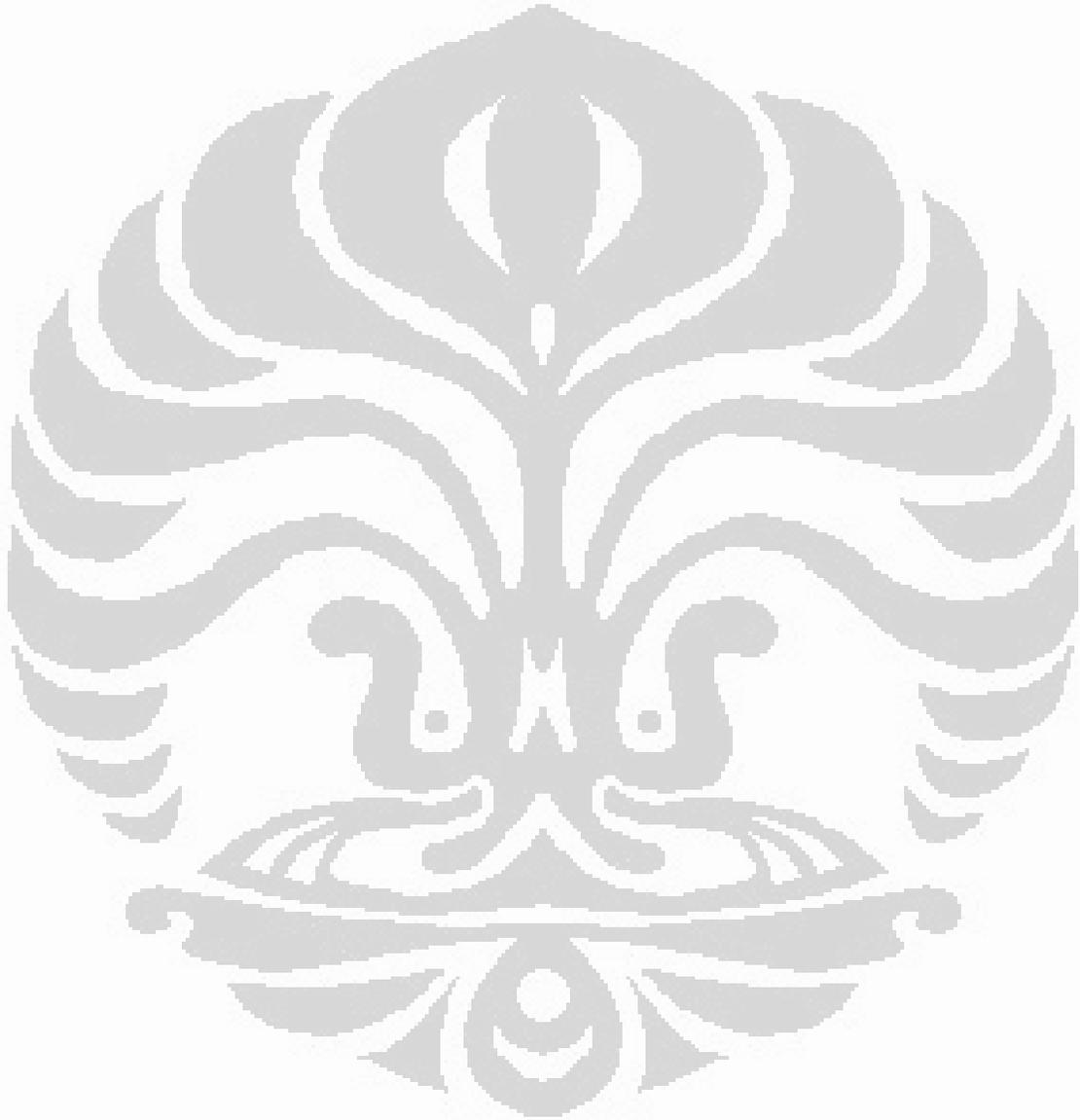
DAFTAR PUSTAKA

1. Ayeko, Marcel., 2000, *Integrated Safety Investigation Methodology (ISIM) - Investigating For Risk Mitigation, Investigation And Reporting Of Accidents 2002*, Gist Technical Report G2002-2, Department Of Computing Science, University Of Glasgow, Scotland
2. Bird, Frank E and Germain, George L., 1990, *Practical Loss Control Leadership* International Loss Control Institute, Loganville, Georgia.
3. Boyle, Tony DR., 2008, *Health & Safety : Risk Assessment*, 3rd Edition , IOSH, ISBN 978 0 901357 41 0
4. Clariant International Ltd, 2008, *Load Securing for Transportation by Road*, e-course, www.trainonline.ch, Swiss.
5. Clariant Oil Service Duri Operation, *ESH Procedure :Driver and Passanger Safety*, Rev 2, 2007, Duri, Riau
6. Clifton A Ericson Ii, *Accident Investigation Using EEFTA*, Proceeding Of Int'l System Safety Conference, 2000 , Seattle, Washington)
7. Dep Pu, Statistik Online, *Kondisi Jalan Nasioanal Hasil Survai Tahun 2006*, [Www.PU.go.id/Infostatistik](http://www.PU.go.id/Infostatistik)
8. Diekemper, R And Spartz, D, *A Quantitative And Qualitative Measurements Of Industrial Safety Activities*, Asse Journal, 1970

9. Dirjen Hubdar RI, *Grafik Rekapitulasi Proses Surat Persetujuan Pengangkutan B3 Tahun 2004 – 2007* www.Hubdat.Web.id/Article
10. European Commission Directorate-General For Energy And Transport., *European Best Practice Guidelines On Cargo Securing For Road Transport*, Brussel, 2003
11. Gano, Dean L., 2007, *Comparison of Common Root Cause Analysys Tools and Methods*, Review from book : Appolo Root Cause Analysis – A New Way of Thingking, Companion book of Realycharting software, Appolonian Publication.
http://www.realitycharting.com/data/pdf/ARCA_Appendix.pdf
12. Goetsch, D. (2002). *Theories Of Accident Causation*, In S. Helba (Ed), *Occupational Safety And Health For Technologists, Engineers, And Managers* (Pp. 33-47). Prentice Hall Publishing, Upper Saddle River New Jersey.
www.Hastam.Co.UK/Personnel/Publications/Ajb_Risk_Management_Chapter_20.pdf
13. Harvey, Michael, D.PhD, 1985, *Models for Accident Investigation*, Workers Health Safey Compensation, Alberta. www.starlinesw.com/product/prod5.html
14. Health And Safety Executive , *The Prevention Of Falls From Iso Tank Containers*, Hazardous Installations Directorate , UK, 2006
[Http://Www.Hse.Gov.UK/Foi/Internalops/Hid/Slc/Slc0604.Pdf](http://Www.Hse.Gov.UK/Foi/Internalops/Hid/Slc/Slc0604.Pdf)
15. Heinrich, Peterson And Roos, *Industrial Accidfent Prevention*, Mcgraw-Hill Book Company, New York, 1980

16. Hoyos, Cg., *Occupational Safety And Accident Prevention*, Elsevier Science Publisher, Ansterdam, 1988
17. International Foundation For Protection Officers, *Protection Officer Training Manual*, Published By Butterworth-Heinemann, 2003
18. Jakarta Defensive Driving Course, *Training Material : Crash Free Driving Training Level 1*, Jakarta, 2006
19. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : Sk.725/Aj.302/Drjd/2004 Tanggal : 30 April 2004 Penyelenggaraan Pengangkutan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Jalan
20. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : Km 1 Tahun 2000 Tentang Penetapan Kelas Jalan Di Pulau Sumatera
21. Leveson, Nancy. *A New Accident Model For Engineering Safer Systems* , Aeronautics And Astronautics Dept. Massachusetts Institute Of Technology, Massachusetts, USA
22. Ludwig Benner, Jr., 1985, *Rating Accident Models And Investigation Methodology* Journal Of Safety Research, Vol 16, Hal 105-126,
23. Oregon State University, Portland State University, University Of Idaho , 2003, *Transportation Engineering Online Lab Manual*,
[Http://www.webs1.uidaho.edu/niatt_labmanual/chapters/geometricdesign/theoryandconcepts/brakingdistance.htm](http://www.webs1.uidaho.edu/niatt_labmanual/chapters/geometricdesign/theoryandconcepts/brakingdistance.htm)

24. Reason, James (2000-03-18). "*Human Error: Models And Management*". British Medical Journal 320 (7237): 768-770. Doi:10.1136/Bmj.320.7237.768
25. Stanton, William A., 1995, *How Project Variables Influence Construction Safety Performance*, A Dissertation Proposal P.E., January 1, [Http://www.criterium-simpson.com/infprovar.htm](http://www.criterium-simpson.com/infprovar.htm)
26. Strank, Jeremys., 2007, *Human Factors And Behavioural Safety*. Butterworth-Heinemann,
[Http://www.osh.net/articles/archive/osh_basics_2001_june27.htm](http://www.osh.net/articles/archive/osh_basics_2001_june27.htm)
27. U.S. Department Of Energy, Albuquerque Operations Office, Accident Analysis And Investigation,
[Http://www.ora.gov/tdd/qualprgm/learningmaterials/occsafety/os1-04.pdf](http://www.ora.gov/tdd/qualprgm/learningmaterials/occsafety/os1-04.pdf)
28. Uditomo, Agus., 2002, *Studi Kasus Kecelakaan Kendaraan Bermotor Di Proyek Duri Area 11 PT Caltex Pacific Indonesia Tahun 2000-2002*, Tesis
29. Winfield, Joseph R., 2003, *Essence Of Accidents* , Flight Safety Information Journal, May 2003, [Http://www.fsinfo.org/docs/fsispecial052603.pdf](http://www.fsinfo.org/docs/fsispecial052603.pdf)

LAMPIRAN

**TRANSPORTER ENVIRONMENT SAFETY & HEALTH
MANAGEMENT SYSTEM QUESTIONNAIRE**

Transporter Name : _____
 Evaluation Date: : _____
 Project Name : _____
 Assessor : _____
 Criteria : High risk, if meet one or all of these criterias : >20 tons, hazardous chemical, >1000 km milleage
 : Medium, if meet one or all of these criterias : <20 tons, non hazardous chemical, < 1000 km milleage
 : Low, if meet one or all of these criterias : < 5 tons, non hazardous chemical, < 500 km milleage

Please provide the documents that support your answers

I. ESH Policy

	Yes	No	N/A
1.1. Documented ESH Policy and signed by senior management			
1.2. Implemented of ESH Mangement System			
1.3. The policy is socialized to all employees, contractor and interested party.			

II. Organization and Responsibility

	Yes	No	N/A
2.1. Clear Organization, Role and Responsibility for all staff level			
2.2. Full/part time personnel assigned as ESH responsibilities			

III. Competencies and Training

	Yes	No	N/A
3.1. Induction Training for all new employees			
3.2. ESH Training Program is established			
3.3. Training program is established based on competencies			

IV. Standard Operating Procedure

	Yes	No	N/A
4.1. Availability of SOPs			
4.2. Communicate to all related employees			
4.3. All SOPs are updated and maintained			
4.4. Regular inspection is performed for all operational vehicles			
4.5. All inspection records are followed up and documented			
4.6. Journey Management is a part of safety driving policy			

V. Emergency

	Yes	No	N/A
5.1. Availability of Emergency Response Procedure			
5.2. Employees are well trained about emergency procedure			
5.3. Emergency contact number is available			
5.4. Emergency response kits are available in all trucks			

VI. Audit **

	Yes	No	N/A
6.1. Availability of audit procedure			
6.2. Audit plan is established			
6.3. Audit findings are followed up and documented			

VII. Accident Report

Please provide the last 3 years accident record

Note :

** For high risk transporter only

**TRANSPORTER ENVIRONMENT SAFETY & HEALTH
SPOT CHECK**

Inspection Date : _____
 Transporter Name : _____
 Vehicle Number : _____
 Driver Name : _____
 Assessor : _____

	Yes	No
PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT		
1. Driver and his assistant are wearing company uniform		
2. Standard PPE (safety shoes, safety helmet and glasses) are worn		
3. Chemical resistant gloves are available		
VEHICLE CONDITION		
1. Pre trip inspection checklist is available and filled in		
2. Service tag is available		
<i>Pls refer to pre trip inspection checklist</i>		
DRIVER CONDITION		
1. Visual condition is good		
2. Spot test for alcohol or drug consumption		
EMERGENCY RESPONSE		
1. Communication device is available		
2. Emergency contact number is available, and accessible		
3. Emergency response procedure is available		
4. Driver and his assistant familiar with this procedure		
5. Emergency tool kits (for vehicle) is provided		
6. Chemical spillage kit is provided		

Journey Management: Risk evaluation form

TGL: Tujuan : - Apakah perjalanan ini penting? Ya Tdk

Kendaraan	Pengemudi	Penumpang	# Convoi	Berangkat Jam / Dari	Tiba Jam

A	
Jarak dr Tmp Asal	Pts
Kurang dari 50 Km	1
Kurang dari 100 Km	2
Kurang dari 200 Km	5
Lebih dari 200 Km	8

B	
Cuaca	
	Pts
Panas	1
Berawan	2
Hujan	4
Tak beraspal dan licin	8

C	
Kendaraan dan Penumpang	
	Pts
2 mobil atau lebih dengan 2 orang atau lebih/mobil	1
2 mobil atau lebih dengan 1 orang/mobil	2
1 mobil dengan 2 orang atau lebih	3
1 mcbit dengan 1 orang	6

D	
Kondisi Jalan	Pts
Aspal	1
<50% tak beraspal	2
Tak beraspal	4

E	
Alat komunikasi	
	Pts
Handphone/radio panggil	0
Tdk ada HP tapi convoi	2
Tanpa HP dan tdk convoi	4

F	
Jam Mengemudi + Lama Perjalanan	
	Pts
Dengan tidur/istirahat lebih dari 8 jam	
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.	1
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.	3
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.	6
Dengan tidur/istirahat kurang dari 8 jam	
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <12 jam.	2
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <14 jam.	5
Jam mengemudi+Lama tour untuk waktu <16 jam.	8
Perjalanan >16 jam	Tidak Diijinkan mengemudi

Nilai Resiko	
A:	
B:	
C:	
D:	
E:	
F:	
Total	
0	

Mengemudi malam hari - Butuh penilaian ESH	Yes	No
Lempu malam depan cukup memadai		
Jam mengemudi + Lama perjalanan < 16 jam		
Lama mengemudi terus menerus < 2 jam		
Kecepatan maksimum sesuai dengan kondisi jalan		

Note: JM ini perlu dibuat sebelum berangkat dari tempat asal dan juga saat kembali dari tempat tujuan.
Untuk nilai resiko dari perjalanan, perlu memperhatikan aspek lama perjalanan dan jam mengemudi

Nilai 19 atau lebih, atau Perjalanan malam, Ijin Ijin ESH / Project Manager dipertukan
Medium risk antara nilai 13 dan 18, perlu Ijin dari Ijin Supervisor Lapangan (field operation spv)
Nilai 12 atau kurang, Perlu Ijin dari Senior Teknisi

Medium risk

Ijin Senior Teknisi
Ijin Supervisor Lapangan (field operation spv)
Ijin ESH / Project Manager

Jalur Perjalanan

Tempat Istirahat

Tanda tangan dan Nama Pengendara Diijinkan oleh

Kompetensi Yang Disyaratkan Oleh
Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat
Sk.725/Aj.302/Drjd/2004

UNTUK PENGEMUDI TRANSPORTASI B3

- (1) Pengemudi kendaraan pengangkut bahan berbahaya dan beracun (B3) wajib memenuhi persyaratan umum dan persyaratan khusus.
- (2) Persyaratan umum sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), meliputi :
- a) memiliki Surat Izin Mengemudi sesuai dengan golongan dan kendaraan yang dikemudikannya;
 - b) memiliki pengetahuan mengenai :
 - jaringan jalan dan kelas jalan;
 - kelaikan kendaraan bermotor;
 - tata cara mengangkut barang.
- (3) Persyaratan khusus sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), meliputi :
- a) memiliki pengetahuan mengenai bahan berbahaya yang diangkutnya, seperti klasifikasi, sifat dan karakteristik bahan berbahaya;
 - b) memiliki pengetahuan mengenai bagaimana mengatasi keadaan jika terjadi suatu kondisi darurat, seperti cara menanggulangi kecelakaan;
 - c) memiliki pengetahuan dan keterampilan mengenai tata cara pengangkutan bahan berbahaya, seperti pengemudian secara aman, pemeriksaan kesiapan kendaraan, hubungan muatan dengan pengendalian kendaraan, persepsi keadaan bahaya / darurat;
 - d) memiliki pengetahuan mengenai ketentuan pengangkutan bahan berbahaya, seperti penggunaan plakat, label dan simbol bahan berbahaya;
 - e) memiliki kemampuan psikologi yang lebih tinggi daripada pengangkut bahan / komoditi yang tidak berbahaya, seperti tidak mudah panik, sabar, bertanggung jawab, tidak mudah jenuh menghadapi pekerjaan dan situasi yang monoton;
 - f) memiliki fisik yang sehat dan tangguh.
- (4) Pemenuhan persyaratan khusus sebagaimana dimaksud dalam ayat (3), dibuktikan dengan :

- a) Sertifikat, yang diberikan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat untuk persyaratan khusus butir a, b, c dan d;
- b) Surat Keterangan Dokter, untuk persyaratan khusus butir c dan f.

(5) Untuk mendapatkan sertifikat sebagaimana dimaksud dalam ayat (4) huruf a diatas, pengemudi harus telah mengikuti pelatihan mengenai tata cara pengangkutan, pemuatan, pembongkaran, penggunaan alat-alat K3 dan penanggulangan dalam keadaan darurat yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan dan pelatihan yang ditunjuk oleh Direktur Jenderal.

UNTUK PEMBANTU PENGEMUDI TRANSPORTASI B3

(1) Pembantu pengemudi bertugas memberikan bantuan yang diperlukan kepada pengemudi agar pengangkutan B3 dapat dilaksanakan sesuai kaidah keselamatan, keamanan dan kesehatan kerja dan tidak diizinkan mengemudi kendaraan.

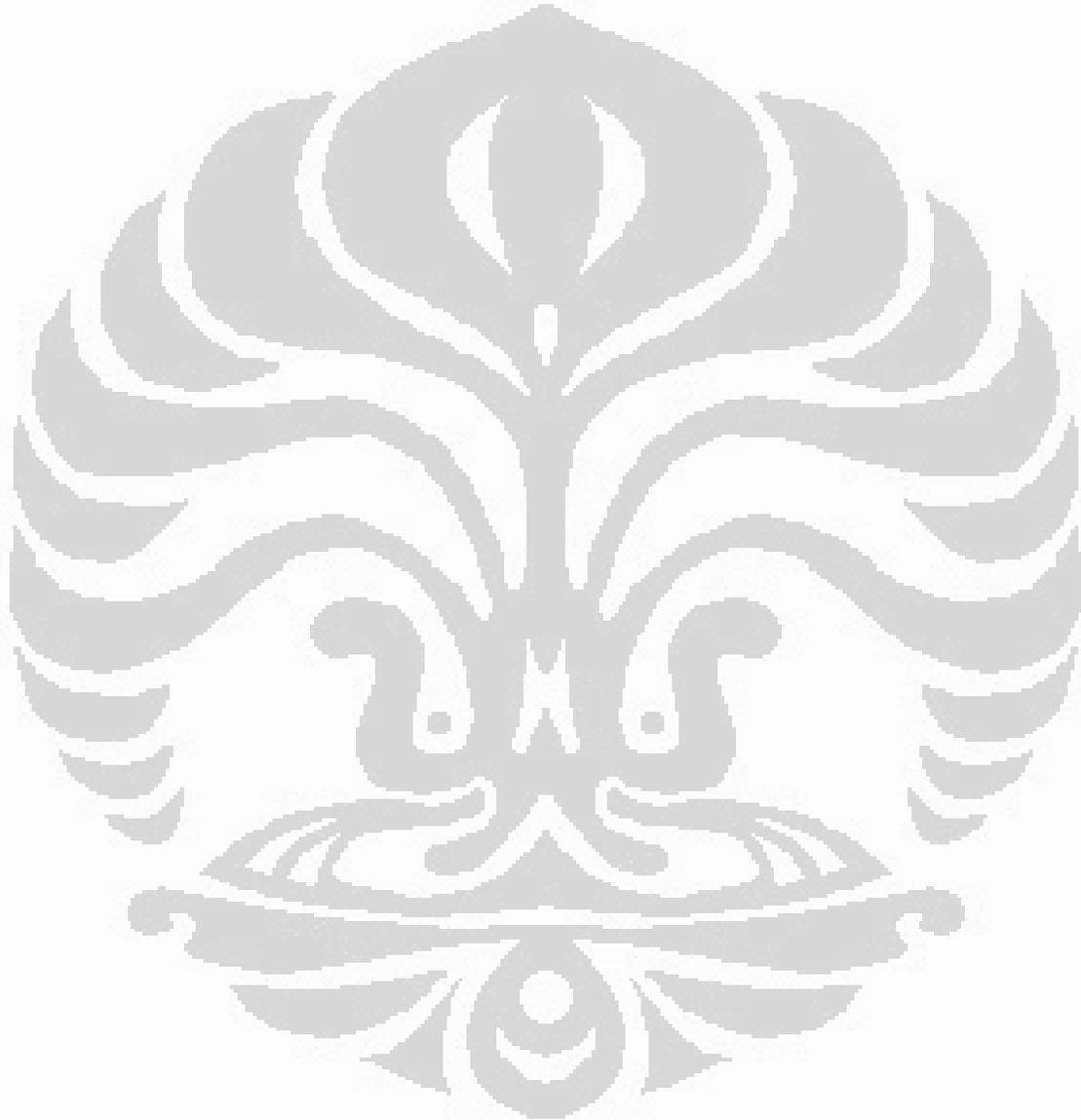
(2) Pembantu pengemudi kendaraan pengangkut bahan berbahaya dan beracun (B3) wajib memenuhi persyaratan :

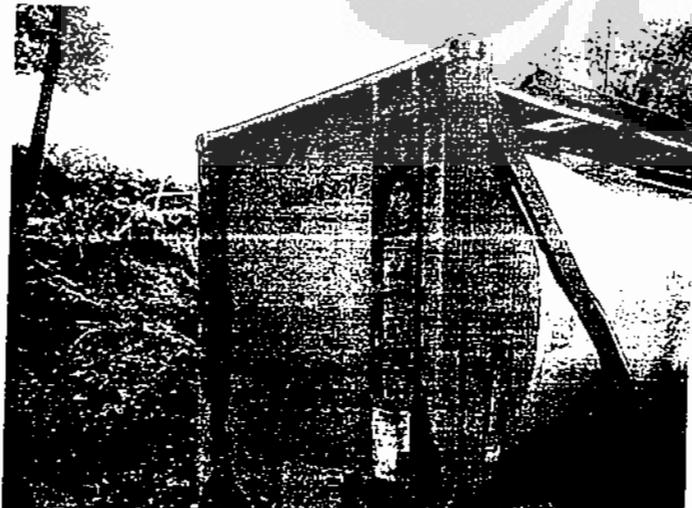
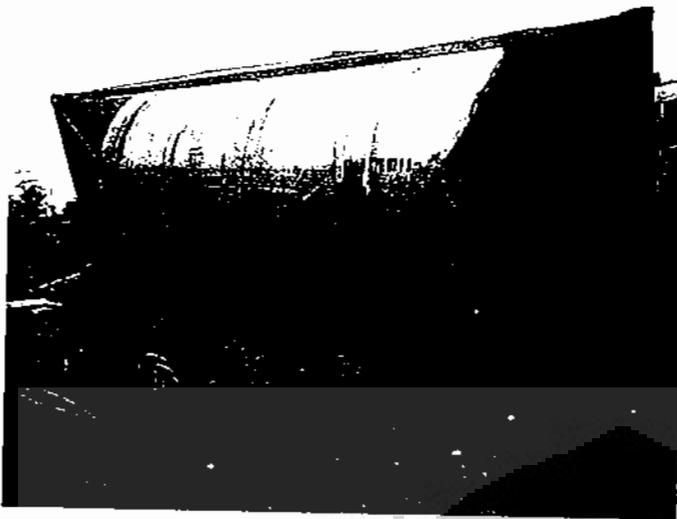
- a) memiliki pengetahuan mengenai bahan berbahaya yang diangkutnya, seperti klasifikasi, sifat dan karakteristik bahan berbahaya;
- b) memiliki pengetahuan mengenai bagaimana mengatasi keadaan jika terjadi suatu kondisi darurat, seperti cara menanggulangi kecelakaan;
- c) memiliki pengetahuan mengenai ketentuan pengangkutan bahan berbahaya, seperti penggunaan plakat, label dan simbol bahan berbahaya;
- d) memiliki kemampuan psikologi yang lebih tinggi daripada pengangkut bahan / komoditi yang tidak berbahaya, seperti tidak mudah panik, sabar, bertanggung jawab, tidak mudah jenuh menghadapi pekerjaan dan situasi yang monoton;
- e) memiliki fisik yang sehat dan tangguh.

(3) Pemenuhan persyaratan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatas, dibuktikan dengan :

- a) Sertifikat, yang diberikan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Darat untuk persyaratan khusus butir a, b dan c;
- b) Surat Keterangan Dokter, untuk persyaratan khusus butir d dan e.

(4) Untuk mendapatkan sertifikat sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) huruf a di atas, pembantu pengemudi harus telah mengikuti pelatihan mengenai tata cara pengangkutan, pemuatan, pembongkaran, penggunaan alat-alat K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dan penanggulangan dalam keadaan darurat yang diselenggarakan oleh lembaga pendidikan dan pelatihan yang ditunjuk oleh Direktur Jenderal.





Studi kasus..., Laila Fitri Handayani, FKM UI, 2008

