

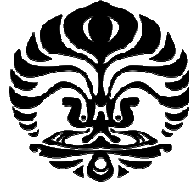
UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS RESIKO KECELAKAAN
PADA KEGIATAN PELAYANAN SISI UDARA PESAWAT
UDARA DI BANDARA SOEKARNO-HATTA**

TESIS

**SENTOT SUBANDONO
1006798751**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PEMINATAN KESELAMATAN KESEHATAN KERJA
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS RESIKO KECELAKAAN
PADA KEGIATAN PELAYANAN SISI UDARA PESAWAT
UDARA DI BANDARA SOEKARNO-HATTA**

TESIS

Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja

**SENTOT SUBANDONO
1006798751**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PEMINATAN KESELAMATAN KESEHATAN KERJA
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
JULI 2012**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Sentot Subandono

NPM : 1006798751

Tanda tangan : 

Tanggal : Juli 2012

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sentot Subandono
NPM : 1006798751
Program Studi : Keselamatan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan Kesehatan Kerja
Tahun Akademik : 2011/2012

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

Analisis Resiko Kecelakaan Pada Kegiatan Pelayanan Sisi Udara Pesawat Udara di Bandara Soekarno-Hatta

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, Juli 2012



(Sentot Subandono)

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Sentot Subandono
NPM : 1006798751
Program Studi : Pasca Sarjana
Judul Tesis : ANALISIS RESIKO KECELAKAAN PADA KEGIATAN PELAYANAN
SISI UDARA PESAWAT UDARA DI BANDARA INTERNATIONAL
SOEKARNO-HATTA

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Program Studi Pasca Sarjana, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Chandra Satrya, M.App.Sc

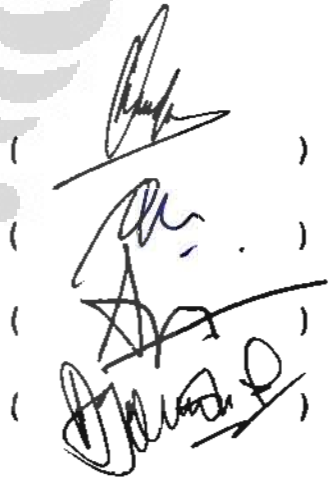
Penguji 1 : Doni Hikmat Ramdhan, SKM, MKKK, Phd

Penguji 2 : Agung Adhibroto, B.Eng, M.Eng

Penguji 3 : Gunawan

Ditetapkan di : Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

Tanggal : 12 Juli 2012



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sentot Subandono
NPM : 1006798751
Program Studi : Keselamatan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul :

“Analisis Resiko Kecelakaan Pada Kegiatan Pelayanan Sisi Udara Pesawat Udara di Bandara Soekarno-Hatta”

Dengan hak bebas royalti ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : Juli 2012

Yang menyatakan


(Sentot Subandono)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sentot Subandono
NPM : 1006798751
Program Studi : Keselamatan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul :

“Analisis Resiko Kecelakaan Pada Kegiatan Pelayanan Sisi Udara Pesawat Udara di Bandara Soekarno-Hatta”

Dengan hak bebas royalti ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : Juli 2012

Yang menyatakan

(Sentot Subandono)

ABSTRAK

Nama : Sentot Subandono
Program Studi : Magister Keselamatan Kesehatan Kerja
Judul : Analisis Resiko Kecelakaan Pada Kegiatan Pelayanan Sisi Udara Pesawat Udara di Bandara Soekarno-Hatta

Kecelakaan di Industri penerbangan hampir 50 % terjadi pada pelayanan darat sisi udara pada pesawat udara. Adanya penerbangan berbiaya murah, padatnya penerbangan yang tidak diikuti dengan infrastruktur yang memadai. Sehingga analisis perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja keselamatan kerja. Tesis ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan dalam mengambil langkah-langkah dan keputusan yang berkaitan dengan peningkatan kinerja keselamatan kerja dan mengurangi angka kecelakaan. Penelitian ini menganalisa kegiatan dan mengidentifikasi bahaya dan resiko, mengevaluasi resiko serta mengendalikannya. Hasil penelitian menunjukkan tingkat resiko kecelakaan hampir sama pada setiap alur kerja. Resiko kecelakaan yang tinggi pada kegiatan mendorong pesawat dengan aircraft towing tractor.

Kata kunci :
Kegiatan, peralatan, identifikasi dan evaluasi resiko (konsekuensi dan dampak), pengendalian resiko.

ABSTRACT

Nama : Sentot Subandono
Program Studi : Magister Keselamatan Kesehatan Kerja
Judul : Analisis Resiko Kecelakaan Pada Kegiatan Pelayanan Sisi Udara Pesawat Udara di Bandara Soekarno-Hatta

accident in The aviation industry nearly 50% occurred in the ground handling. The existence of low-cost airlines, flight density is not followed by adequate infrastructure. the analysis needs to be done to improve safety performance. This thesis will provide some input to the company for program and decisions related to safety performance improvement and reduce the number of accidents. This study analyzes the activities and identify hazards and risks, evaluate risk and control it. The results showed almost the same level of risk of injury to any workflow. High risk of accidents on activities pushback the aircraft with the aircraft towing tractor.

Kata kunci :
Kegiatan, peralatan, identifikasi, evaluasi (konsekuensi dan dampak), pengendalian.
Key words:
Activities, equipment, risk identification and evaluation (of the consequences and impact), risk control.

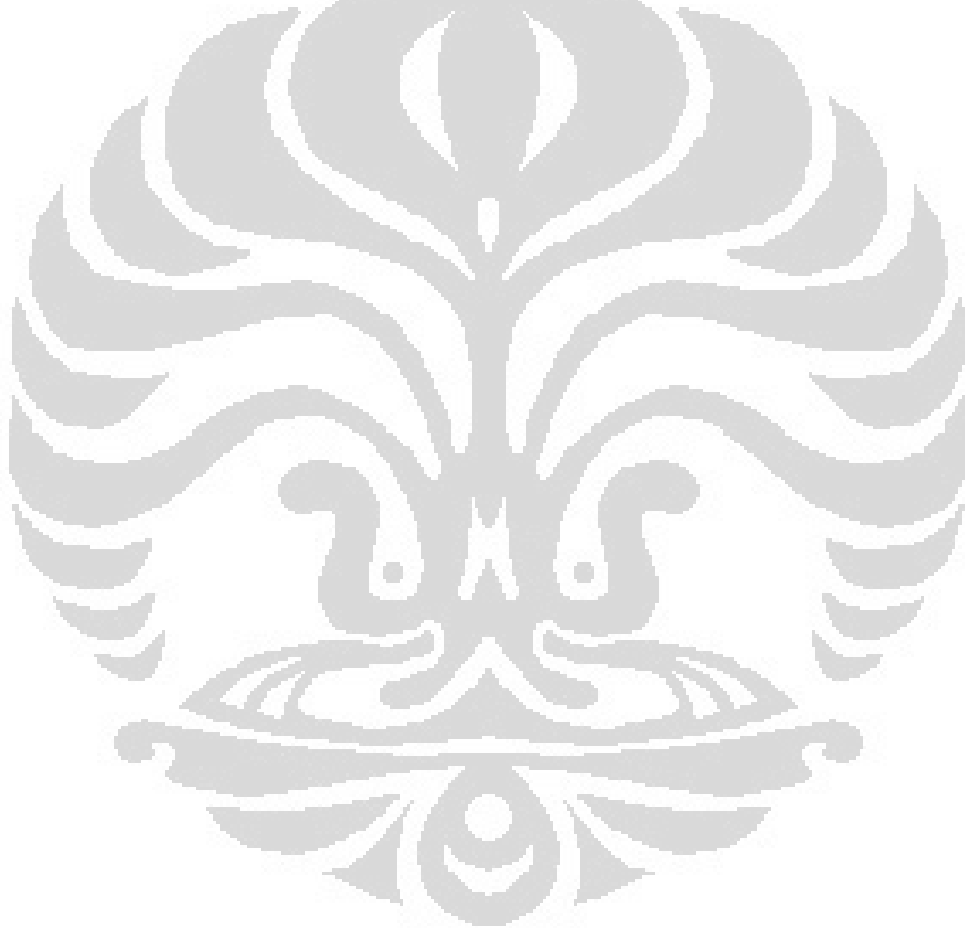
DAFTAR ISI

Halaman Sampul	I
Halaman Judul	ii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	iii
Halaman Pengesahan	iv
Kata Pengantar / Ucapan Terima Kasih	v
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	vi
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Pertanyaan Penelitian	7
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.4.1 Tujuan Umum	8
1.4.2 Tujuan Khusus	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.6.1 Pendidikan	9
1.6.2 Penelitian	9
1.6.3 Perusahaan	9
1.6.4 Personil	9
2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Hazard & Resiko	10
2.1.1 Pengertian Hazard & Klasifikasi	10
2.1.2 Pengertian Resiko & Klasifikasi	11
2.2 Pengertian Incident & Accident	13
2.2.1 Kerugian (Loss) yang Ditimbulkan oleh Kecelakaan	15
2.3 Penyebab Kecelakaan	17
2.3.1 Perkembangan Konsep Penyebab Kecelakaan	17
2.3.2 Penyebab Dasar (Basic Cause)	19
2.3.3 Penyebab Langsung (Immediate Cause)	22
2.3.3.1 Tindakan Tidak Aman Pekerja	22
2.3.3.2 Kondisi Tidak Aman	25
2.4 Teori & Model Penyebab Kecelakaan	26
2.4.1 Human Factors Theory	26
2.4.2 Accident/Incident Theory	27
2.4.3 Teori Domino	27
2.4.4 Teori Update Domino	28
2.4.5 DNV Loss Causation Model	29
2.4.6 Teori James Reason	30
2.5 Manajemen Resiko	37
2.5.1 Identifikasi Resiko	40
2.5.2 Analisis Resiko	54
2.5.3 Evaluasi Resiko	57

2.5.4 Pengendalian	57
3. KERANGKA TEORI DAN KONSEP	59
3.1 Kerangka Teori	59
3.2 Kerangka Konsep	60
3.3 Definisi Operasional	61
4. METODOLOGI PENELITIAN	63
4.1 Jenis & Desain Penelitian	63
4.2 Lokasi & Desain Penelitian	63
4.3 Jenis & Sumber Data	63
4.4 Pengumpulan Data	63
4.5 Analisa Data	64
5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	66
5.1 Gambaran Umum dan Resiko Kegiatan Ground Handling	66
5.2 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko yang Akan Timbul Serta Bagaimana Terjadinya Dalam Kegiatan	75
5.2.1 Pre-operation	75
5.2.2 Mendekati / Menuju Pesawat Udara	76
5.2.3 Operasional	78
5.2.4 Meninggalkan Pesawat Udara	80
5.3 Langkah Pengendalian	81
5.3.1 Engineering	81
5.3.2 Langkah Pengendalian Resiko Secara Administratif	81
5.3.3 Pelatihan	82
5.3.4 Alat Pelindung Diri	82
5.3.5 Pemantauan dan Peninjauan Ulang	82
6. KESIMPULAN DAN SARAN	89
6.1 Kesimpulan	89
6.2 Saran	90
8. DAFTAR REFERENSI	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.5.2.a Rating Dampak	55
Tabel 2.5.2.b Rating Kemungkinan	56
Tabel 2.5.2.c Analisa Resiko Kualitatif Matriks Tingkat Resiko	56
Tabel 2.5.3 Tabel Resiko	57
Tabel 4.5.a Rating Dampak	64
Tabel 4.5.b Rating Kemungkinan	65
Tabel 4.5.c Analisa Resiko Kualitatif Matriks Tingkat Resiko	65
Tabel 5.3.5.a Risk Assesment Setelah Dilakukan Pengendalian	84
Tabel 5.3.5.b Metrik Penilaian Resiko	87
Tabel 5.3.5.b Penjelasan Metrik Penilaian Resiko	88



DAFTAR GRAFIK & GAMBAR

Grafik 1.1a	Data Analisis Incident Type	3
Grafik 1.1b	Data Presentase Kecelakaan	4
Grafik 1.1c	Data Presentase Kontribusi Kecelakaan	4
Grafik 1.1d	Data Pertumbuhan Penumpang dan Kapasitas Terminal	6
Gambar 2.2.1	Accident Cost Iceberg	17
Gambar 2.4.3	Teori Domino	28
Gambar 2.4.4	Teori Update Domino	29
Gambar 2.4.5	Teori DNV Loss Causation Model	30
Gambar 2.4.6	Swiss Cheese Model	32
Gambar 3.1	Kerangka Teori	59
Gambar 3.2	Kerangka Konsep	60
Gambar 5.1	Kegiatan Ground Handling	68
Gambar 5.1.a	ATN	69
Gambar 5.1.b	LST	70
Gambar 5.1.c	Persiapan Pushback	70
Gambar 5.1.d	LST Mendekati Pesawat	71
Gambar 5.1.e	Mengendarai BTT	71
Gambar 5.1.f	ATN di Service Road dan Persiapan Pushback	72
Gambar 5.1.g	Cart atau Gerobak	72
Gambar 5.1.h	BTT Menarik Cart	73
Gambar 5.1.i	FOD dan Heavy Cargo	74
Gambar 5.1.j	Loading dan Unloading dan Safety Cone	74
Gambar 5.1.k	Tow Bar	75

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ground Handling atau pelayanan sisi darat pesawat udara berasal dari kata *Ground* dan *Handling*. *Ground* artinya darat atau di darat, yang dalam hal ini di Bandara. *Handling* berasal dari kata *Hand* atau *Handle* yang artinya tangan atau tangani. *To handle* berarti menangani, melakukan suatu pekerjaan tertentu dengan dengan penuh kesadaran. *Handling* berarti penanganan atau pelayanan. *Ground Handling* atau pelayanan darat sisi udara adalah suatu aktifitas perusahaan penerbangan yang berkaitan dengan penanganan atau pelayanan terhadap para penumpang berikut bagasinya, kargo, pos, peralatan pembantu pergerakan pesawat di darat dan pesawat terbang itu sendiri selama berada di Bandara, untuk keberangkatan (*Departure*) maupun untuk kedatangan (*Arrival*). Secara sederhana *Ground Handling* atau Tata Operasi Darat adalah pengetahuan dan keterampilan tentang penanganan pesawat di Apron, penanganan penumpang dan bagasinya diterminal dan kargo serta pos di kargo area *Ground Handling* atau pelayanan sisi darat pada pesawat udara.

Tujuan *ground handling* antara lain:

- A. Aman dalam penerbangan (*flight safety*)
- B. Kinerja tepat sasaran (*on time performance*)
- C. Kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*)
- D. Kepercayaan terhadap pelayanan (*reliability*)

Kompleksnya ruang udara global yang dipenuhi dengan pesawat terbang yang semakin canggih setiap tahunnya dan dalam rangka memberikan pelayanan yang baik kepada konsumen, maka perusahaan penerbangan mensubkontrakkan pekerjaan *ground handling* kepada perusahaan *ground handling* kepada bandara atau agen maskapai penerbangan lainnya bahkan perusahaan *Ground Handling* sendiri mempercayakan pegawainya melalui *outsourcing*. *Ground handling* diperuntukkan sebagai pelayanan terhadap penumpang pesawat udara antara waktu kedatangan di sebuah gerbang terminal dan waktu keberangkatan pada penerbangan berikutnya.

Kecepatan, efisiensi dan akurasi merupakan faktor penting dalam pelayanan *ground handling* untuk meminimalkan waktu *turn around* (waktu dimana pesawat harus tetap diparkir di pintu gerbang). Industri penerbangan yang termasuk dalam industri yang beresiko tinggi berkembang dengan pesat baik teknologi perancangan pesawat, teknologi mesin pesawat, teknologi navigasi udara, teknologi informasi yang digabungkan dengan teknologi pengelolaan usaha yang melahirkan model pengusahaan baru yaitu lahirnya pengangkut berbiaya murah (*low cost carrier*).

Pada pelayanan pesawat udara khususnya pesawat udara yang termasuk dalam jenis *Narrow Body (medium aircraft)* atau berbadan sedang dengan berat antara >700 kg – <136.000 kg tersebut diperlukannya peralatan pelayanan darat pesawat udara yang biasa disebut *Ground Support Equipment*. Aktivitas peralatan penunjang pelayanan darat pesawat udara merupakan kegiatan yang saling terkait atau dapat disebut dengan *Ramp operation* antara lain :

- a. *Aircraft Towing Tractor* adalah aktifitas mendorong (*push back*) dan menarik (*towing*) pesawat udara yang akhir-akhir ini dianggap yang paling beresiko terjadinya kecelakaan apabila tidak dikelola dengan baik.
- b. *Passenger Boarding Stair* yang dipergunakan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang ke pesawat udara yang merupakan aktifitas normal yang apabila tidak ditempatkan dengan baik akan menimbulkan resiko kecelakaan.
- c. *Water Service Truck* memasok kebutuhan air untuk *lavatory*
- d. *Lavatory Service Truck* digunakan untuk mengeluarkan limbah dan mengisi air dalam *lavatory*.
- e. *Baggage Cart* yang dipergunakan untuk mengangkut bagasi, cargo dan mail kedalam pesawat udara yang ditarik dengan *baggage towing tractor*
- f. *Refueling Defueling Truck* dipergunakan untuk mengisi *fuel* maupun mengeluarkan *fuel* ke dalam tangki pesawat udara.
- g. *Baggage Towing Tractor* dipergunakan untuk menarik *baggage cart* dan peralatan lain dari *apron* menuju pesawat udara.

Pelayanan pemandu parkir pesawat udara (*marshalling*) dan pelayanan Garbarata juga termasuk dalam aktifitas normal *Ground Handling*. Ketiga operator pelayanan termasuk dalam petugas pelayanan darat pesawat udara atau *Ground Handling*. Masing masing peralatan penunjang dikendalikan oleh satu operator

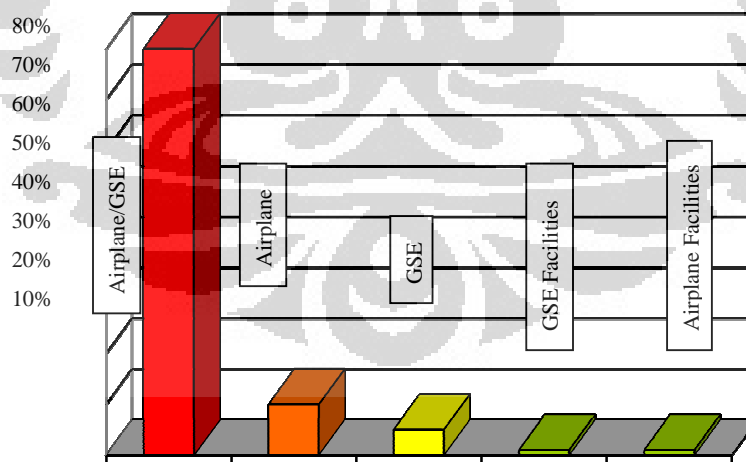
yang dimana diperlukan pemandu yang diperlukan pada saat mendekati pesawat udara untuk menghindari terjadinya *incident* maupun *accident*. *Incident* yang dapat mengakibatkan kerugian pada property terutama pesawat maupun cedera pada operator GSE. Keseluruhan aktifitas Ramp mempunyai potensi yang sangat besar untuk terjadinya *incident* maupun *accident*.

Beberapa pengendalian sebelum, sesudah dan selama kegiatan pelayanan darat pesawat udara termasuk :

- Pelatihan berkala pada setiap operator GSE
- Penggunaan alat pelindung diri
- Pengawasan terhadap pergerakan *ramp activities*
- Pengecekan peralatan sebelum dan sesudah dioperasikan
- Melakukan *review* dokumen *standard operating procedure*.

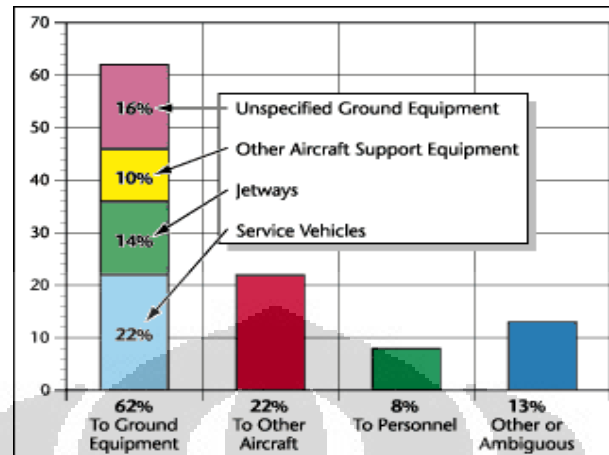
Data yang tercatat di ICAO dan IATA terjadi 27.000 *incident* dan *accident* di pelayanan sisi darat atau ramp handling pada tahun 2007, artinya rata – rata terjadi 1 *incident* dan *accidents* dalam 1.000 kali dalam pelayanan pesawat udara di sisi darat dan 243.000 orang menderita luka - luka, artinya rata – rata terjadi 9 orang terluka dalam 1.000 pelayanan darat pesawat udara.

Grafik 1.1a Data Analisis – Incident Type



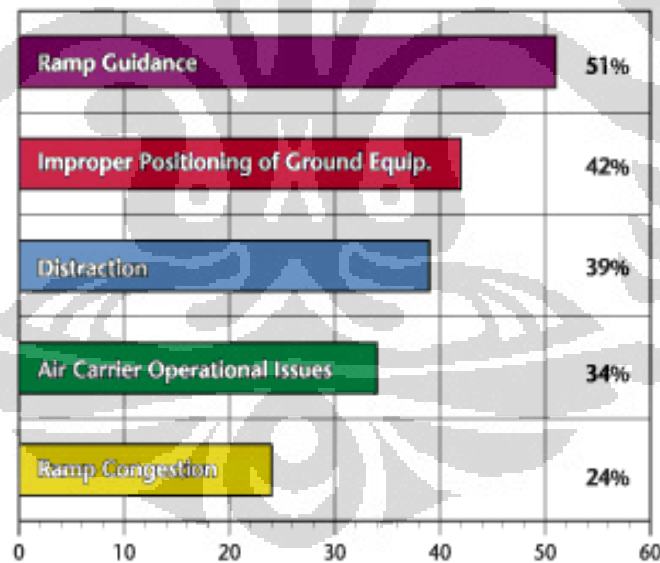
Sumber : 52nd Annual Corporate Aviation Safety Seminar May 9, 2007

Dari data diatas diketahui *incident* banyak terjadi antara pesawat dan peralatan GSE yang diterjadi pada ramp aktifitas sedangkan berikut adalah data presentase kecelakaan yang terjadi pada *ground equipment*.

Grafik 1.1b Data Presentase kecelakaan dari *Ramp Safety Society*

Sumber : Ramp Safety Society 2007

Sedangkan presentase kecelakaan disisi darat pada operasional kegiatan ramp aktifitas.

Grafik 1.1c. Data Presentase kontribusi kecelakaan dari *Ramp Safety Society*

Sumber : Ramp Safety Society 2007

Di PT. X, kejadian incident maupun accident pada aktifitas Ramp :

1. Tertabraknya pesawat Garuda Indonesia GA 128 tujuan Jakarta-Pangkal Pinang oleh *pushback car* di Bandara Soekarno-Hatta (BSH), Cengkareng, Kamis (09/12) di area *parking stand* E21 Terminal 2E BSH, 09/12/2010 pukul 09.46 WIB.

2. *Pax Boarding Stair* (PBS) masuk keterowongan jalan raya sehingga tersangkut karena ketinggian terowongan yang pendek. Agustus 2009.
3. *Pax Boarding Stair* (PBS) jatuh menimpa mobil crew. April 2007
4. *Baggage Towing Tractor* menabrak engine pesawat udara. Maret 2008.
5. Rusaknya pintu pesawat udara akibat salah pengoperasian Garbarata.
6. Tumpahnya bahan bakar avtur pada saat pengisian bahan bakar. Juni 2002.

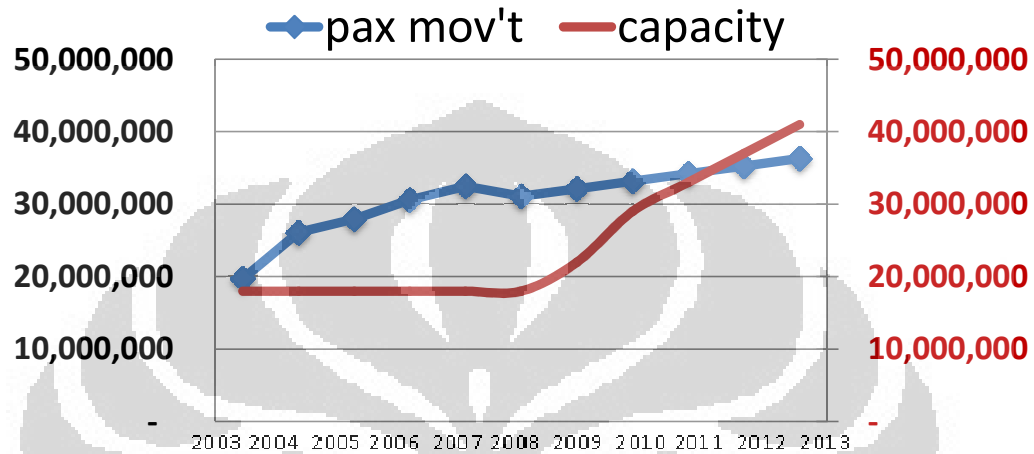
Kegiatan pelayanan darat pesawat udara, jika terjadi *incident* kerusakan pada property atau pesawat selain mengakibatkan terhentinya proses produksi dan akan menimbulkan kerugian yang sangat besar. Faktor factor apa yang menjadi penyebab masih banyaknya *accident* dan *incident* pada kegiatan Pelayanan darat sisi udara. Lingkungan kerja seperti panas, beban kerja, debu, waktu/on time performance dan stress yang bisa menyebabkan operator berperilaku tidak aman yang tidak disadari dan merupakan salah satu sumber bahaya.

Dalam suatu kegiatan kerja, selalu terdapat sumber bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Sumber bahaya yang ada dalam suatu kegiatan ground handling salah satunya adalah apabila ada cargo yang mengandung bahaya kimia yang eksplosif, bahan kimia yang mudah terbakar dan korosif., bahaya fisik pada saat loading unloading, suara atau kebisingan dan bahaya mekanik (Suwarhono,2010).

Apabila tidak dikelola dengan baik, bahaya di tempat kegiatan kerja akan menimbulkan resiko kecelakaan kerja. Resiko kecelakaan kerja dapat dicegah atau diminimalisasi dengan melakukan manajemen resiko kecelakaan di tempat kerja. Salah satu tahapan dalam menejemen resiko adalah penilaian resiko. Penilaian resiko (*risk assesment*) merupakan suatu kegiatan untuk mengidentifikasi resiko (*risk identification*), menganalisis resiko (*risk analysis*), dan mengevaluasi resiko (*risk evaluation*). Risk identification merupakan tahapan yang pertama kali dilakukan dalam menilai resiko. Setelah melakukan identifikasi resiko, resiko tersebut dianalisis dari segi konsekuensi (*consequence*) dan kemungkinan kejadian akan terjadi (*likelihood*). Setelah didapatkan nilai *consequence* dan *likelihood*, akan didapatkan *level of risk*, hasil analisis resiko ini digunakan untuk mengevaluasi resiko yang ada. *Risk evaluation* adalah membandingkan tingkat resiko yang ada, *risk evaluation* adalah membandingkan tingkat resiko dengan kriteria resiko apakah resiko tersebut memerlukan tindak lebih lanjut atau tidak (ISO 3100, 2008).

Meningkatnya pertumbuhan penumpang yang tidak dibarengi dengan kapasitas terminal merupakan salah satu yang bisa menjadi penyebab terjadinya kecelakaan.

Grafik 1.1d. Data Pertumbuhan Penumpang dan Kapasitas Terminal



Sumber : Angkasa Pura II 2008

Semua aktifitas pelayanan darat pesawat udara mulai pada saat menuju lokasi diparkirnya pesawat, memarkirkan pesawat hingga mendorong pesawat dimana lalu lintas penerbangan yang sangat sibuk, waktu yang sangat sedikit yang dilakukan pada kondisi normal, dan probabilitas kecelakaan yang disebabkan tindakan yang tidak aman dari operator GSE dapat meningkat. Proses pekerjaan ini sangatlah beresiko tinggi karena dapat terjadi *injury* ataupun kecelakaan.

Dengan kondisi tersebut, diperlukan suatu proses manajemen resiko untuk meminimalisasi terjadinya resiko kecelakaan. Salah satu tahapnya adalah dilakukan penilaian resiko. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis resiko agar dapat dilakukan pengendalian.

1.2. Perumusan Masalah

Aktivitas Ground Handling atau pelayanan darat pesawat udara pada PT. X merupakan pekerjaan yang dilakukan secara rutin dalam kondisi normal dan dilakukan setiap harinya. Ketiga operator yang termasuk dalam kegiatan ground handling sendiri operator GSE, operator pemandu parkir pesawat udara dan operator Garbarata merupakan petugas yang telah memiliki lisensi dan selalu

mengikuti pelatihan recurrent setiap 2 tahun sekali sesuai dengan Ketentuan nasional Undang undang No 1 tahun 2009 :

- Pasal 58 mengenai personel pesawat udara wajib memiliki lisensi atau sertifikat kompetensi. (personel penunjang operasi penerbangan)
- Pasal 59 mengenai personel yang memiliki lisensi wajib melaksanakan dan mempertahankan (melaksanakan pelatihan ulang) pekerjaan sesuai dengan bidangnya dan akan diberikan sanksi bila melanggar.

Peraturan Menteri No KM 24/II/2009 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil bagian 139 (CASR part 139) tentang Bandar udara 139.045 mengenai kompetensi personel Bandar udara penyelenggara Bandar udara dan penyedia jasa terkait bandar udara wajib mempekerjakan personel Bandar udara yang memiliki kemampuan dan kualifikasi yang sesuai dengan bidangnya (personel peralatan pelayanan darat pesawat udara/ground handling)

Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No SKEP/302/V/2011 tentang Petunjuk dan Tata Cara Peraturan Penerbangan Sipil Bagian 139-11 (Advisori Circular CASR Part 139-11) Lisensi Personel Bandar Udara.

Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No SKEP/140/VI/1999 tentang Persyaratan dan Prosedur Pengoperasian Kendaraan di Sisi Udara.

Dengan keadaan dimana persyaratan dan peraturan baik dari international dan nasional yang sudah jelas namun dari aktifitas Ramp pada saat menuju lokasi pesawat udara parkir (*block on*) hingga pesawat push back (*block off*) masih banyak terjadinya kecelakaan sehingga perlu adanya identifikasi bahaya dan resiko, analisis resiko dan evaluasi resiko. Hal ini dilakukan agar dapat menemukan pengendalian yang tepat untuk memperkecil resiko kecelakaan.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Pada aktivitas *Ramp Handling* khususnya pengoperasian peralatan *Ground Support Equipment* (GSE) pada saat berkendara kelokasi pesawat udara, mendekati pesawat udara, *loading unloading* atau pelaksanaan operasional dan meninggalkan pesawat udara.

- Bagaimana tingkat resiko (*level of risk*) dari setiap tahapan kegiatan.

- Bagaimana hasil evaluasi resiko pada setiap tahapan kegiatan.
- Bagaimana pengendalian resiko pada setiap tahapan kegiatannya.

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Melakukan analisa tingkat resiko kecelakaan pada aktifitas *ramp handling* di PT. X tahun 2012 dan cara pengendaliannya

1.4.2. Tujuan Khusus

- Mengetahui tingkat resiko pada setiap tahapan aktifitas saat *pre operation*, berkendara kelokasi pesawat udara, mendekati pesawat udara, *loading unloading* atau pelaksanaan operasional dan meninggalkan pesawat udara.
- Mengetahui hasil evaluasi resiko pada tiap tahapan aktifitas saat *pre operation*, berkendara kelokasi pesawat, mendekati pesawat udara, *loading unloading* atau pelaksanaan operasional dan meninggalkan pesawat udara.
- Mengetahui pengendalian resiko pada tiap tahapan aktifitas saat *pre operation*, berkendara kelokasi pesawat udara, mendekati pesawat udara, *loading unloading* atau pelaksanaan operasional dan meninggalkan pesawat udara.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Fokus penelitian analisis resiko kecelakaan pada kegiatan ramp handling yang aktifitasnya saat *pre-operation* berkendara kelokasi pesawat udara, mendekati pesawat udara, *loading unloading* atau pelaksanaan operasional dan meninggalkan pesawat udara berbadan sedang (*narrow body*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat resiko kecelakaan pada kegiatan ramp handling sedangkan objek penelitian ini adalah operator GSE serta peralatannya area yang meliputi *Departure Control, Load Master, (Loading dan Unloading), Ramp Dispatcher*. Jenis penelitian adalah analisis deskriptif dengan metode kualitatif. Penelitian dilakukan pada bulan Mei dan Juni 2012, dengan mengambil data primer yang diperoleh melalui data observasi dan wawancara mendalam.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah :

1.6.1. Pendidikan

Menambah wawasan dengan hasil penelitian untuk dapat dipergunakan dengan kajian resiko pada kegiatan aktifitas ramp handling pada perusahaan *ground handling*.

1.6.2. Penelitian

Memperdalam dan mengembangkan pengetahuan di bidang K3 sebagai aplikasi antara ilmu yang didapat selama kuliah dengan implementasi penerapan K3 pada kegiatan *Ramp Handling*.

1.6.3. Perusahaan

PT. X akan mendapatkan masukan dari analisa resiko untuk membangun dan memperbaiki sistem manajemen keselamatan kerja yang sudah ada.

PT. X akan mendapat masukan mengenai bahaya dan resiko keselamatan pada kegiatan *ramp handling* yang diharapkan dapat digunakan dalam melakukan perbaikan, pengelolaan dan pengendalian secara teratur, terencana, seta berkelanjutan dalam proses kegiatan ramp handling pada divisi operasional.

1.6.4 Personil

Bagi operator GSE yang berhubungan langsung dengan peralatan dapat mengenali, mengevaluasi diri dan memahami lebih lanjut sehingga meningkatkan keselamatan bagi dirinya dan peralatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hazard dan Risiko

2.1.1. Pengertian Hazard dan Klasifikasi

Sebelum membicarakan tentang risiko terlebih dahulu dipahami apa itu *hazard*, jenis jenis *hazard* yang tentunya sangat berhubungan erat dengan risiko yang dapat ditimbulkannya. Suatu risiko dapat terjadi kalau ada potensi sumber bahaya disuatu tempat kerja. *Hazard* adalah faktor instrinsik yang melekat pada sesuatu berupa barang atau kondisi dan mempunyai potensi menimbulkan efek kesehatan maupun keselamatan pekerja serta lingkungan yang memberikan dampak buruk. *Hazard* keselamatan dan kesehatan kerja adalah setiap kondisi atau perilaku di tempat kerja yang sendirian atau bersama sama dengan variable lain berpotensi dapat menimbulkan penyakit akibat kerja atau kecelakaan. Dalam kesehatan kerja pengertian hazard identik dengan faktor risiko yakni kondisi atau perilaku yang mengandung probabilitas bagi timbulnya penyakit.

Klasifikasi *hazard* digolongkan dalam tiga bagian yaitu berdasarkan jenis, berdasarkan kejadian dan berdasarkan dampak yang ditimbulkan.

A. Penggolongan Hazard Berdasarkan Jenis.

1. Bahaya fisik, misalnya yang berkaitan dengan peralatan seperti bahaya listrik
2. Bahaya kimia, misalnya yang berkaitan dengan material/bahan seperti antiseptic, aerosol, insektisida dll
3. Bahaya biologi, misalnya yang berkaitan dengan makhluk hidup yang berada di lingkungan kerja seperti virus dan bakteri
4. Bahaya psikososial, misalnya yang berkaitan dengan perilaku pekerja dan kehidupan masyarakat dimana pekerjaan berlangsung seperti sikap ceroboh dan salah persepsi karena nilai budaya yang berbeda.

B. Penggolongan Bahaya Berdasarkan Kejadiannya

1. *Primary hazard* (fisik, kimia, biologi, psikologi)

2. *Secondary hazard*. *Hazard* yang muncul sebagai akibat terjadinya interaksi antara komponen-komponen yang juga bisa berfungsi sebagai sumber *primary hazard*.

C. Penggolongan *Hazard* Berdasarkan Besarnya Dampak

1. *Hazard* (dampaknya dapat ditanggulangi dengan normal operation)
2. *Major hazard*, berpotensi menimbulkan kondisi emergency yang terjadi diluar biasanya dan tidak dapat ditanggulangi dengan normal operation.

Hazard dapat diekspresikan dalam istilah “konsekuensi yang dihadapi”, mulai dari cedera ringan (*minor injury*) hingga *Catastrophic* atau *multiple fatalities*, menurut David A. Colling (1990) *hazard* didefinisikan sebagai kondisi tempat kerja yang terdapat kombinasi dari beberapa variable, yang berpotensi menimbulkan kecelakaan, luka yang serius, penyakit, kejadian yang tidak diinginkan dan atau disertai oleh kerusakan peralatan kerja. Firenze (1978) mendefinisikan *hazard* adalah segala sesuatu/material atau kondisi yang berpotensi ditempat kerja dimana dengan atau tanpa interaksi dengan variabel lain dapat menyebabkan kematian, cedera atau kerugian lain.

2.1.2. Pengertian Resiko dan Klasifikasi

Setelah memahami konsep *hazard*, kemudian beralih pada langkah berikutnya yaitu mengenai risiko. Seberapa besar risiko yang ditimbulkan oleh adanya *hazard* ditempat kerja. Setiap potensi bahaya yang ada ditempat kerja memiliki risiko yang berbeda, sedangkan risiko yang ditimbulkan oleh bahaya belum pasti menimbulkan dampak pekerja maupun lingkungan.

Kata resiko (*risk*) berasal dari bahasa arab yaitu *rizk* yang berarti pemberian yang tidak diinginkan yang berasal dari surga (*unexpected gift from heaven*). Menurut kamus Webster, risiko adalah kemungkinan timbulnya kerugian cedera, keadaan yang merugikan atau pengerusakan (*risk is possibility of loss, injury, disadvantage or destruction*). Menurut *International Labour Organization (ILO)*, risiko adalah kemungkinan adanya peristiwa atau kecelakaan yang tidak diharapkan dan dapat terjadi dalam waktu dan keadaan tertentu menurut Australia Standard/New Zealand Standard 4360 tahun 1995 ;

- a. Risiko adalah kemungkinan timbulnya sesuatu kejadian yang akan berdampak pada tujuan (*risk is the chance of something happening that will impact on objectives*)
- b. Risiko adalah langkah langkah yang teratur dipandang dari segi kemungkinan pada suatu peristiwa dan akibat akibatnya jika itu terjadi.
- c. Risiko adalah gabungan kekerapan atau kemungkinan pada kejadian dan akibat dari suatu peristiwa yang spesifik.

Menurut Vaughan 1978;

- a. Risiko adalah kesempatan untuk terjadi kerugian/kecelakaan
- b. Risiko adalah kemungkinan terjadinya kerugian/penyakit akibat kerja
- c. Risiko adalah ketidakpastian
- d. Risiko adalah merupakan penyebaran penyebab hasil actual dari hasil yang diharapkan
- e. Risiko adalah probabilitas suatu outcome berbeda dengan outcome yang diharapkan.

Risiko (*risk*) adalah ukuran kemungkinan kerugian yang timbul dari sumber bahaya (*hazard*) tertentu yang terjadi atau dengan kata lain risiko adalah probabilitas kerusakan atau kerugian dari bahaya yang melekat pada spesifik individu atau kelompok yang terpapar oleh *hazard* tersebut. Risiko merupakan akumulasi dari potensi *hazard*, konsekuensi yang diakibatkannya, durasi pemaparan dan probabilitas yang ditimbulkannya. Beberapa aspek yang dapat dipertimbangkan terhadap adanya risiko yaitu ; variasi kerentanan individu, jumlah orang yang terpajan, frekuensi pemaparan, derajat risiko individu, kemungkinan eliminasi dan substitusi, kemungkinan pencapaian suatu keadaan yang aman, *public opinion*, *pressure group* dan *social responsibility*.

Risiko dapat dikategorikan berdasarkan jenisnya yaitu;

1. *Systematic risk* yaitu risiko yang tidak dapat dihindarkan dan tidak dapat dikontrol. Contohnya bencana alam seperti banjir, gempa bumi, angin topan dan lain lain.
2. *Unsystematic risk* yaitu risiko atau tantangan yang dapat dihindarkan dan dikontrol. Contohnya tempat kerja yang *full hazard* dan berisiko tinggi (pabrikasi baja). Potensi bahaya seperti kebisingan, panas, debu dan lain lain yang dampak risikonya sangat besar bagi pekerja. Pengendalian

risikonya bisa berupa penggunaan *personal protective equipment*, eliminasi dan jika diperlukan dengan cara substitusi.

Menurut Andrew Hale dan Ian Glendon mengategorikan risiko dalam dua kelompok yaitu ;

1. *Speculative risk* (seperti investasi) risiko yang ditimbulkannya bisa salah satu atau keduanya berupa hasil positif dan atau negative
2. *Pure risk* (berhubungan erat dengan occupational hazards) risikonya adalah hasilnya bisa hanya negative atau baik atau netral.

Kategori risiko yang dapat diidentifikasi dengan memperhatikan dua faktor yaitu ; sumber risiko dan jenis keonsekuensi yang mungkin terjadi. Contohnya adalah sebagai berikut ;

Sumber risiko	Jenis konsekuensi
Kebakaran	Rusaknya property
Accident/incidents	Turunnya pendapatan
Kerusakan alat	Berhentinya operasi
Sabotase	Turunnya reputasi
Bencana alam	Rusaknya lingkungan industry
Kegagalan faktor manusia	Turunnya produktifitas

2.2. Pengertian Accident dan Incident

Menurut UU no.1 tahun 1970, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktifitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia atau harta benda. Menurut McCormick Jr (1985) kecelakaan adalah suatu kejadian atau peristiwa tidak terduga atau bertentangan dengan yang diharapkan pada suatu aktifitas proses produksi.

Menurut Frank E. Bird, kecelakaan (*accident*) didefinisikan sebagai suatu kejadian yang disebabkan oleh bahaya (*harm*) atau kerusakan (*damage*) yang tidak disengaja atau tidak diinginkan. Kejadian tersebut dapat terjadi ditempat kerja maupun diluar lingkungan kerja. Kejadian ini berasal dari adanya adanya kontak dengan sumber energi antara lain kinetik, kimia, panas, mekanik, listrik, radiasi dan lain lain atau sesuatu yang digunakan diatas ambang batas. Untuk manusia, bahaya (*harm*) yang timbul kontak ini menyebabkan terpotong, terbakar atau patah tulang

dan sebagainya atau bisa juga terganggu fungsi tubuh, kanker, cedera dan lain lain. Untuk barang atau property, kerusakan (*damage*) akibat kontak ini dapat berasal dari kebakaran, distorsi, berubah bentuk dan sebagainya.

Dari definisi terdapat 3 aspek utama terhadap kecelakaan (*accident*) yaitu :

- a) Keadaan apapun yang membahayakan pada tempat kerja maupun dilingkungan kerja. Bahaya ini untuk manusia menimbulkan cedera (*injury*) dan sakit (*illness*)
- b) Cedera dan sakit adalah hasil dari kecelakaan akan tetapi kecelakaan tidak terbatas pada cedera atau sakit saja.
- c) Jika dalam suatu kejadian menyebabkan kerusakan atau kerugian (*loss*) tetapi tidak ada cedera pada manusia, hal ini termasuk juga kecelakaan. Kecelakaan dapat menyebabkan bahaya pada orang, kerusakan pada peralatan atau barang dan terhentinya proses pekerjaan.

Menurut Terry Brimson (1995) insiden adalah suatu kejadian dengan potensial bahaya dan kemungkinan konsekuensi kesehatan dan/atau keselamatan tidak mengakibatkan *injury*, dampak penyakit – kesehatan atau kerusakan. Insiden (*incident*) dapat berupa sebagai suatu kejadian yang hampir atau nyaris (*near-miss*) menyebabkan terjadinya suatu kecelakaan. Dalam konteks ini kata insiden didefinisikan sebagai suatu kejadian dimana secara potensial dapat menyebabkan kerusakan atau membahayakan secara tidak disengaja. Dalam definisi ini termasuk hampir atau nyaris (*near-miss*) terjadi suatu kecelakaan, pelanggaran ketentuan, kehilangan produksi atau kehilangan kualitas dan sebagainya. Umumnya efek yang berbahaya merupakan kontak tunggal (*single*) seperti terpotong, retak, keseleo, amputasi, terbakar bagan kimia dan sebagainya yang disebut cedera (*injury*). Pengaruh yang berbahaya akibat kontak terus menerus seperti kanker, kerusakan fungsi hati, tuli, dan sebagainya disebut penyakit atau sakit.

Dengan melihat definisi dari *accident* (kecelakaan) dan *incident* (insiden) yang dijelaskan diatas, maka dapat disimpulkan dengan tujuan untuk memudahkan pengertian dari kedua istilah tersebut diatas. Kesimpulannya adalah sebagai berikut:

- a. *Accident dan incident* merupakan kejadian yang tidak diinginkan atau tidak direncanakan

- b. *Accident dan incident* disebabkan oleh banyak faktor dan memiliki urutan urutan kejadian yang memberikan dampak atau efek berupa : *injury, disease, damage, near miss dan loss*
- c. Semua kecelakaan (*accident*) dapat dikatakan sebagai *incident* (insiden)
- d. Semua insiden (*incident*) tidak dapat dikatakan sebagai kecelakaan (*accident*)
- e. Semua *injury* diakibatkan oleh terjadinya *accident* (kecelakaan)
- f. Semua kecelakaan (*accident*) tidak selalu menghasilkan *injury*

2.2.1. Kerugian (*loss*) Yang Ditimbulkan Oleh Kecelakaan

Terjadinya kecelakaan dapat menimbulkan kerugian berupa cedera atau kematian pada pekerja, harta benda (*property*), kerusakan lingkungan, proses. Kerugian dapat menimpa diri pekerja dan keluarga, perusahaan, masyarakat dan pemerintah (Imamkhasani,1991). Salah satu kerugian yang diakibatkan oleh kecelakaan adalah waktu hilang kerja sebagai berikut (Bird dan Germain, 1990);

1. Waktu pekerja yang terluka yaitu; waktu produktif hilang, oleh karena karyawan terluka dan tidak dapat digantikan dengan kompensasi.
2. Waktu teman kerja yaitu;
 - a. Waktu hilan dari teman kerja ditempat kejadian. Seperti membantu korban kerumahsakit atau ambulans.
 - b. Waktu hilang dikarenakan simpati dan keingintahuan dan pekerjaan terhenti pada saat kecelakaan dan sesudah kejadian sebab adanya diskusi tentang kejadian.
 - c. Waktu hilang dikarenakan membersihkan bekas kecelakaan, mengumpulkan sumbangan untuk membantu korban dan keluarganya.
3. Waktu *supervisor* (atasan) yaitu;
 - a. Waktu membantu korban
 - b. Waktu untuk menginvestigasi penyebab kecelakaan, misalnya investigasi awal, tindak lanjut, penelitian untuk pencegahan.
 - c. Waktu untuk mengatur kelangsungan pekerjaan, mendapatkan material baru, dan penjadwalan kembali.

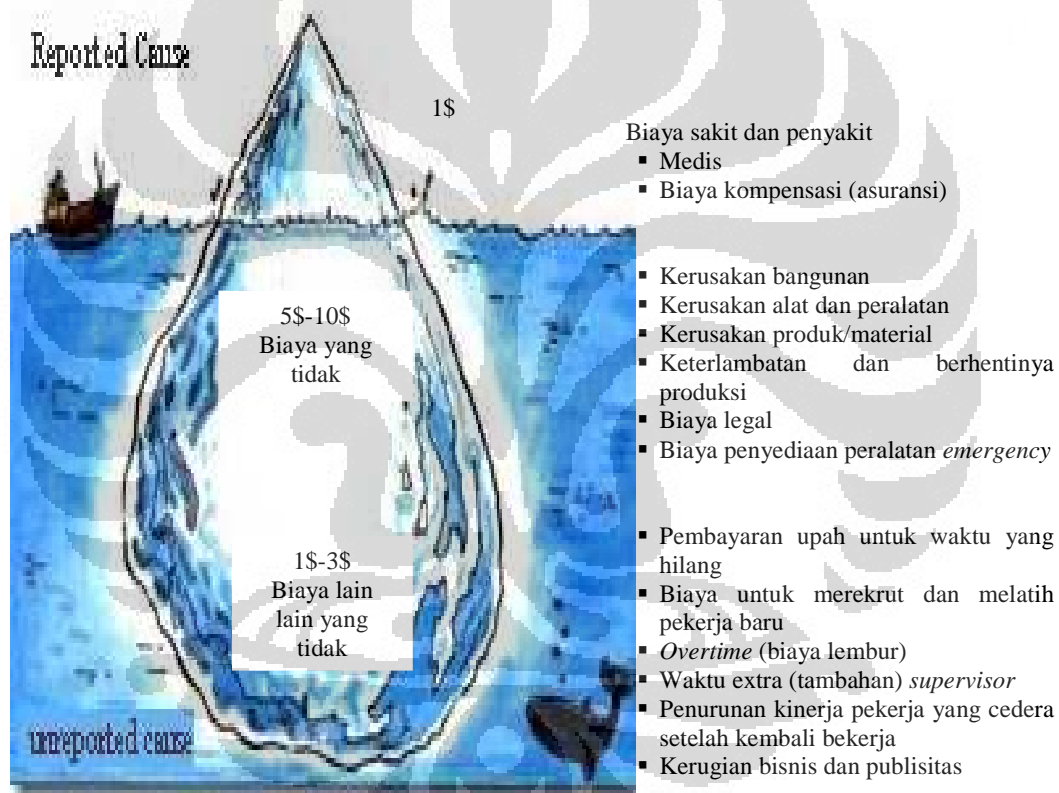
- d. Seleksi dan pelatihan pekerja baru, mencakup memeriksa aplikasi pekerja, evaluasi calon pekerja, pelatihan pekerja baru atau memindahkan pekerja.
 - e. Waktu untuk mempersiapkan laporan kecelakaan, seperti laporan pekerja cedera, laporan kerusakan barang, laporan incident, kesesuaian laporan, saran kecelakaan dan lain sebagainya.
 - f. Waktu untuk berpartisipasi pada saat mendiskusikan tentang kasus kecelakaan.
4. Kerugian – kerugian yang bersifat umum yaitu ;
- a. Waktu produksi yang hilang karena adanya kekecewaan, shock atau adanya peralihan perhatian pekerja, proses kerja lambat, diskusi dengan pekerja lain seperti “apakah kamu telah dengar....?”
 - b. Kerugian yang diakibatkan oleh terhentinya mesin, kendaraan, pabrik, fasilitas dan sebagainya yang bersifat sementara atau jangka panjang serta mempengaruhi peralatan dan penjadwalan.
 - c. Efektifitas pekerja yang terluka sering sekali berkurang setelah kembali bekerja.
 - d. Kerugian bisnis dan keinginan untuk berusaha, publisitas yang buruk, masalah yang ditimbulkan dengan adanya rekrutmen baru.
 - e. Memperbesar biaya legal seperti kompensasi, tanggungjawab dalam penanganan klaim dibandingkan dengan biaya langsung berupa asuransi.
 - f. Peningkatan biaya untuk asuransi.
5. Kerugian – kerugian yang berkaitan dengan property yaitu ;
- a. Pengeluaran untuk penyediaan barang dan peralatan yang bersifat *emergency*
 - b. Biaya material dan peralatan untuk memperbaiki dan memindahkan barang
 - c. Biaya yang diakibatkan karena lamanya waktu untuk memperbaiki peralatan dan pemindahan sehingga kehilangan produktifitas dan tertundanya waktu pemeliharaan peralatan lain
 - d. Biaya yang timbul dikarenakan tindakan perbaikan
 - e. Kerugian akibat persediaan suku cadang tidak mutakhir (kuno) untuk peralatan yang rusak.

f. Biaya pengamanan dan peralatan *emergency*.

g. Kehilangan produksi selama kurun waktu pada saat reaksi pekerja, investigasi, pembersihan, perbaikan dan sertifikasi.

6. Kerugian lainnya yaitu ; *penalty*, denda dan adanya iuran.

Kejadian kecelakaan yang menimbulkan cedera mupun tidak akan berdampak pada besarnya kerugian yang dialami. *Accident cost iceberg* dapat menggambarkan besarnya kerugian dari kecelakaan, dimana kerugian pada lapisan bawah sangat besar dan tidak terhitung dibandingkan dengan kerugian yang ada pada lapisan atas.



Gambar 2.2.1 Accident Cost Iceberg

Sumber : <http://deonbinneman.com>

2.3. Penyebab Kecelakaan

2.3.1. Perkembangan Konsep Penyebab Kecelakaan

Perkembangan konsep penyebab kecelakaan kerja mengalami kemajuan yang signifikan. Perkembangan konsep tersebut meliputi ‘

- a. Mulai pada era *revolusi industry* yang beranggapan bahwa kejadian kecelakaan sebagai kehendak Tuhan semata yang telah menciptakannya, sehingga kecelakaan yang dialami diterimnya sebagai takdir atau nasib
- b. Pada tahun 1990-an Workman Compensation Low. Pada zamain ini orang beranggapan bahwa kejadian kecelakaan disebabkan oleh keadaan yang tidak aman (*unsafe condition*) seperti peralatan dan lingkungan yang tidak aman
- c. Pada tahun 1030-an, tepatnya pada tahun 1931 dengan dikemukakannya teori domino oleh Heinrich, maka pandangan beralih, bahwa kecelakaan terjadi diakibatkan oleh tindakan yang tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi yang tidak aman (*unsafe condition*)
- d. Pada tahun 1960-an, sejalan dengan perkembangan zaman, maka pandangan pun agak berbeda tentang penyebab kecelakaan. Pada era ini orang beranggapan bahwa kejadian kecelakaan disebabkan oleh ketimpangan manjemen dan ketimpangan perekayasaan baik alat kerja maupun lingkungan kerjanya.
- e. Pada tahun 1980-an, beranggapan bahwa kejadian kecelakaan disebabkan oleh ketimpangan system yang dijalankan

Perkembangan ini didasari banyaknya teori yang dikemukakan para ahli tentang bagaimana proses terjadinya kecelakaan serta faktor faktor yang menyebabkan kejadian tersebut. Disamping itu juga banyak model yang dikembangkan oleh para ahli dengan merujuk pada teori teori yang telah ada. Model model tersebut memberikan gambaran tentang faktor faktor yang berkontribusi pada terjadinya kecelakaan (*accident*) maupun *incident*. Walaupun dengan banyaknya teori teori dan model model yang menerangkan tentang penyebab terjadinya kecelakaan, dapat disimpulkan bahwa belum ada satu teori atau model yang bersifat universal menjelaskan secara pasti penyebab kecelakaan, karena satu teori atau model tidak mencukupi untuk dapat menjelaskan suatu kejadian kecelakaan. Penyebab terjadinya suatu kecelakaan tidak saja dipengaruhi oleh single faktor (*unsafe act* atau *unsafe conditions* saja), tetapi pada dasarnya kejadian kecelakaan disebabkan oleh *multiple factor* (kombinasi dari *unsafe act*, *unsafe conditions*. Manajemen, sistem dan fator faktor lainnya). Pendapat –pendapat tentang penyebab kecelakaan dapat dikelompokkan sebagai berikut kecelakaan disebabkan oleh

Tuhan, yang tidak bisa diintervensi oleh manusia atau siapapun, kecelakaan disebabkan oleh kondisi atau lingkungan yang tidak aman. Kecelakaan disebabkan oleh tindakan yang tidak aman dari manusia, kecelakaan disebabkan oleh kegagalan manajemen, kecelakaan disebabkan oleh kegagalan sistem.

2.3.2. Penyebab Dasar (*basic cause*)

Untuk mencegah atau mengurangi terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja maka yang perlu dilakukan adalah mengetahui penyebab dasar dari kejadian tersebut. Tindakan tidak aman maupun kondisi tidak aman hanyalah merupakan *symptom* (gejala) belaka yang tidak mampu menggambarkan atau menentukan penyebab kecelakaan sebenarnya. Penyebab dasar terjadinya kecelakaan adalah faktor manusia (*personal faktor*) dan faktor pekerjaan (*job faktor*) yang dapat menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan pekerja melakukan tindakan di bawah standar atau tindakan tidak aman serta kondisi tidak aman atau kondisi di bawah standar. Menurut Frank Bird dan George Germain (1990), pengelompokan faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

A. Faktor Manusia

<p>Kemampuan fisik/fisiologis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ketidaksiesuaian mengenai tinggi, berat, ukuran, kekuatan dan jangkauan. ▪ Terbatasnya lingkup atau ruang gerak tubuh ▪ Terbatasnya kemampuan osisi tubuh ▪ Kepekaan atau alergi terhadap bahan ▪ Kepekaan terhadap rangsangan ekstrim ▪ Keterbatasan pandangan / penglihatan ▪ Keterbatasan pendengaran ▪ Berkurangnya rangsangan lainnya ▪ Keterbatasan system pernapasan ▪ Ketidakmampuan fisik lainnya secara permanen ▪ Ketidakmampuan sementara <p>Keterbatasan mental atau kemampuan psikologis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kekhawatiran dan ketakutan ▪ Gangguan emosional ▪ Penyakit mental ▪ Tingkatan intelegensia ▪ Keterbatasan pemahaman ▪ Kelemahan dalam memutuskan 	<p>Stress mental atau psikologis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Emosi yang berlebihan ▪ Kelelahan mental karena beban tugas atau kecepatan ▪ Keputusan yang ekstrim/keputusan yang menuntut ▪ Rutin, monoton, menuntut kewaspadaan / kesadaran (<i>awareness</i>) ▪ Konsentrasi/perhatian yang ekstrim/tuntutan persepsi ▪ Kegiatan yang tidak berarti atau penurunan aktifitas ▪ Arahan yang membingungkan ▪ Bertentangan dengan tuntutan ▪ Terbiasa dengan masalah ▪ Frustrasi ▪ Penyakit mental <p>Kurang pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurang pengalaman ▪ Orientasi tidak memadai ▪ Pelatihan awal kurang memadai ▪ Kurangnya pembaharuan/penyegaran dalam pelatihan (<i>recurrent</i>)
--	--

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lemahnya koordinasi ▪ Reflek yang lambat ▪ Rendahnya keserasian mekanis ▪ Rendahnya keserasian belajar ▪ Kegagalan ingatan <p>Stress fisik atau fisiologis</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luka atau penyakit ▪ Kelelahan karena beban tugas atau waktu ▪ Kelelahan karena kurang istirahat ▪ Kelelahan karena terlalu banyak beban ▪ Paparan bahaya kesehatan ▪ Paparan temperature ekstrim ▪ Kekurangan oksigen ▪ Variasi tekanan udara ▪ Bergerak karena terpaksa <p>Kekurangan gula darah dan obat-obatan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arahan yang kurang dimengerti <p>Kurang keterampilan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instruksi awal yang tidak memadai ▪ Tindakan atau praktek yang tidak memadai ▪ Kurangnya kinerja ▪ Kurangnya pengarahan
<p>Motivasi tidak memadai</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adanya penghargaan terhadap kinerja yang tidak baik ▪ Adanya hukuman atau tidak adanya penghargaan terhadap kinerja yang baik ▪ Kurangnya insentif yang merupakan imbalan dari hasil kerja ▪ Frustrasi yang berlebihan ▪ Mendapat perlakuan agresif yang tidak sesuai ▪ Usaha yang kurang wajar dalam menghemat waktu dan tenaga yang tersedia ▪ Usaha yang kurang dalam menghilangkan ketidaknyamanan ▪ Usaha yang kurang dalam memperoleh perhatian ▪ Tekanan dari teman sejawat ▪ Kurang keteladanan dari pengawas ▪ Kurangnya feedback atau tanggapan terhadap kinerja/hasil kerja ▪ Kurangnya penekanan perbaikan akibat perilaku yang tidak sesuai <p>Insentif atau imbalan hasil kerja yang tidak wajar</p>	

Untuk memudahkan pemahaman terhadap faktor penyebab dasar (*basic cause*) terutama faktor manusia yang menyebabkan tindakan tidak aman sehingga menimbulkan kejadian hampir celaka (*near-miss*) dan kecelakaan, maka faktor faktor personal dikategorikan sebagai berikut :

- a. Kemampuan fisik dan mental yang tidak sesuai
 - b. Kurangnya pengetahuan
 - c. Kurangnya keterampilan
 - d. Stress fisik dan mental
 - e. Motivasi yang tidak memadai
- B. Faktor pekerjaan (lingkungan kerja)

<p>Kekurangan pada system pengawasan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketidakjelasan atau konflik yang berhubungan dengan pelaporan • Ketidakjelasan atau konflik antara wewenang dan tanggungjawab • Kurang wajar atau tepat dalam pendelegasian wewenang • Tidak cukup tersedia atau kurang bahan penuntun, kebijaksanaan umum, prosedur dan petunjuk pelaksanaan • Membuat sasaran, patokan (standar) yang saling bertolak belakang • Tidak tersedia/cukup rencana kerja atau program kerja • Tidak tersedia/cukup instruksi, penjelasan dan atau pelatihan • Tidak cukup diberikan dokumen pegangan, petunjuk dan publikasi yang member pengarahan • Kurangnya identifikasi dan evaluasi akibat dari kerugian • Kurang penjelasan tentang bahaya bahaya yang dihadapi • Kurang pengetahuan kerja manajerial atau pengawas • Ketidaksesuaian antara kualifikasi karyawan dan kebutuhan kerja • Kurang melakukan evaluasi pada penampilan kerja karyawan • Kurang objektif dalam memberikan umpan balik pada penampilan karyawan <p>Kekurangan pada engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurang menilai jenis dan sumber bahaya yang akan dialami • Kurang memperhatikan faktor manusia/ergonomic • Kurang memenuhi standar, spesifikasi dan atau criteria rancangan • Kurang pengawasan selama tahap konstruksi • Kurang penilaian untuk persiapan operasional • Kurang pengawasan pada awal pengoperasian • Kurangnya evaluasi terhadap perubahan <p>Kekurangan pada perkakas dan peralatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurang diteliti antara keperluan dan faktor 	<p>Kekurangan pada pengadaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketidakjelasan spesifikasi dalam permohonan • Kurang meneliti jenis barang/bahan yang diminta • Kurang lengkap spesifikasi kepada vendor • Kekurangan pada cara dan rute pengangkutan • Kekurangan pemeriksaan pada saat menerima barang • Kekurangan dalam memberikan informasi data data kesehatan dan keselamatan • Kelalaian dalam memperlakukan penanganan barang barang • Kekurangan dalam penyimpanan baran • Kelalaian dalam perlakuan transportasi barang barang • Kekurangan dalam mengidentifikaasi barang barang berbahaya • Kekurangan dalam mengamankan baran barang yang berbahaya maupun mengamankan pembuangan baran/bahan <p>Kekurangan pada pemeliharaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan dalam usaha preventif yaitu <ul style="list-style-type: none"> Penilaian terhadap kebutuhan perawatan Pelumasan dan servis Penyetelan/pemasangan Membersihkan dan merapihkan • Kekurangan pada system perbaikan yaitu <ul style="list-style-type: none"> System komunikasi/administrasi untuk perbaikan Penjadwalan kerja Pengamatan terhadap benda kerja Penggantian spare part <p>Salah menggunakan atau disalahgunakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perlakuan yang salah tapi tidak dilarang Sengaja
---	---

<p>resiko</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurang mempertimbangkan kesesuaian pada faktor manusia atau ergonomic • Kurang memenuhi standar atau spesifikasi alat yang diperlukan • Kurang persediaan • Kurang penyetelan, perbaikan, perawatan • Kurang dalam melaksanakan penghapusan dan pembaharuan • Kurang dalam tata cara pengembalian dan peletakan kembali alat alat yang tidak diperlukan 	<p>Tidak disengaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perlakuan yang salah dan dilarang Sengaja • Tidak disengaja <p>Masa pakai dan kerusakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurang rencana masa pakai • Perpanjangan masa pakai yang tidak wajar • Kurang melakukan pemeriksaan dan pengawasan masa pakai • Beban pemakaian yang berlebihan • Kurang dalam perawatan • Dipergunakan oleh orang yang belum terlatih atau tidak ahli • Dipergunakan untuk keperluan yang tidak sesuai
<p>Kekurangan dalam standar kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurang dalam pengembangan standar yaitu Evaluasi dan inventarisasi serta kebutuhan Dilibatkan dalam proses perencanaan Dihubungkan dengan cara kerja karyawan Penyediaan prosedur atau petunjuk praktis/peraturan peratura • Kurang penyebarluasan standar yaitu Publikasi distribusi Terjemahan kedalam bahasa yang sesuai Petunjuk petunjuk dalam bentuk symbol atau tanda-tanda, kode warna dan alat kerja lainnya • Kurang perawatan terhadap standar yaitu Penyesuaian cara kerja menurut standar Penyempurnaan standar sesuai dengan perkembangan baru Pengawasan pelaksanaan kerja agar sesuai menurut prosedur/petunjuk praktis/peraturan peratura 	

2.3.3. Penyebab Langsung (*Immediate cause*)

2.3.3.1. Tindakan Tidak Aman Pekerja (*unsafe act/substandard practice*)

Kletz (2001), pada dasarnya tindakan tidak aman dapat dianalogikan dengan kesalahan manusia dalam mengambil sikap atau tindakan. Apabila kita perhatikan teori kesalahan manusia, ada beberapa penyebab mengapa seseorang melakukan kesalahan. Kesalahan manusia bisa disebabkan oleh beberapa hal, secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut;

1. Kesalahan karena lupa

Seseorang tahu, mampu dan berniat mengerjakan secara benar dan aman serta telah mengerjakannya berulang kali, tetapi ia melakukan kesalahan karena lupa. Misalnya lupa membuka atau menutup kerangan, menekan tombol yang salah dan lain sebagainya. Untuk mencegah kesalahan ini dapat dilaksanakan beberapa tindakan yakni mengubah saran dan lingkungan, mengingatkan untuk lebih berhati-hati, meningkatkan pengawasan dan mengurangi dampak.

2. Kesalahan karena tidak tahu

Seseorang melakukan kesalahan karena tidak tahu cara mengoperasikan peralatan secara benar dan aman atau terjadi salah perhitungan. Hal ini disebabkan karena kurang pelatihan, kurang atau salah instruksi, perubahan informasi

3. Kesalahan karena tidak mampu

Seseorang melakukan kesalahan karena ketidakmampuan fisik atau kejiwaan/ misalnya melakukan pekerjaan yang terlalu sulit atau tidak mungkin secara fisik, mengangkat benda berat diluar kemampuan fisik, menjangkau kerangan yang terlalu jauh/tinggi, melakukan pekerjaan yang terlalu sulit atau tidak mungkin secara kejiwaan, tugas atau informasi yang terlalu banyak, mengetahui kejadian yang sangat jarang, kebiasaan/rutinitas dan kurang peka terhadap perubahan, kepribadian (*accident proreness*), pola pikir.

4. Kesalahan karena kurang motivasi

Seseorang melakukan kesalahan bukan karena lupa, kurang pengetahuan, atau kemampuan, tetapi karena kurang motivasi untuk mengerjakannya secara benar dan aman. Hal ini dikarenakan dorongan dari dalam dirinya sendiri atau dari lingkungannya.

a. Dorongan pribadi

- Ingin cepat selesai, melalui jalan pintas
- Malas atau mengemat usaha, melalui jalan pintas
- Ingin enak atau nyaman, melalui kemalasan memakai alat pelindung diri
- Menarik perhatian, melalui pengambilan resiko berlebihan
- Mengikuti keinginan kelompok, melalui pelanggaran peraturan

b. Dorongan lingkungan

- Lingkungan fisik (sarana dan lingkungan kerja)
- System manajemen (system penggajian)
- Contoh dari pimpinan

Menurut Geller (2001), menyatakan bahwa kesalahan manusia disebabkan oleh kesalahan kognitif pada 3 faktor yakni lingkungan, individu (terkait dengan pengetahuan, keterampilan, kemampuan, intelegensia, motif dan personality) dan perilaku. Karena bersifat kompleks, faktor individu terkadang tidak bisa dikendalikan atau tidak bisa diprediksi. Dengan system atau desain yang baik, terkadang individu tetap akan melakukan kesalahan. Oleh karena itu yang perlu dilakukan adalah bagaimana mencegah atau meminimalisasi resiko dan kesalahan tersebut.

Kecenderungan tindakan pekerja yang menimbulkan kecelakaan disebabkan oleh kelalaian atau kecerobohan dalam bekerja, meremehkan kemungkinan setiap bahaya, tidak melaksanakan prosedur kerja sesuai standar yang diberikan, tidak disiplin dalam mentaati peraturan keselamatan dan kesehatan kerja termasuk pemakaian alat pelindung diri (Imamkhasani, 1991). Perilaku tidak aman selalu berbentuk dalam tindakan tidak aman. Suatu kesalahan manusia dimasa lalu menyebabkan kelumpuhan atau kehilangan kesempatan, luka luka, kerugian dan mempunyai potensi untuk memproduksi suatu kerugian serupa setiap kali terjadi hal yang sama (Tarrant, 1980). Tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman tidak dengan sendirinya berdampak pada kecelakaan. Hal itu merupakan dampak dari kebijakan manajemen yang lemah, pengendalian yang tidak memadai, ketiadaan pengetahuan, penilaian yang tidak baik terhadap resiko (Heinrich, 1980)

Seorang manager modern mencoba untuk mengklasifikasikan istilah perilaku atau tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman (*unsafe act and unsafe conditions*) secara luas dan professional dengan istilah lain yaitu tindakan yang tidak memenuhi standar dan kondisi yang tidak memenuhi standar (*substandard practices and substandard conditions*). Cara berfikir dan pengklasifikasian seperti ini dapat memberikan kemudahan atau keuntungan yaitu ;

- a. Mengarah ke perilaku dan kondisi standar yang merupakan dasar dari pengukuran evaluasi dan koreksi
- b. Meminimalkan stigma bahwa kecelakaan terjadi hanya karena tindakan tidak aman

- c. Memperluas cakupan perhatian dari sekedar pengendalian kecelakaan menjadi pengendalian kerugian, pengetahuan tingkat keselamatan, kualitas, jumlah produksi dan penghematan biaya

Menurut Frank Bird dan George Germain (1990), tindakan tidak aman (*unsafe act/substandard practices*) yang tidak memenuhi standar sehingga terjadinya kecelakaan adalah sebagai berikut;

<ul style="list-style-type: none"> - Mengoperasikan peralatan tanpa wewenang - Kelalaian memperingatkan - Kelalaian menjamin - Mengoperasikan dengan kecepatan tidak tepat - Membuat alat alat keselamatan tidak beroperasi - Menggunakan peralatan yang tidak sempurna/cacat - Tidak kesesuaian pengisian 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak kesesuaian penempatan - Tidak kesesuaian pengangkatan - Tidak kesesuaian posisi untuk pekerjaan - Perbaikan peralatan dalam kondisi operasi - Berkelakar/bercanda - Dibawah pengaruh alcohol dan obat obatan lainnya - Menggunakan peralatan yang tidak sesuai - Gagal dalam melaksanakan prosedur
---	---

Menurut D. Weaver, ada empat alasan atau penyebab orang melakukan tindakan tidak aman yaitu;

1. Sikap yang tidak sesuai berupa sikap semberono, pengabaian, malas, tidak loyal, tidak bekerja sama (kooperatif), ketakutan yang berlebihan, sensitifitas yang berlebihan, tidak sabar, sering absen, obsesif, tidak toleran dan *phobia*.
2. Kurangnya pengetahuan atau keterampilan, yaitu tidak cukupnya informasi yang diterima, tidak mengerti, tidak tahu kebutuhannya, tidak dapat mengambil keputusan dan tidak berpengalaman.
3. Ketidaksesuaian fisik yaitu dilihat dari aspek pendengaran, penglihatan, umur, jenis kelamin, tinggi badan, penyakit, alergi, reaksi yang lambat, keracunan dan cacat fisik.
4. Ketidaksesuaian lingkungan fisik atau mekanik yaitu berkaitan dengan ruang, panas, ventilasi, material, peralatan kerja, prosedur, kebijakan perusahaan. Hal hal tersebut yang menyebabkan ketidakmampuan orang untuk mengikuti aturan keselamatan kerja.

2.3.3.2 Kondisi Tidak Aman (*unsafe condition or substandard conditions*)

Disamping tindakan tidak aman, penyebab langsung terjadinya kecelakaan adalah kondisi tidak aman yang merupakan keadaan langsung mendalului suatu insiden. Kondisi tidak aman biasanya dapat dikenali dalam satu atau lebih bentuk seperti dibawah ini;

1. Penjagaan atau pengamanan alat yang tidak memadai
2. Penggunaan alat pelindung diri yang tidak tepat atau tidak memadai
3. Peralatan kerja atau material yang rusak
4. Tindakan yang terhenti atau dibatasi
5. System peringatan tidak memadai
6. Bahaya kebakaran dan peledakkan
7. *Housekeeping* buruk dan tempat kerja yang tidak teratur
8. Kondisi lingkungan yang berbahaya seperti, gas, debu, asap dan uap
9. Paparan kebisingan
10. Paparan radiasi
11. Paparan temperature dingin dan panas
12. Pencahayaan yang kurang atau menyilaukan
13. Ventilasi yang tidak memadai

2.4. Teori dan Model Penyebab Kecelakaan

2.4.1. *Human Factors Theory* oleh Ferrel

Teori ini menyatakan kesalahan manusia sebagai pangkal dari kecelakaan. Ferrel menjelaskan bahwa kesalahan manusia dapat dikategorikan, sebagai berikut ;

- a. Kelebihan beban kerja. Beban kerja dihitung sebagai penjumlahan dari tugas yang menjadi tanggung jawab ditambah dengan beban lingkungan kerja (bising, tekanan panas dan lain lain), faktor internal (stress emosional dan lain lain), dan faktor eksternal (instruksi yang tidak jelas)
- b. Respon yang tidak tepat misalnya mendeteksi adanya bahay tetapi tidak memperbaikinya, atau mengabaikan standar
- c. Aktivitas yang tidak tepat, misalnya melaksanakan tugas tanpa pelatihan wajib, salah menilai besarnya resiko dari suatu tugas.

Manusia atau individu dipandang bukan semata mata penyebab tunggal terjadinya kesalahan, tetapi banyak faktor yang saling berkaitan. Model yang

dikembangkan dalam pendekatan ini dikenal dengan SHELL Model (Edwards, 1988), yaitu kegagalan atau kesalahan manusia dapat terjadi akibat interaksi beberapa faktor, yaitu : *Software* (peraturan, regulasi dan perintah operational), *Hardware* (peralatan, material, dan sumberdaya fisik lainnya), *Environmental conditions* (kondisi lingkungan) dan *Liveware* (manusia)

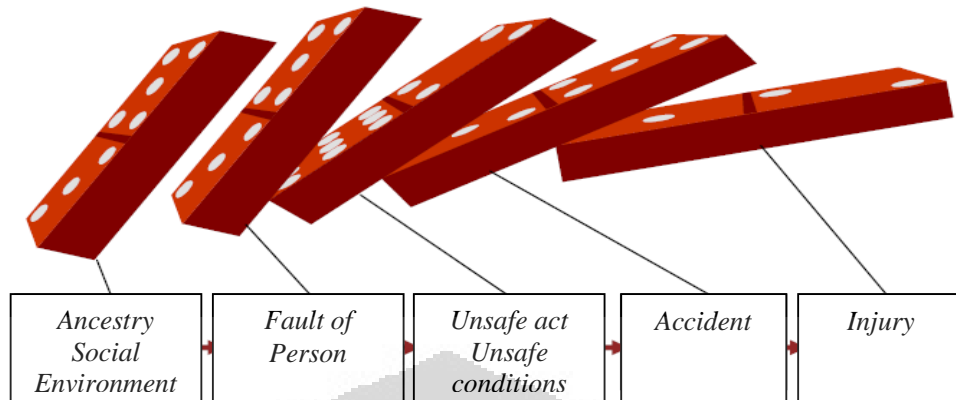
2.4.2. Accident/Incident Theory oleh Dan Petersen

Teori ini merupakan perluasan dari *Human Factors Theory*, teori Dan Petersen melakukan penambahan dengan tiga faktor yang mendahului human error yaitu faktor kurang kecocokan ergonomis (*ergonomics traps*), keputusan bertindak salah (*Decision to error*) misalnya salah menduga besarnya resiko, dan kelebihan beban (*overload*). *Human error* selain menyebabkan kecelakaan dapat juga menyebabkan kegagalan system (*systems failure*) misalnya kebijakan, tanggung jawab, pelatihan, inspeksi, koreksi dan standart.

2.4.3 Teori Domino oleh Henry.W.Heinrich (1931)

Menurut teori ini terjadinya kecelakaan disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berurutan yaitu :

- a. Faktor keturunan atau lingkungan social (*ancestry or social environment*)
- b. Kesalahan seseorang (*fault of person*)
- c. Perilaku atau kondisi yang tidak aman (*unsafe act or conditions*)
- d. Kecelakaan (*accident*)
- e. Cedera (*injury*)



Gambar 2.4.3. Teori Domino

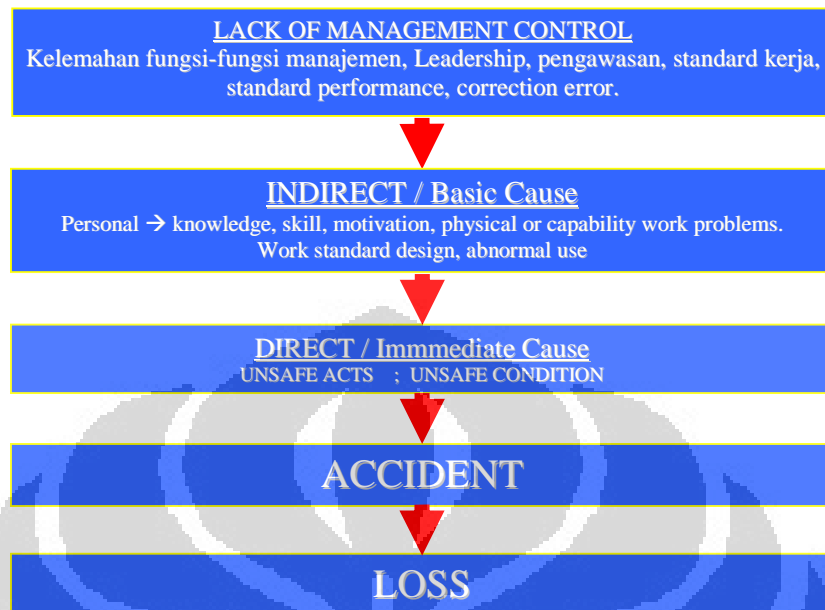
Sumber : www.hse-info.com

Pada gambar diatas terlihat bagaimana batu domino disusun berurutan sesuai dengan faktor faktor penyebab *accident* yang dimaksud dengan Heinrich. Bila batu pertama atau batu ketiga roboh kekanan maka semua batu dikanannya akan roboh. Dengan kata lain bila terdapat suatu kesalahan manusia, maka akan tercipta *unsafe conditions* dan *unsafe act* dan *accident* serta kerugian akan timbul. Cara yang paling mudah dan efektif adalah dengan mencabut atau menghilangkan batu domino yang ketiga yaitu *unsafe act or unsafe conditions*. Teori ini menyatakan bahwa 88% kecelakaan disebabkan oleh *unsafe act*, 10% kecelakaan disebabkan oleh *unsafe condition* dan 2% kecelakaan adalah ketentuan atau takdir Tuhan.

2.4.4. Teori Update Domino oleh Frank. E Bird, Jr dan R.G Loftus (1976)

Pemutakhiran pertama dari efek domino teori Heinrich. Teori ini merupakan pengembangan teori domino yang dikemukakan oleh Heinrich dengan menyertakan faktor manajemen dan kerugian perusahaan. Teori ini menjelaskan rangkaian faktor penyebab terjadinya kecelakaan adalah sebagai berikut :

- a. Kurang control management (*lack of control by management*)
- b. Basic causes (*personal and job factors*)
- c. Immediate causes (*unsafe act dan unsafe conditions*)
- d. Terjadinya kecelakaan
- e. Kerugian atau loss (*minor, serious or catastrophes*)



Gambar 2.4.4. Teori Update Domino

Sumber :

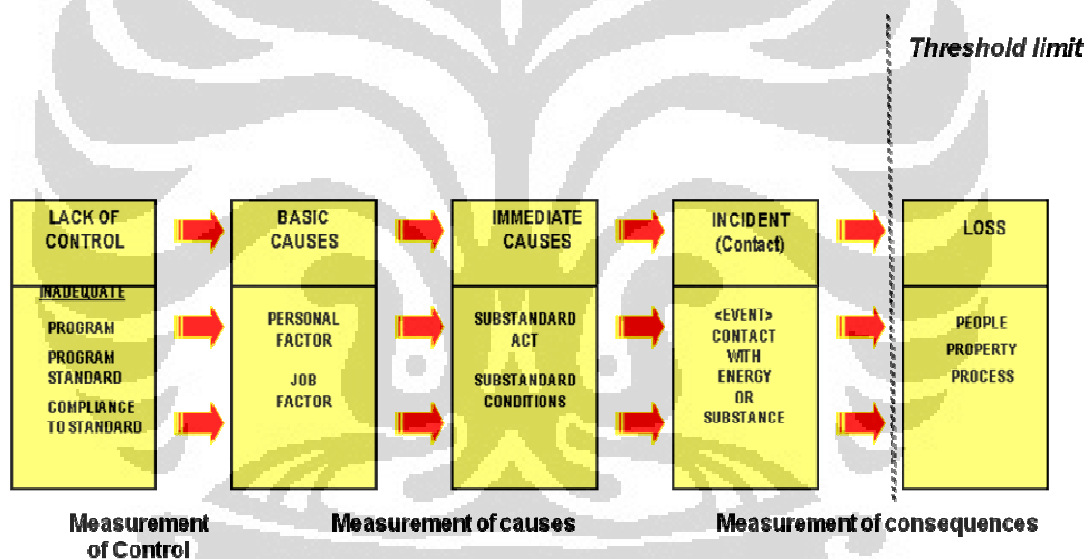
Kunci kejadian masih tetap sama seperti yang dikatakan oleh Heinrich, yaitu adanya *unsafe act dan unsafe condition*. Bird dan Loftus tidak lagi melihat kesalahan terjadi pada manusia/pekerja semata, tetapi dia lebih menyorot bagaimana manajemen lebih mengambil peran dalam melakukan pengendalian agar tidak terjadi accident.

2.4.5. DNV Loss Causation Model

Teori Frank.E Bird, Jr dan R.G Loftus telah memberikan inspirasi model kerugian yang dikembangkan oleh Det Norske Ventas (DNV) menjadi DNV Loss Causation Model (1996) dengan merincikan lebih detail elemen elemen yang termasuk didalam 5 rentetan kejadian. Model DNV dapat memberikan penjelasan secara sistematis adanya potensi kerugian yang mungkin diderita oleh perusahaan, faktor penyebab, dan faktor faktor yang melatarbelakangi, serta bagaimana cara mencegah kerugian tersebut.

Dalam model DNV penyebab kerugian dinyatakan ;

- a) Faktor kurang control (*lack of control*) terdapat tiga penyebab adanya kurang control yaitu tidak memadainya system, standard an pemenuhan terhadap standar.
- b) Faktor penyebab dasar (*basic causes*) dibagi dalam dua bagian yaitu personal faktor dan job faktor.
- c) Faktor penyebab langsung (*immediate causes*) dikelompokkan dalam dua bagian yaitu *substandard practice* dan *substandard condition*
- d) Faktor insiden, terdapat kejadian yang apabila melebihi ambang batas (*threshold limit*) maka akan terjadi loss.
- e) Sedangkan pada kerugian atau kehilangan (*loss*) yang disebabkan adanya bahaya atau kerusakan yang tidak desengaja (*unintendend harm or damage*)



Gambar 2.4.5. DNV Loss Causation Model

Sumber : Adapted from DNV Loss Causation Model

2.4.6. Teori James Reason

Reason (1990) membahas kesalahan manusia (*human error*) dalam kerangka istilah kesalahan yang dikategorikan dengan istilah :

a. A Mistakes

Kesalahan yang diakibatkan karena tidak melaksanakan peraturan yang ada atau menjalankan peraturan dengan tidak benar sesuai rencana yang

telah ditetapkan, yang disertai kurangnya kemampuan dan pengetahuan. Mistake terbagi atas dua bentuk yaitu *failure of expertise* dan *a lack of expertise*

b. A Lapse

Kesalahan dalam mengingat dan tidak selalu harus muncul dalam perilaku sehari-hari dan kadangkala hanya dirasakan oleh yang pribadi yang bersangkutan

c. A Slips

Kurangnya perhatian yang mengakibatkan kesalahan dalam melakukan penerapan pekerjaan yang sudah ditentukan, terlepas dari apakah rencana tersebut benar atau tidak untuk mencapai suatu tujuan.

Sedangkan menurut Reason ketiga bentuk dasar kesalahan manusia tersebut dapat dikaitkan dengan 3 tingkatan kognitif seperti yang terlihat pada table berikut :

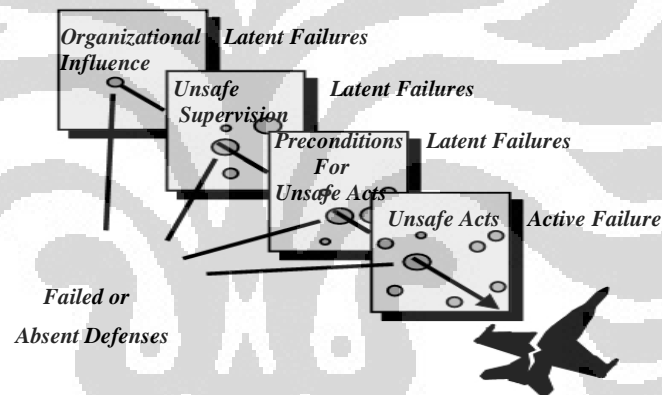
<i>Cognitive Stage</i>	<i>Primary Error</i>
<i>Planning</i>	<i>Mistake</i>
<i>Storage</i>	<i>Lapses</i>
<i>Execution</i>	<i>Slips</i>

Dengan demikian dapat diartikan bahwa *mistake* adalah salah merencanakan, *lapses* adalah salah mengingat dan *slips* adalah salah menerapkan. Reason juga mengajukan teori kesalahan manusia yang disebut dengan *Swiss Cheese Model of Human Error* dimana dalam model yang diajukan terdapat empat tahapan kegagalan manusia sehingga terjadi kecelakaan. Model yang diajukan oleh Reason sangat bermanfaat dalam investigasi kecelakaan karena mendorong setiap investigator untuk memperhatikan dengan sesama kegagalan laten (*latent failure*) maupun kegagalan aktif (*active failure*) dalam menelusuri seluruh peristiwa yang terjadi di setiap tahapan penyebab.

Kegagalan laten dapat terjadi akibat faktor organisasi, pola supervise dan faktor prakondisi yang mendukung terjadinya tindakan tidak aman (*unsafe act*). Bila pada tiap tahapan tersebut terdapat lubang lubang atau tidak adanya pertahanan maka akan memudahkan terbentuknya tindakan tidak aman. Sedangkan kegagalan

aktif ialah kegagalan yang secara langsung berkaitan dengan terjadinya kecelakaan (faktor perilaku kerja)

Keterbatasan model *swiss cheese* dari Reason ini yaitu adanya lubang lubang tersebut yang belum diketahui secara jelas. Kemungkinan arti lubang lubang tersebut adalah agar para investigator atau petugas keselamatan mengetahui apakah penyebab kecelakaan dari organisasi dan kegagalan pengawasan atau karena kondisi sebelum melakukan tindakan tidak aman. Untuk mencegah terjadinya suatu kecelakaan yaitu dengan menutup lubang lubang pada keju dengan membuat lapisan pertahanan atau perbaikan pada faktor kebijakan, manajemen dan perbaikan lingkungan (*unsafe condition*) untuk menghilangkan kegagalan laten atau intervensi ke tingkat individu dengan tujuan untuk menghilangkan kegagalan aktif (Reason, 1990; *Center for chemical process safety*, 1994).



Gambar 2.4.6. *Swiss Cheese Model*

Sumber : Adapted from Reason (1990)

The Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) merupakan konsep untuk mengidentifikasi lubang yang ada yang secara umum menggambarkan bahwa kesalahan manusia menjadi empat kategori yang satu sama lain saling berkaitan, yang dapat digunakan dalam melakukan suatu investigasi dan analisis suatu kejadian kecelakaan (Shappell and Wiegman, 1997a; 1998; 1999; 2000a; 2001) yaitu :

1. Perilaku tidak aman
 - Kesalahan
 Tiga kategori kesalahan

- Kesalahan sebab kemampuan : kesalahan manusia yang disebabkan karena ketidakmampuan seseorang secara fisik atau tidak memiliki ketrampilan sesuai kebutuhan dalam menjalankan suatu tugas atau pekerjaan tertentu.
- Kesalahan memutuskan : kesalahan manusia yang disebabkan karena tidak memiliki pengetahuan yang dibutuhkan dalam memahami situasi dalam membuat keputusan pada saat sedang melakukan kegiatan seperti saat operasi, kesalahan prosedur, tindakan terburu-buru, menunda, mengabaikan dan lain lain
- Kesalahan persepsi : kesalahan manusia yang disebabkan karena kesalahan mempersepsikan situasi dan lingkungan sekitarnya, dikarenakan kesalahan input pada system sensoris seperti ilusi penglihatan, disorientasi, salah penilaian dan respon dan lain lain.

- Pelanggaran

Pelanggaran adalah suatu tindakan yang menyalahi pertautan atau prosedur standar operasi (SOP) yang dilakukan secara sengaja oleh pekerja sehingga menyebabkan kegagalan secara langsung pada system yang terkait

- Rutin, yaitu pelanggaran rutin, lama kelamaan cenderung akan menjadi kebiasaan dan sering kali diperbolehkan oleh system pengawasan dan manajemen yang mentoleransi mulainya kebiasaan untuk melanggar.
- Pengecualian pelanggaran, yaitu pelanggaran pada aspek lain, dengan mengisolasi mulainya kebiasaan dari pengawasan, bukan dari individunya ataupun pengampunan manajemen.

2. Tindakan persiapan yang tidak aman

Kecelakaan yang terjadi 80% *unsafe acts* dikarenakan sebab langsung dari operator dari seluruh penyebab kecelakaan yang terjadi. Beberapa kondisi sebelum melakukan tindakan tidak aman, termasuk kondisi operator, lingkungan dan faktor individu :

a. Kondisi operator

- Kesiapan mental personel sebelum melakukan aktivitas pekerjaan setiap hari, yang pada prinsipnya seperti hilangnya kesadaran akan

situasi sekitarnya, pekerjaan yang monoton, kebingungan dan kelelahan mental dikarenakan kurangnya waktu istirahat atau karena penyebab yang lain. Termasuk kategori sifat atau kepribadian dan perilaku individu seperti terlalu percaya diri, puas terhadap diri sendiri dan hilangnya motivasi kerja.

- Keadaan fisik yang merugikan

Suatu kondisi fisik yang merugikan dikarenakan keadaan kesehatan atau keadaan fisik yang tidak aman saat melakukan aktivitas pekerjaan.

- Keterbatasan fisik / mental

Spesialisasi dari kategori ini mengacu pada persyaratan operasional berupa kemampuan individu dalam mengontrol.

b. Faktor manusia

Sangat sulit untuk mengetahui secara pasti kondisi operator saat melakukan *unsafe acts*, dimana sering kali mereka yang menciptakan kondisi tersebut sebelum melakukan *unsafe acts*.

- Pengelolaan sumber daya manusia

Adanya kemampuan komunikasi dan system koordinasi baik akan membuat para operator secara psikologis merasa nyaman dan aman, tetapi apabila hal tersebut tidak ada akan membuat para individu kesulitan dalam melakukan komunikasi maupun bekerja sama secara team.

- Kesiapan manusia

Bagaimanapun keadaannya, diharapkan semua individu harus menunjukkan kesiapan untuk bekerja dalam kondisi apapun baik fisik maupun mental.

c. Faktor lingkungan

Faktor lingkungan juga ikut berperan dalam mempengaruhi kondisi operator untuk melakukan *unsafe acts*. Faktor lingkungan ini terbagi menjadi dua yaitu :

- Fisik lingkungan

Dampak fisik lingkungan dapat mempengaruhi operator dalam kurun waktu yang lama, juga berpengaruh terhadap lingkungan operasional.

- Lingkungan yang berhubungan dengan teknologi

Teknologi lingkungan yang dicari oleh operator sehingga berdampak buruk bagi performan mereka.

Gordon Dupont menambahkan dengan memodifikasi swiss cheese model menyatakan human error merupakan pra kondisi tindakan tidak aman. Dirty Dozen atau 12 penyebab yang mempengaruhi manusia atau human error factor adalah :

1. Lack of Communication
 2. Complacency merasa dirinya hebat
 3. Lack of Knowledge
 4. Distraction bingung kebanyakan perintah
 5. Lack of Teamwork
 6. Fatigue
 7. Lack of Resources paksa kerja
 8. Pressure
 9. Lack of Assertiveness gak disiplin
 10. Stress
 11. Lack of Awareness gak peduli
 12. Norms
3. Pengawasan yang kurang

Menurut Reason (1990) model penyebab kecelakaan salah satunya yaitu pengawas (*supervisor*) yang dapat mempengaruhi operator dan tipe lingkungan dalam operasional. Ada 4 kategori dari pengawasan yang kurang yaitu pengawasan yang tidak memadai/cukup, perencanaan yang tidak tepat, gagal untuk memperbaiki problem yang sudah dikuasai, dan pelanggaran pengawasan.

- a. Pengawasan yang tidak memadai/cukup

Dalam melakukan supervise terjadi kegagalan dalam menyediakan personil mereka untuk sukses dengan melakukan bimbingan, pelatihan, kepemimpinan, kekhilafan, insentif atau apapun tindakan yang diambil, untuk memastikan bahwa pekerjaan telah selesai dengan aman dan secara efisien.

- b. Perencanaan yang tidak tepat

Ada kalanya, jadwal kerja menempatkan pekerja pada posisi yang beresiko yang tidak dapat diterima sehingga tujuan tidak dapat tercapai dengan baik. Hal ini kadang dilakukan karena keadaan darurat, walau tindakan ini tetap tidak dapat diterima.

c. Gagal untuk memperbaiki problem yang sudah dikuasai

Kegagalan dalam mengenali masalah yang timbul dikarenakan adanya kekurangan antar individu, peralatan, pelatihan atau area area yang berhubungan dengan keselamatan yaitu dikenal untuk *supervisor* (penyelia), namun diijinkan untuk tetap meneruskan hal itu, contoh suatu pekerjaan yang harus dilakukan oleh 2 tenaga kerja tetapi karena suatu hal dilakukan oleh 1 orang sehingga sering menimbulkan suatu kegagalan.

d. Pelanggaran pengawasan

Pada sisi lain dimana terjadi suatu kejadian pelanggaran terhadap peraturan dan aturan aturan yang ada dengan sengaja dibiarkan oleh para supervise atau pengawas. Walaupun jarang dapat dibantah, para penyelia dikenal ada kalanya melanggar doktrin dan aturan aturan bila mengatur asset asset mereka.

4. Pengaruh organisasi

a. Manajemen sumber daya manusia

Tingkat pengambil keputusan yang mengalokasikan dan memelihara asset organisasi yaitu :

- *Human resources* seperti seleksi pekerja, pengaturan jumlah pekerja, training, pemeriksaan latar belakang
- Keuangan, seperti adanya pemotongan biaya atau ada tidaknya biaya agar biaya operasional lebih efisien dan efektif
- Peralatan dan fasilitas

b. Iklim organisasi

Pengaruh organisasi dalam menjaga situasi kerja yang aman dan nyaman, yang meliputi, yaitu

- Struktur organisasi yang mengatur rantai kepemimpinan, komunikasi, pemberian wewenang yang jelas, tanggungjawab formal terhadap tindakan tindakan.

- Kebijakan, yang berisikan promosi, penerimaan, pemecatan, narkoba dan alkohol, penyelidikan kecelakaan
- Budaya, seperti norma dan peraturan, tata cara pengaturan organisasi, nilai nilai, kepercayaan kepercayaan dan sikap sikap.

c. Proses organisasi

Pengaturan jadwal kegiatan operasional, insentif, jumlah target, jadwal kerja, beban kerja, standar performan, program dan kebijakan, prosedur standar operasi (SOP) / *working instruction* (WI), tujuan yang dijelaskan dengan jelas, dan program pelatihan organisasi sehingga dapat dipastikan akan lingkungan kerja yang aman dan keseimbangan sumber daya manusia antar pekerja dengan manajemen.

2.5. Manajemen Risiko

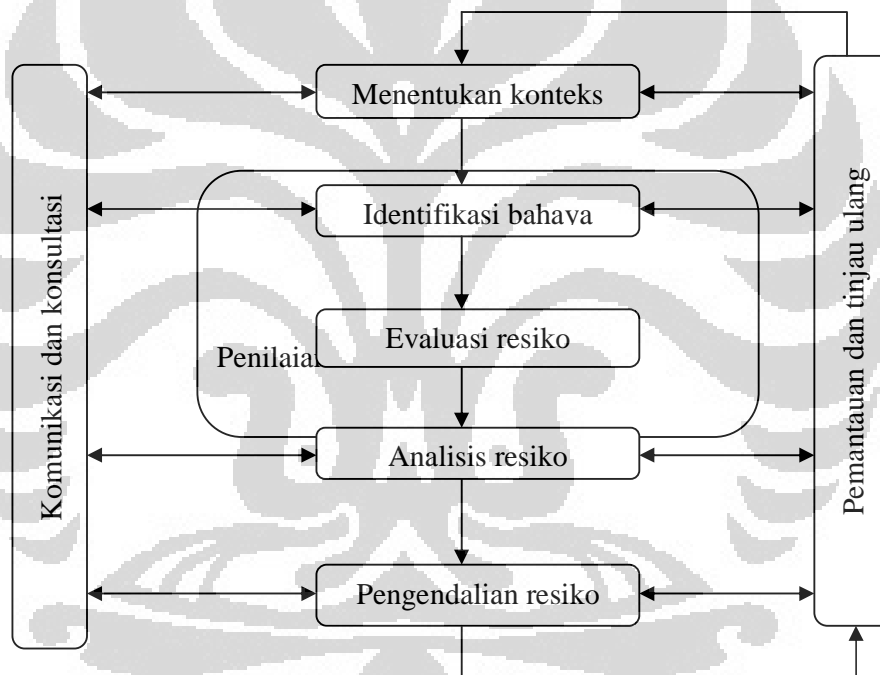
Risiko adalah kemungkinan (*likelihood*) atau kerusakan yang benar benar terjadi dari pemajanan bahaya bersamaan dengan kemungkinan terjadinya kesakitan dan kemungkinan jumlah orang yang akan terkena dampak (Jordans, 1992).

Menurut standar AS/NZS 4360:2004, *likelihood* adalah gambaran kualitatif dari probabilitas atau frekuensi, sedangkan *consequences* adalah akibat/hasil dari suatu kejadian yang dinyatakan secara kualitatif atau kuantitatif berupa cedera, kehilangan, atau keuntungan.

Prosedur identifikasi bahaya dan penilaian risiko harus mempertimbangkan beberapa hal, yaitu : aktivitas rutin dan nonrutin, aktivitas dari semua individu yang memiliki akses ke tempat kerja, perilaku manusia, kemampuan dan faktor manusia lainnya, identifikasi semua bahaya yang berasal dari luar tempat kerja yang dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan dan keselamatan manusia yang berada dibawah perlindungan organisasi di tempat kerja, bahaya yang ditimbulkan di sekitar tempat kerja dari aktivitas yang berkaitan dengan pekerjaan yang berada di bawah kendali organisasi, infrastruktur, peralatan dan material di tempat kerja, segala sesuatu yang disediakan organisasi atau pihak lain, perubahan atau rencana perubahan dalam organisasi, kegiatan atau material dan modifikasi pada system manajemen K3, termasuk perubahan sementara dan dampaknya terhadap operasi, proses, dan aktivitas.

System manajemen K3 adalah bagian dari manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses an sumberdaya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan K3 dalam rangka pengendalian resiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif.

Pendekatan manajemen risiko terlihat dalam *risk management standard* AS/NZS 4360:2004 yang meliputi penentuan konteks, identifikasi risiko, analisis risiko, pengendalian risiko, komunikasi dan peninjauan ulang. Tahapan proses secara detail dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tahapan Proses Manajemen Resiko

Sumber : AS/NZS 4360:2004

Manajemen risiko kerja (*risk management*) adalah penerapan secara sistematis dari kebijakan manajemen berupa prosedur dan aktivitas dalam kegiatan pengidentifikasian, penilaian, penanganan risiko kerja, serta pemantauan dan penilaian kembali manajemen risiko yang dilakukan.

Penilaian risiko kerja (*risk assessment*) adalah pengenalan secara sistematis dan ilmiah terhadap efek kesehatan yang merugikan dan ditimbulkan dari paparan agen atau situasi yang berpotensi bahaya pada manusia.

Tahapan *risk manajemen* :

1. Tahap persiapan

Untuk menentukan ruang lingkup manajemen risiko, personel yang terlibat, standart dalam penentuan kriteria risiko, prosedur/mechanisme pelaporan, pemantauan dan penilaian kembali, serta dokumentasi yang terkait.

2. Identifikasi bahaya potensial

Untuk menentukan sumber yang menimbulkan cedera, target yang terkena/terpengaruh bahaya, serta mekanisme timbulnya cedera. *Walkthrough survey* merupakan metode yang sering dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya potensial.

3. Penilaian risiko

Penilaian risiko terbagi atas analisis risiko dan evaluasi risiko. Analisis risiko adalah suatu kegiatan menganalisis suatu risiko dengan cara menentukan besarnya kemungkinan/*probability* dan tingkat keparahan dari akibat/*consequence* suatu risiko. Tujuan dilakukannya analisis risiko adalah untuk melihat keseimbangan antara risiko dan benefit, serta melakukan estimasi risiko suatu program. Analisis risiko terutama dilakukan untuk membuat prioritas pengendalian risiko.

Evaluasi risiko dilakukan setelah menentukan prioritas pengendalian risiko. Risiko dievaluasi apakah risiko tersebut dapat diterima atau harus dikendalikan. Yang perlu diperhatikan dalam evaluasi risiko ialah metode pengendalian yang sudah ada, standart dan peraturan, besarnya risiko, dan anggaran yang diperlukan.

4. Pengendalian resiko

Pengendalian risiko dilakukan apabila suatu risiko tidak dapat diterima, sehingga tidak menimbulkan kecelakaan atau kerugian. Beberapa bentuk tindakan pengendalian risiko antara lain adalah sebagai berikut :

- Eliminasi dengan menghilangkan suatu bahan atau proses yang berbahaya

- Substitusi bahan dengan bahan yang tidak atau kurang berbahaya
- Pemisahan/isolasi. Pengendalian risiko melalui isolasi sumber bahaya dengan cara :
 - Pemisahan fisik
 - Pemisahan waktu
 - Pemisahan jarak
- Rekayasa teknik (*engineering control*) pada lingkungan kerja. Misalnya dengan pemasangan alat pelindung mesin, pemasangan ventilasi, serta pemasangan alat sensor otomatis
- Pengendalian administratif untuk mengatur jam kerja pekerja, sehingga dapat membatasi waktu paparan dengan bahan yang berbahaya.
- Alat pelindung diri (*personnel protective equipment*) seperti *helmet, safety shoes, ear plug/muff* serta *safety goggles*.

5. Pemantauan dan peninjauan ulang

Dilakukan setelah rencana tindakan pengendalian risiko. Pemantauan dan peninjauan ulang ini dilakukan untuk mengetahui apakah tindakan yang dilakukan tersebut sudah efektif atau belum. Bentuk pemantauan berupa inspeksi, pemantauan lingkungan atau audit.

2.5.1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko merupakan langkah awal dalam proses manajemen risiko yang bertujuan untuk mengetahui hal hal penyebab kerugian dan scenario terjadinya kerugian tersebut. Identifikasi risiko penting dilakukan untuk memastikan bahwa risiko menjadi bahan pertimbangan untuk dianalisis dan harus mampu menjelaskan apa yang dapat terjadi, bagaimana, dan mengapa bisa terjadi (Cross.J, 1998)

Identifikasi risiko dapat dilakukan dengan memerhatikan kejadian (data) pengalaman yang terjadi di masa lalu, menggunakan daftar periksa (*checklist*), melalui *brainstorming*, menggunakan *flow charts*, analisis system, analisis scenario, dan *system engineering* (AS/NZS 4360:2004).

Proses identifikasi risiko akan lebih efektif dan efisien apabila dikombinasikan dengan proses manajemen lainnya, sebagai contoh perencanaan sumber daya dalam manajemen proyek atau evaluasi kebutuhan pelatihan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas dari proses identifikasi risiko :

a. Pengetahuan mengenai subjek yang akan diidentifikasi

Diperlukannya tim yang terdiri dari berbagai disiplin ilmu untuk dapat melakukan identifikasi risiko secara komprehensif. Tim yang terdiri atas orang yang mengetahui aspek teknis dari suatu proses, ahli ergonomi, pekerja yang melakukan proses setiap hari dan biasa menangani masalah yang terjadi, ketua tim yang memiliki pengalaman dalam menggunakan tool untuk identifikasi risiko dan seseorang yang memiliki kewenangan untuk mengimplementasikan rekomendasi. Perbedaan keahlian dibutuhkan untuk risiko yang berbeda.

b. Imajinasi dan kemampuan untuk melihat masa depan sangat dibutuhkan untuk menemukan masalah potensial yang tersembunyi dalam operasional sehari-hari

c. Kerangka berpikir yang logis atau terstruktur secara sistematis dalam mengidentifikasi risiko dibutuhkan untuk memastikan tidak ada bagian yang terabaikan.

Metode analisis risiko :

Energi analisis

Secara sederhana cedera dapat terjadi akibat pengaruh sebuah bentuk energi. Hal ini mungkin menjadi bagian dari mesin. Dalam metode ini, konsep energi diperlakukan dalam arti yang luas, energi adalah sesuatu yang dapat merusak seseorang secara fisik atau kimia sehubungan dengan peristiwa tertentu. Cedera terjadi ketika tubuh terkena sesuatu energi yang melebihi batas ambang. Tujuan dari metode ini adalah untuk memperoleh gambaran umum dari semua energi yang mempunyai potensi bahaya dalam suatu instalasi.

Tiga komponen utama dalam analisis energi :

- Dapat menimbulkan bahaya terutama manusia, peralatan dan proses industri
- Energi yang dapat menyebabkan kerusakan
- Tahanan (*barriers*) untuk mencegah kerusakan seperti pengaman.

JSA (*Job Safety Analysis*)

Job safety Analysis (JSA) adalah metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis dan merekam. Langkah-langkah yang terlibat dalam melakukan pekerjaan tertentu. Keselamatan dan kesehatan yang ada atau

potensi bahaya yang berhubungan dengan setiap langkah, merekomendasikan tindakan / prosedur yang akan menghilangkan atau mengurangi bahaya dan risiko cedera ditempat kerja.

Metode analisis risiko yang lain (risk analysis) dibagi menjadi 6 kategori (Lars Harms-Ringdahl, 2001) :

1. Metode orientasi pada teknik
2. Metode orientasi pada manusia
3. Analisis kegiatan
4. Metode orientasi pada management
5. Investigasi kecelakaan
6. Analisis kasar

Metode yang berorientasi pada teknik

- *Failure modes & effect analysis (FMEA)*

Metode ini telah digunakan sejak akhir 1950-an. Metode ini digunakan untuk menganalisis system teknis. Pada prinsipnya setiap komponen dalam suatu system diperiksa dengan dua pertanyaan dasar : bagaimana suatu unit bisa gagal dan apa yang terjadi kemudian

- *Event tree analysis*

Analisis dimulai dari suatu kejadian sebagai kejadian awal dan kemudian menjelaskan konsekuensinya. Event tree analysis atau pohon kejadian berorientasi teknis, tetapi juga dapat mencakup tindakan manusia. Prosedur langkah umum untuk analisa pohon kejadian meliputi empat langkah :

- Pilih kejadian
- Mengidentifikasi fungsi keselamatan yang dirancang untuk menangani kejadian awal
- Membangun pohon kejadian
- Menggambarkan urutan kecelakaan dan akhirnya menghitung kecelakaan/frekuensi.

- *Cause consequence diagram*

Salah satu teknik yang menggabungkan antara event tree analisis dan fault tree analisis menghasilkan diagram sebab-akibat. Analisis dimulai dengan definisi dari suatu kejadian dalam suatu system. Kemudian

penyebab dari kejadian tersebut kemudian diisi seperti analisis pohon kesalahan. Konsekuensi juga diselidiki seperti analisa pohon kejadian. Deskripsi metode ini telah dibuat oleh Nielsen (1971,1974) dan Taylor (1974,1994). Salah satu fitur dari metode ini adalah bahwa jalur konsekuensi alternative dapat ditangani. Hal ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat estimasi probabilistic.

- *Reaction matrix analysis*

Dalam tempat kerja di mana beberapa bahan kimia, ada bahaya reaksi kimia yang tidak diinginkan. Analisa reaksi matrix adalah teknik yang dirancang untuk membantu identifikasi kombinasi bahaya. Ide dasarnya adalah membangun matrix dengan baris dan kolom berlabel sesuai dengan bahan kimia ditempat kerja. (baris dan kolom akan memiliki label yang sama) untuk setiap kombinasi potensi reaksi kimia diperkirakan dan dimasukkan ke dalam matrix. Dalam bentuk yang paling sederhana, x dapat dimasukkan untuk menunjukkan potensi bahaya. Informasi lebih rinci juga dapat diberikan pada setiap sel matrix. Untuk melakukan analisis matrix, pengetahuan akan bahan kimia sangat diperlukan. Beberapa keterbatasan dari metode ini adalah bahwa bahan kimia diasumsikan murni dan metode itu sendiri hanya mempertimbangkan kombinasi dari dua bahan kimia

- *Consequence analysis model*

Khusus mengenai kecelakaan yang melibatkan bahan kimia, analisis konsekuensi sangat penting. Sebuah analisis mungkin mengakibatkan api, ledakan, pelepasan gas beracun, penentuan efek racun. Seringkali fenomena tersebut sangat kompleks dan memerlukan pertimbangan dan perhitungan. Namun mungkin ada masalah jika pengguna memiliki cukup pengetahuan fisika atau kimia analitik dan asumsi yang mendasarinya. Hasil akan terlihat rapi dan professional, tapi mungkin terjadi kesalahan.

Metode yang berorientasi pada manusia

- *Human Error Methods*

Secara umum tujuan dari analisis adalah untuk memprediksi kesalahan manusia dalam suatu definisi, dan mempertimbangkan apa yang bisa

menyebabkan kesalahan. Sebuah analisis misalnya mempelajari beberapa operasi tertentu dalam sebuah ruang control, atau bagaimana suatu masalah tertentu terpecahkan. Bagian ini mempersembahkan laporan singkat dari beberapa metode di bidang ini antara lain :

- *Human Realibility Assessment*

Salah satu bidang khusus yang berkaitan dengan aspek probabilitas kesalahan manusia dan biasa disebut sebagai *human realibility assessment (HRA)*. Ini melibatkan keandalan insinyur dan faktor manusia dan diterapkan terutama di bidang tenaga nuklir (kirwan, 1994; gertman dan blackman, 1994). *THERP (technique for human error rate prediction)* adalah salah satu contoh dari HRS method. Fokusnya pada kuantifikasi dan hasilnya digunakan dalam probabilistic penilaian kemanan. Tujuan dari HRA adalah mencari probabilitas bahwa sebuah aktivitas yang berhasil menyelesaikan atau gagal. Kirwan (1994) menggambarkan proses HRA menjadi delapan pokok komponen :

1. Masalah definisi
2. Analisis tugas
3. Identifikasi kesalahan manusia
4. Reprerstasi informasi diperbolehkan dalam bentuk evaluasi kuantitatif dampak pada system
5. Kuantifikasi kesalahan manusia
6. Dampak penilaian, perhitungan tingkat risiko system secara keseluruhan.
7. Pengurangan kesalahan teknis
8. Dokumentasi dan jaminan kualitas.

- *Identification of Human Error*

Metode yang paling cocok untuk digunakan dalam instalasi dimana ada prosedur yang jelas misalnya dalam pengolahan tertentu, jika tidak ada rutinitas sulit untuk menemukan dasar dimana analisis dapat dilakukan. Secara umum tujuannya adalah untuk mengidentifikasi langkah langkah yang sangat rentan terhadap kesalahan manusia dan menilai konsekuensi dari kesalahan.

Berbagai jenis kesalahan meliputi

1. Tindakan tidak diambil
2. Tindakan dilakukan dalam urutan yang salah
3. Tindakan keliru
4. Tindakan diterapkan pada objek yang salah
5. Tindakan yang diambil terlalu awal
6. Tindakan terlalu banyak atau terlalu sedikit
7. Tindakan dengan efek kearah yang salah
8. Tindakan salah yang berefek besar.
9. Keputusan kegagalan dalam kaitannya dengan tindakan

- *Technique of Human ErrorRate Production (THREP)*

Metode untuk menganalisis dan mengukur probabilitas kesalahan manusia, dan terutama digunakan dalam bidang nuklir. Metode ini telah dikembangkan selama beberapa tahun. Tahapan utama dari teknik ini adalah

1. Identifikasi fungsi system yang sensitive terhadap kesalahan
2. Analisis tugas tugas pekerjaan yang berhubungan dengan fungsi.
3. Estimasi probabilitas kesalahan
4. Perkiraan efek dari kesalahan manusia
5. Bila diterapkan pada tahap desain, pemanfaatan hasil untuk system perubahan yang kemudian dikaji lebih lanjut.

- *Cognitive Realibility and Error Analys Method*

CREAM didasarkan pada skema model dan klasifikasi yang dapat digunakan untuk kecelakaan penyelidikan dan prediksi kinerja manusia. Yang terpenting satu elemen dalam model ini adalah bahwa seseorang mencoba untuk mempertahankan control atas situasi. Tindakan itu diambil ditentukan oleh situasi actual berasal dari internal mekanismen kegagalan psikologis. Ada empat model perbedaan telah yang dibuat:

1. *scrambled control* ; pilihan tindakan berikutnya adalah praktek tak terduga dan acak
2. *oportunitis control* ; pilihan tindakan berikutnya ditentukan oleh konteks saat ini bukan keadaan stabil

3. *control taktis* ini didasarkan pada perencanaan dan mengikuti lebih atau kurang prosedur
4. *control strategis* konteks global dan tujuan tingkat yang dianggap lebih tinggi
5. probabilitas kesalahan menyebabkan kecelakaan tergantung pada fungsi dan keadaan system
6. prediksi masa depan kecelakaan dan kesalahan harus didasarkan pada analisis dan memahami insiden sebelumnya. Metode yang sama diperlukan untuk *near accident*.

- *Extended Hazops Approach*

Prinsip dari metode *hazop* menarik untuk pengaplikasian kesalahan manusia. Alternatif adalah untuk menerapkan *hazop* ke obyek teknis, tetapi juga termasuk kesalahan manusia. Salah satu contoh proposal yang dibuat oleh Schuman dan Fleger (1994) untuk menggabungkan kesalahan manusia ke dalam studi standar prosedur analitik *Hazop* aspek faktor mirip dengan aplikasi teknis murni dan manusia hanya ditambahkan. Perubahan besar terletak pada penggabungan faktor panduan manusia dan parameter. Kata kata adalah tambahan dan panduan formalisasi ulang dari himpunan *hazop standard*. Mereka berbentuk hilang dilewati waktu.

- *Deviation Analysis*

Kesalahan manusia juga telah dimasukkan dalam analisis deviasi. Pendekatan ini untuk mengobati kesalahan manusia pada saat yang sama dan dalam mirip dengan cara sebagai kesalahan teknis. Ini berarti bahwa tindakan manusia dipelajari dalam kurang rinci dibandingkan. Metode yang lebih khusus sebagai dukungan untuk tim analisis, ada daftar yang terdiri dari tujuh kategori yang berbeda dari kesalahan. Meskipun pendekatan ini cukup sederhana ia menawarkan cara termasuk kesalahan manusia dalam analisis dengan cara praktis dan cukup sederhana.

- *Task Analysis*

Analisis kegiatan atau tugas adalah metodologi yang mencakup berbagai teknik pada faktor manusia. Metode ini ditujukan apa yang

dilakukan oleh seorang individu terutama pekerjaan yang menggunakan manual handling, proses dan beberapa secara team.

Divisi dapat dibuat menjadi

1. Pendekatan berorientasi yang memberikan deskripsi dari perilaku operator pada berbagai tingkat secara detil, berikut dengan indikasi struktur kegiatan
2. Pendekatan kognitif yang focus pada pengamatan proses mental yang mendasari perilaku dan mungkin termasuk pengambilan keputusan dan problem solving.

- *Hierarchical Task Analysis*

Analisis hirarki kegiatan adalah metode umum untuk menganalisa bagaimana bekerja secara terorganisir (Anne et al, 1971). Pada dasarnya, HTA melibatkan identifikasi tujuan secara keseluruhan dari tugas, kemudian berbagai *subtask* diatur dalam hirarki operasi. Hasil dapat disajikan dalam bentuk diagram atau dalam format tabular. HTA dimulai dengan tujuan seseorang yang harus dicapai. Hal ini kemudian dipecah menjadi satu set suboperation masing masing bisa dibagi lagi apabila hal ini dianggap penting.

Kendala yang terkait dengan tujuan dan tugas elemen dianalisis, yang mungkin mempengaruhi hasil dari kegiatan. Jika tugas sangat penting, potensi masalah mungkin dapat dikurangi dengan mendesain ulang, pelatihan dan sebagainya.

HTA adalah metode yang paling umum pada orientasi teknik. Dan ada sejumlah metode terkait antara lain :

- a. *Operator action event tree*
- b. *Decision action flow diagram*
- c. *Operation sequence diagram*
- d. *Signal flow graph analysis*

- *Cognitive Task Analysis*

Metode untuk mengatasi yang mendasari proses mental yang menimbulkan kesalahan. Ini bisa menjadi penting, khususnya yang berkaitan dengan tingkatan yang lebih tinggi (seperti diagnosis dan

pemecahan masalah). Aplikasi metodologi akan menjadi masalah, sejak penyebab kesalahan kognitif kurang dipahami dari kesalahan tindakan.

- *Application of Task Analysis*

Ada beberapa tujuan analisis kegiatan / tugas. Sebagai contoh dapat digunakan untuk meningkatkan desain prosedur operasional pada ruang kendali. Dalam pembangunan *human computer interface*, untuk memberikan pemahaman yang lebih baik permintaan pengguna dan bagaimana perbedaan tugas dapat dialokasikan. Aplikasi lain adalah untuk perencanaan pendidikan/pelatihan untuk mendapatkan pengetahuan yang baik dari tindakan misal dalam pemecahan masalah. Analisis tugas dirancang untuk tidak menemukan risiko namun memberikan masukan kedalam metode analisis keselamatan. Uraian tugas terstruktur dapat berguna dalam analisa kesalahan manusia pada umumnya dan juga cocok untuk analisis deviasi.

Metode Orientasi Pada Manajemen

Kegiatan organisasi mengatur bagaimana merancang instalasi, bagaiman pekerjaan dilakukan, runtinitas keselamatan yang bekerja di pabrik dan sebagainya. Fokus dan kegiatan ini sangat penting yang dapat menentukan keberadaan bahaya dan bagaimana mengendalikan resiko.

Untuk itu penting untuk memiliki metode untuk analisis dan penilaian keselamatan kerja suatu organisasi. Organisasi dan kegiatan adalah obyek yang tidak nyata dan tidak mudah mendapatkan acuannya. Dokumen tertulis mengungkapkan hanya sebagian dari realitas. Yang menjadi penyebab kesulitan adalah tidak adanya jalur tidak resmi dalam membuat keputusan, orang dengan berbagai pandangan mengenai apa yang relevan dan lain lain. Bagian ini membutuhkan metode untuk memeriksa karakteristik organisasi perusahaan. Daftar metodenya adalah sebagai berikut :

- *Audit in General*

Audit telah menjadi istilah umum , tetapi memiliki berbagai makna. Pemeriksaan yang ketat terkait kebijakan dalam perusahaan terhadap bagaimana pelaksanaannya. Pemeriksaan lain terhadap system manajemen apakah sesuai dengan beberapa norma. Definisi audit diberikan dalam standar yang terkait dengan system manajemen

kesehatan dan keselamatan (OHS). Audit adalah sistematis jika memungkinkan pemeriksaan yang independen untuk menentukan apakah kegiatan dan hasil sesuai dengan yang pengaturan yang direncanakan dan apakah pengaturan diterapkan secara efektif dan sesuai untuk mencapai kebijakan dan sasaran organisasi. Independen disini tidak selalu berarti external organisasi.

Standart ini memberikan beberapa saran dibandingkan dengan pemantauan rutin. Sebuah audit harus memungkinkan penilaian lebih dalam dan lebih kritis dari semua elemen dalam system manajemen kesehatan dan keselamatan kerja. Pendekatan ini harus disesuaikan dengan ukuran organisasi dan bahayanya. Ada empat pertanyaan umum:

1. Apakah keseluruhan organisasi system manajemen kesehatan dan keselamatan kerja mampu mencapai standart kinerja OH&S
 2. Apakah organisasi memenuhi semua kewajibannya berkaitan dengan OH&S
 3. Apa kekuatan dan kelemahan dari system
 4. Apakah organisasi benar benar melakukan dan menerima claim
- *Management Oversight and Risk Tree*

Metode MORT yang berarti pengawasan manajemen dan pohon resiko. Pengembangan metode ini pada tahun 1970. Penggunaan dan alasan penggunaan metode ini dikembangkan oleh Johnson (1980). MORT menekankan bahwa ketika kecelakaan mengungkapkan kesalahan itu adalah kegagalan system. Orang system operasi tidak dapat melakukan hal yang diharapkan karena arahan dan criteria tidak cukup bahkan kurang. Kesalahan didefinisikan sebagai penyimpangan signifikan dari standart yang ditetapkan sebelumnya atau kinerja manusia diharapkan yang mengakibatkan penundaan yang tidak diinginkan, kesulitan masalah, kesulitan insiden, kecelakaan, kerusakan atau kegagalan (Johnson, 1980).

Model energy adalah unsure penting dalam mort dan diagram logika mort yang dapat dilihat sebagai sebuah model dari program keselamatan yang ideal. Hal ini digunakan untuk

1. Penyelidikan kecelakaan
2. Analisis program organisasi keselamatan

- *International Safety Rating System*

ISRS merupakan system audit yang tersedia secara komersial, yang telah banyak digunakan. Sebuah perusahaan dapat membeli lisensi untuk menggunakan metode ini dan dapat dihubungkan ke jasa konsultasi. Dengan demikian manual untuk umum tidak tersedia namun ada deskripsi yang lebih pendek (misalnya DNV, 1990).

Tujuan dari ISRS adalah untuk mendapatkan ukuran efektivitas dari kegiatan keselamatan perusahaan dibandingkan dengan seperangkat criteria yang dikembangkan. Tujuan selanjutnya adalah untuk menyediakan suatu system untuk mengarahkan pengembangan suatu program keselamatan yang efektif. Audit ISRS terdiri dari 600 pertanyaan yang dibagi 20 elemen dan diberikan skor untuk kepatuhan dengan diberikan prosedur atau praktek. Contoh contoh dari 20 pertanyaan antara lain : kepemimpinan dan administrasi, pelatihan manajemen, rencana inspeksi, analisis tugas dan prosedur, investigasi kecelakaan, pengamatan rencana tugas, kesigapan darurat.

- *Safety Health and Environment*

Sebuah pedoman untuk keselamatan audit, kesehatan dan lingkungan dapat diberikan lebih lanjut contohnya (asosiasi *swedia chemical Industries*, 1996).

Yang utama terdiri dari panduan kinerja dengan criteria yang berkaitan dengan manajemen SHE. Dibangun dengan system manajemen “*good praxis*” sebagai model. Model ini merupakan model bebas dan tidak langsung didasarkan pada system formal untuk keselamatan, kesehatan dan lingkungan, tapi dasarnya mengandung semua poin yang umum untuk setiap system lingkungan.

Panduan kinerja mencakup sekitar 140 kegiatan yang terbagi dalam umum 90, kesehatan 25, dan lingkungan 30. Masing masing dapat dievaluasi dan kemudian diberi skor antara 0 sampai 10.

- *Safety Culture Hazard and Operability Study*

Pendekatan ini adalah upaya untuk mengidentifikasi : daerah dimana proses manajemen keselamatan rentan terhadap kegagalan, potensi konsekuensi kegagalan, potensial (budaya keselamatan) mekanisme kegagalan, faktor faktor yang mempengaruhi kemungkinan kegagalan.

Prosedur SCHAZOP mencakup

1. Reprerstasi dari proses manajemen keselamatan, ini dapat dicapai dengan analisis hirarki tugas
2. Pemilihan kelompok kerja, ditambahkan kata kata panduan dan property
3. Pertemuan studi SCHAZOP

Investigasi Kecelakaan

Sebuah penyelidikan kecelakaan dapat dilihat sebagai sebuah analisis keselamatan, mengingat luasnya definisi yang diterapkan. Sebuah penyelidikan menyeluruh dapat memberikan informasi yang berguna tentang system di mana kecelakaan terjadi dan bagaimana mencegah lebih lanjut kejadian kecelakaan. Kerugian dari perspektif metodologis adalah bahwa titik awal untuk penyelidikan adalah peristiwa tunggal atau acak. Ada beberapa metode untuk investigasi kecelakaan yang didasarkan pada prinsip yang beragam. Pemilihan metode yang tepat dan pendekatan tergantung pada alasan untuk penyelidikan.

Contoh tujuan dan situasi adalah :

1. Mencari tahu apa yang terjadi dengan penyelidikan cepat dan sederhana
2. Menentukan tanggung jawab untuk kecelakaan yang mungkin menyangkut peraturan, kompensasi financial kepada orang yang terluka dan sebagainya
3. Dalam kasus kecelakaan besar, memperoleh pemahaman yang memuaskan dan penjelasan dan mengejar penyelidikan secara menyeluruh dan rinci.
4. Melakukan penelitian sebagai bafian dari rencana untuk mengumpulkan informasi tentang kelemahan dalam system
5. Dalam system yang direncanakan memiliki tingkat keselamatan yang tinggi, dianggap kecelakaan sebagai kegagalan system. Penyelidikan akan memberikan kesempatan untuk meningkatkan system.

Analisis Kasar

Analisis sederhana dan cepat adalah nilai dan memberikan informasi bahaya yang ada. Dalam banyak situasi tidak ada pembenaran untuk bentuk analisis keselamatan yang baku. Situasi tersebut dapat meliputi :

1. Adanya kekurangan keamanan. Jika sudah diketahui ada sejumlah besar masalah keamanan, tidak ada analisis rinci diperlukan untuk diidentifikasi.
2. Tidak jelasnya gambaran bahaya. Tidak diketahui apakah penyelidikan menyeluruh dibenarkan
3. Tidak adanya dokumentasi pada system yang ada atau adanya perubahan yang direncanakan

Sebuah analisis kasar cenderung memiliki fitur sebagai berikut :

1. Cepat untuk melakukan analisis keselamatan dari normal
2. Kurang sistematis, metodologi ini sering lebih bebas dan hasilnya lebih sulit.
3. Memiliki jangkauan yang terbatas, yang berarti bahwa aspek tertentu dari system ini adalah dipertimbangkan atau hanya tipe bahaya tertentu yang diselidiki
4. Dimaksudkan untuk mencakup seluruh system (yang merupakan keuntungan)

Beberapa metode yang dijelaskan diatas dapat digunakan dalam analisis kasar atau cara cepat untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan oleh analisis. Kadang kadang metode akan melebihi sehingga satu pendekatan dapat berisi dari beberapa elemen lain.

1. Checklists

Daftar pembanding telah dikembangkan untuk berbagai situasi dan spesifik sector industry. Prinsipnya untuk mengambil setiap titik pada daftar untuk melihat apakah ada suatu bahaya khusus. Kualitas dan kegunaan analisis apapun sangat tergantung pada checklist dan pada instalasi dan fitur fitur yang telah disepakati. Jika terjadi persamaan beberapa instalasi harus dipelajari. Analisis yang lebih menyeluruh dapat dilakukan pertama. Kemudian hasil digunakan untuk membuat daftar khusus.

2. Inventories of Documented Hazards

Dalam kasus instalasi yang telah beroperasi selama beberapa waktu dokumentasi mengenai luka dan kerusakan material misal kecelakaan penyelidikan laporan. Inventarisasi diperoleh dengan mempersiapkan ringkasan terstruktur. Ini juga dapat dirancang sebagai check list yang dapat digunakan untuk menguji apakah bahaya benar ditangani.

3. *Inventories of Known Hazards*

Kegunaannya untuk meringkas bahaya yang diketahui karyawan dan dapat dilaporkan secara spontan seperti persediaan dapat diambil dengan berbagai cara. Salah satunya adalah untuk mengatur pertemuan yang sesuai dari tim, yang kemudian focus pada bahaya kecelakaan paling serius dalam berbagai bagian dari instalasi.

4. *Comparisons With Similar Installations*

Instruksi yang dikeluarkan oleh pihak berwenang kadang kadang dapat diperlukan sebagai daftar periksa. Hal tersebut merupakan ringkasan dari pengetahuan yang diperoleh selama periode waktu yang panjang.

5. *Comparisons With Directives and Norms*

Jika ada instalasi yang sama dimana bahaya telah diselidiki secara menyeluruh dapat sangat membantu. Analisis dilakukan dari apakah bahaya yang sama ada pada obyek yang diteliti. Bentuk analisis mungkin tepat ketika instalasi baru direncanakan atau jika ada perubahan instalasi.

6. *Preliminary Hazard Analysis*

PHA memiliki beberapa arti yang berbeda. Kadang kadang menandakan analisis agak besar, tetapi biasanya mengacu pada analisis kecil dengan pendekatan yang lebih atau kurang jelas. Akan bijaksana untuk menghindari istilah, karena memiliki beberapa kemungkinan interpretasi. Jika tidak referensi yang tepat untuk pendekatan yang dilakukan dapat dibuat. Salah satu deskripsi awal dibuat oleh Hammer (1980) yang memperkenalkan istilah hazard analysis awal. Langkah pertama adalah untuk meringkas masalah yang dikenal. Fungsi dari system dan kondisi sekitarnya kemudian diperiksa dan dilakukan usaha untuk mengidentifikasi bahaya yang lebih serius. Salah satu pendekatan umum adalah untuk menjaga lembar catatan yang cukup rinci, yang berisi sejumlah kolom misalnya bahaya konsekuensi, estimasi dari probabilitas.

Pendekatan ini sama dengan pendapat orang lain dalam hal ini apa yang membuat “awal” itu diidentifikasi dan melalui system dapat beragam dan aspek terpenting mungkin hilang. Seperti “apa-jika” dapat dijelaskan selanjutnya. Kegunaan sangat tergantung pada keahlian pengguna.

7. *What if*

“apa jika” analisis adalah teknik yang populer digunakan dalam industry pengolahan. Hal ini bukan metode tertentu dengan aplikasi standar, tetapi bervariasi sesuai dengan pengguna. Ide dasarnya adalah untuk mengajukan pertanyaan :

1. Apa yang terjadi jika ...
2. Apa yang terjadi jika ada gangguan ...
3. Apa yang terjadi jika operator ...

Jika pertanyaan pertanyaan yang tepat diajukan kepada tim terampil, hasil yang baik dapat diperoleh. Namun kesuksesan menggunakan metode ini sangat tergantung pada sejauh mana pendekatan sistematis dan pada keahlian pengguna.

8. *Coarse Energy Analysis*

Analisis energy diatas dengan mudah dapat disederhanakan untuk memberikan survey bahaya secara sederhana. Penyederhanaan dilakukan dengan membagi system hanya beberapa bagian dan energy hanya mempertimbangkan yang dapat menyebabkan cedera, fatal atau serius.

9. *Coarse Deviation Analysis*

Analisis deviasi juga dapat disederhanakan yang berarti pembagian kedalam fungsi dilakukan agak kasar, hanya penyimpangan dengan konsekuensi yang relative besar dan perubahan yang direncanakan penting yang perlu dipertimbangkan

2.5.2. Analisis risiko

Kegiatan analisis risiko sangat tergantung dengan informasi risiko dan data yang tersedia. Analisis dapat dilakukan secara kualitatif, semi kuantitatif, kuantitatif atau kombinasi dari ketiganya tergantung keadaan. Dalam prakteknya analisis kualitatif seringkali digunakan pertama kali untuk memperoleh gambaran umum

dari tngkatan risiko. Selanjutnya dapat dilakkukan analisis kuantitatif apabila dibutuhkan (*Risk Management*, 1999)

1. Analisis kualitatif

Metode ini digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang level risiko dengan kata kata atau skala diskriptif untuk menjelaskan seberapa besar potensi risiko yang akan diukur.

2. Analisis semi kuantitatif

Pada metode ini skala kuantitatif yang telah ditentukan diberi nilai. Setiap nilai yang diberikan harus menggambarkan derajat konsekuensi atau probabilitas dari risiko yang ada. Kemudian, nilai tersebut dikonfirmasi dengan table standar yang ada. Kelemahan dari analisis ini adalah nilai yang dibuat belum tentu mencerminkan kondisi objektif yang ada dari sebuah risiko. Ketepatan perhitungan akan sangat bergantung pada tingkat pengetahuan tim ahli dalam analisis terhadap proses terjadinya sebuah risiko.

3. Metode analisis ini menggunakan nilai numerik. Kualitas dari analisis ini tergantung pada akurasi dan kelengkapan data yang tersedia. Konsekuensi dihitung dengan menggunakan metode modeling hasil dari kejadian atau kumpulan kejadian atau dengan memperkirakan kemungkinan dari studi experiment atau data sekunder/terdahulu.

Pada analisis risiko secara semi kuantitatif menggunakan *fine diagram*, tingkat risiko merupakan perkalian antara dampak (*consequence*), pemajanan (*exposure*), dan probabilitas (*likelihood*).

Criteria ini dapat dilihat pada table berikut (Cross.J, 1998)

Table 2.5.2.a. Rating Dampak (*consequence*)

Rating	Klasifikasi	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Luka luka ringan, kerusakan materi ringan, hilangnya waktu kerja hitungan hari bahkan bisa diabaikan
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan perlu pertolongan medis, kerugian materi sedang, hilangnya hari hingga mingguan
3	<i>Moderate</i>	Cedera serius atau cedera non permanen, kerugian materi cukup besar, hilangnya waktu kerja mingguan

		hingga bulanan
4	<i>Mayor</i>	Cacat atau cedera permanen, kerugian materi besar, hilangnya waktu kerja bulan hingga tahunan
5	<i>Catastrophic</i>	Fatal / kematian, kerugian materi sangat besar / permanen.

Table 2.5.2.b. Rating Kemungkinan (*likelihood*)

Rating	Klasifikasi	Uraian
A	<i>Rare</i>	Jarang terjadi
B	<i>Unlikely</i>	Kecil kemungkinan untuk terjadi
C	<i>Possible</i>	Mungkin dapat terjadi
D	<i>Likely</i>	Cenderung untuk terjadi
E	<i>Amost Certain</i>	Hampir pasti akan terjadi

Table 2.5.2.c. Analisa Resiko Kualitatif Matriks Tingkat Resiko

Peluang		Konsekuensi / consequence				
		1	2	3	4	5
		Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
A	Rare	L	L	L	L	L
B	Unlikely	L	L	L	M	M
C	Possible	L	M	M	M	M
D	Likely	M	M	H	H	H
E	Almost certain	H	H	H	E	E

Penjelasan

E : resiko ekstrim : tindakan segera diperlukan

H : resiko tinggi : perhatian manajemen senior diperlukan

M : resiko moderat : tanggung jawab manajemen harus ditentukan

L : resiko rendah : oleh prosedur rutin.

Adapun tahapan tahapan risk assessment :

1. Identifikasi pekerjaan yang kritis (critical task)
2. Membuat daftar pekerjaan yang ditentukan dalam urutan langkah langkah kerja

3. Melakukan identifikasi hazard tiap langkah kerja dan hazard effect
4. Menilai risiko tiap tahap
5. Mengembangkan solusi untuk mengeliminasi risiko
6. Merekam dan mengimplementasi

2.5.3. Evaluasi Risiko

Tujuan dari evaluasi risiko adalah untuk menentukan risiko mana yang memerlukan pengendalian risiko. Proses evaluasi risiko berasal dari hasil analisis risiko. Evaluasi risiko ini mendeskripsikan hasil analisis risiko dan membandingkan tingkat risiko yang didapat dari hasil analisis risiko dengan criteria hasil yang telah ditentukan sebelumnya.

$$\text{Risiko} = \text{efek bahaya} \times \text{probabilitas}$$

Tabel 2.5.3 Tabel Risiko

		Probability		
		L	M	H
Efek	Risiko	L	M	H
	L	L	M	M
	M	M	M	H
	H	M	H	H

Menganalisis dan minilai suatu risiko dengan cara membandingkan terhadap suatu deskripsi/ uraian dari parameter probabilitas suatu kejadian (yang terbagi atas *Low*, *Medium* dan *High*) dan efek yang terjadi akibat kejadian tersebut.

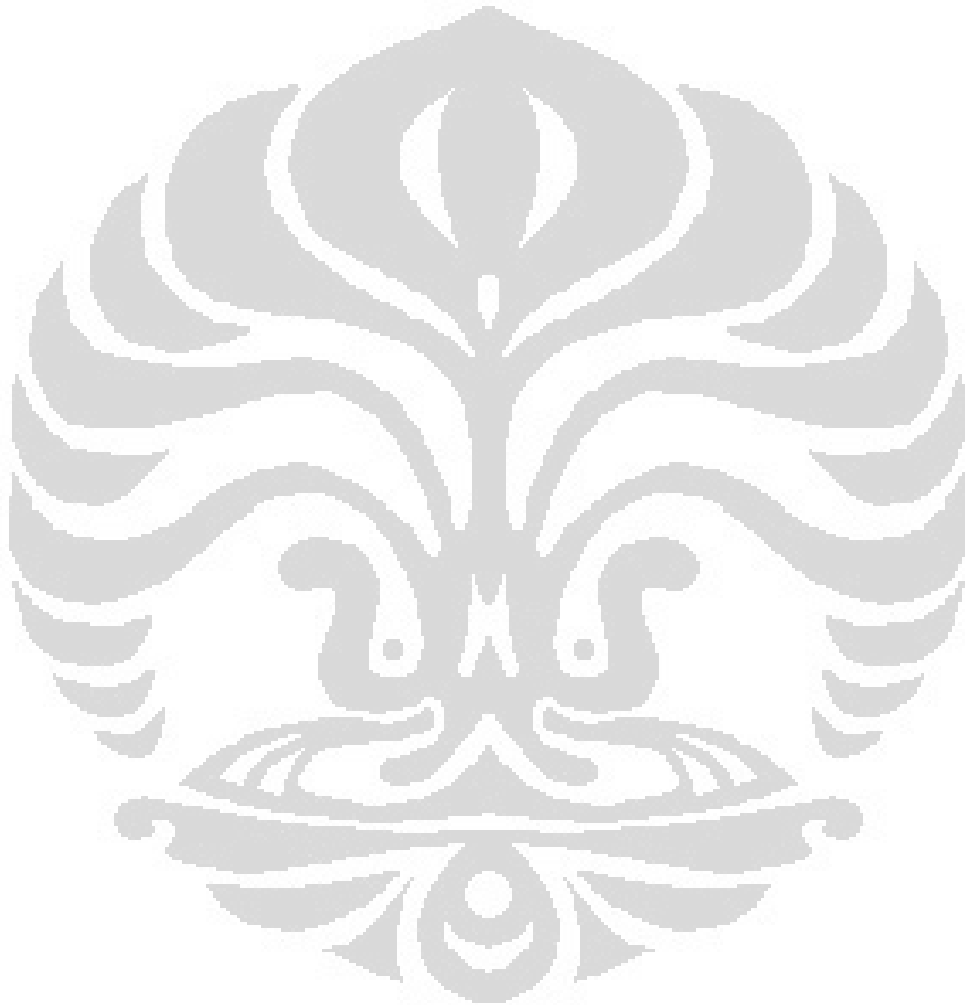
Untuk probabilitas sendiri

- Probabilitas L = apabila kejadian jarang terjadi
- Probabilitas M = apabila kejadian sering terjadi
- Probabilitas H = apabila kejadian hampir selalu terjadi

2.5.4. Pengendalian

Setelah mengetahui tingkatan risiko pada suatu pelerjaan, hal selanjutnya adalah melakukan pengendalian risiko. Pengendalian risiko harus memerhatikan aspek biaya, social, legal, peraturan, dan tidak merusak lingkungan. Pengendalian risiko melibatkan satu atau lebih cara untuk memodifikasi risiko. Apakah risiko residual dapat ditoleransi atau tidak dan jika risiko residual tidak dapat ditoleransi,

harus dicari alternative pengendaliannya sampai mencapai kriteria organisasi (IEC 31010, 2008)



BAB III

KERANGKA TEORI DAN KONSEP

3.1. Kerangka Teori

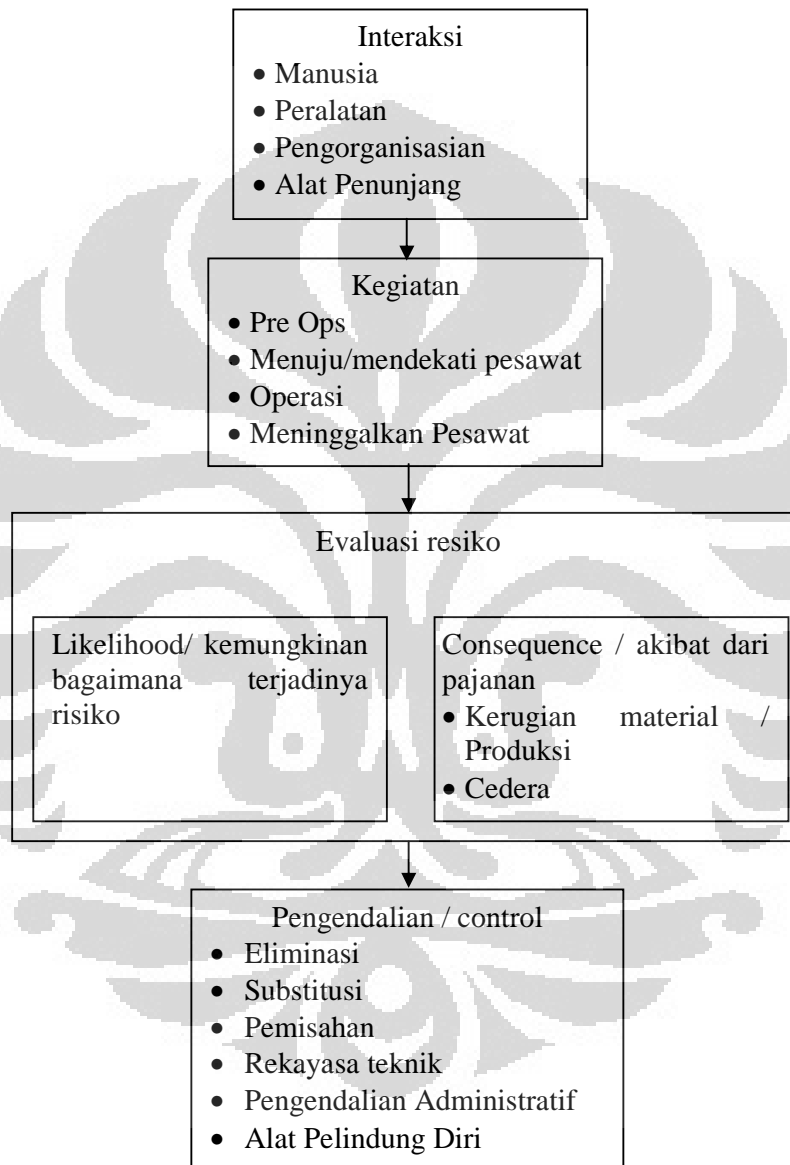
Berdasarkan teori teori, disusun kerangka teori sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Teori

3.2. Kerangka Konsep Operasional

Berdasarkan kerangka teoritis yang telah diuraikan sebelumnya serta perumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini. Kerangka konsep operasional penelitian adalah



Gambar 3.2. Kerangka Konsep Operasional

3.3. Definisi Operasional

Variable	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur
Pre operation	Proses Kegiatan sebelum menggunakan peralatan	Observasi, wawancara, telaah kepustakaan, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Menuju mendekati pesawat	Proses Kegiatan menuju dan mendekati pesawat	Observasi, wawancara, telaah kepustakaan, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Operasi	Proses Kegiatan peralatan	Observasi, wawancara, telaah kepustakaan, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Meninggalkan pesawat	Proses Kegiatan meninggalkan pesawat	Observasi, wawancara, telaah kepustakaan, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Manusia	Deskripsi kegiatan, pengetahuan, kompetensi, waktu kerja	Observasi, wawancara, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Peralatan	Komponen mekanisme kerja	Observasi, telaah kepustakaan, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Organisasi	Pengawasan, prosedur kerja dan training	Observasi, wawancara, telaah	Table risk analisis, wawancara

		kepastakaan, prosedur kerja	
Alat penunjang	Alat pelindung diri	Observasi, telaah kepastakaan, prosedur kerja	Table risk analisis, wawancara
Consequence	Ukuran tingkat keparahan dari kemungkinan yang timbul pada kejadian kecelakaan kerja	Observasi, wawancara, telaah kepastakaan	Table consequence, pedoman wawancara
Likelihood	Ukuran kemungkinan terjadinya suatu kejadian kecelakaan kerja pada aktivitas pekerjaan	Observasi, wawancara, telaah kepastakaan	Table likelihood, pedoman wawancara

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif. Kategori yang digunakan adalah studi observasional yang dilakukan secara khusus pada kegiatan operasional *ramp*.

4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. X yang merupakan perusahaan pelayanan sisi darat pesawat udara atau Ground Handling. Waktu penelitian adalah awal bulan Mei dan pertengahan bulan Juni.

4.3. Jenis dan Sumber Data

Jenis data pada penelitian ini adalah data kualitatif. Sumber data primer melalui wawancara dan observasi secara langsung di lapangan. Data sekunder yang digunakan adalah teori mengenai K3, airport handling manual dan standart operation ground handling.

4.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

a) Wawancara (Interview)

Peneliti melakukan interview dengan pihak-pihak yang terkait dengan permasalahan penelitian antara lain operator, pengawas, expert, regulator dan pihak manajemen.

b) Penelitian Observasi

Melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan operasional ramp. Observasi dilakukan secara langsung di wilayah apron pada kegiatan ramp handling pada pesawat berbadan sedang (*narrow body*).

c) Penelitian kepustakaan (*library research*)

Studi kepustakaan dilakukan untuk memperoleh data sekunder yang dijadikan landasan teoritis dalam menganalisa masalah dan dijadikan

pedoman untuk melakukan penelitian serta mengumpulkan materi yang berhubungan dengan topic penelitian.

4.5. Analisa Data

Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi bahaya dan resiko, kemudian melakukan analisis resiko sehingga dapat diketahui tingkat resiko yang dianalisis dengan metode kualitatif dengan standard Australian / new Zealand atau AS/ANZ 4360:2004. Sedangkan penentuan criteria consequence, likelihood, dan tingkat resiko berasal dari wawancara.

Untuk menguji keabsahan terhadap data dilakukan triangulasi yang dilakukan untuk menguji keabsahan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari informan yang berbeda beda dengan informan kunci dan membandingkan hasil interview secara mendalam dengan hasil observasi.

Table 4.5.a. Rating Dampak (*consequence*)

Rating	Klasifikasi	Uraian
1	Insignificant	Luka luka ringan, kerusakan materi ringan, hilangnya waktu kerja hitungan hari bahkan bisa diabaikan
2	Minor	Cedera ringan perlu pertolongan medis, kerugian materi sedang, hilangnya hari hingga mingguan
3	Moderate	Cedera serius atau cedera non permanen, kerugian materi cukup besar, hilangnya waktu kerja mingguan hingga bulanan
4	Mayor	Cacat atau cedera permanen, kerugian materi besar, hilangnya waktu kerja bulan hingga tahunan
5	Catastrophic	Fatal / kematian, kerugian materi sangat besar / permanen.

Sumber : AS/NZS 4360:2004

Table 4.5.b. Rating Kemungkinan (*likelihood*)

Rating	Klasifikasi	Uraian
A	Rare	Jarang terjadi
B	Unlikely	Kecil kemungkinan untuk terjadi
C	Possible	Mungkin dapat terjadi
D	Likely	Cenderung untuk terjadi
E	Amost Certain	Hampir pasti akan terjadi

Sumber : AS/NZS 4360:2004

Table 4.5.c. Analisis Resiko Kualitatif Matriks-Tingkat Resiko

		Kemungkinan / Likelihood				
		A	B	C	D	E
Konsekuensi / Consequence		Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost Certain
1	Insignificant	L	L	L	L	L
2	Minor	L	L	L	M	M
3	Moderat	L	M	M	M	M
4	Major	M	M	H	H	H
5	Catastrophic	H	H	H	E	E

Sumber : AS/NZS 4360:2004

Legenda

- E : resiko ekstrem : tindakan segera diperlukan
- H : resiko tinggi : perhatian manajemen senior diperlukan
- M : resiko moderat : tanggung jawab manajemen harus ditentukan
- L : resiko rendah : dapat diatasi dengan prosedur rutin

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1. Gambaran Umum dan Resiko Kegiatan Ground Handling

Sejarah perkembangan PT X di mulai oleh tiga perusahaan Badan Usaha Milik Negara yang bergerak di bidang penerbangan dan pengelolaan bandara melakukan kerjasama untuk meningkatkan kinerja dan kualitas pelayanan.

Ketiga perusahaan tersebut adalah PT Y (sebagai pionir di dunia penerbangan nasional), PT Z I dan PT Z II (sebagai pemegang otoriti di hampir seluruh bandara di Indonesia). Melalui Surat Menteri Keuangan Nomor. SR04/MK.016/1998 dan Akte Pendirian Nomor 32 tanggal 26 Januari 1998, kerjasama ketiga perusahaan tersebut melahirkan perusahaan baru, yaitu PT X.

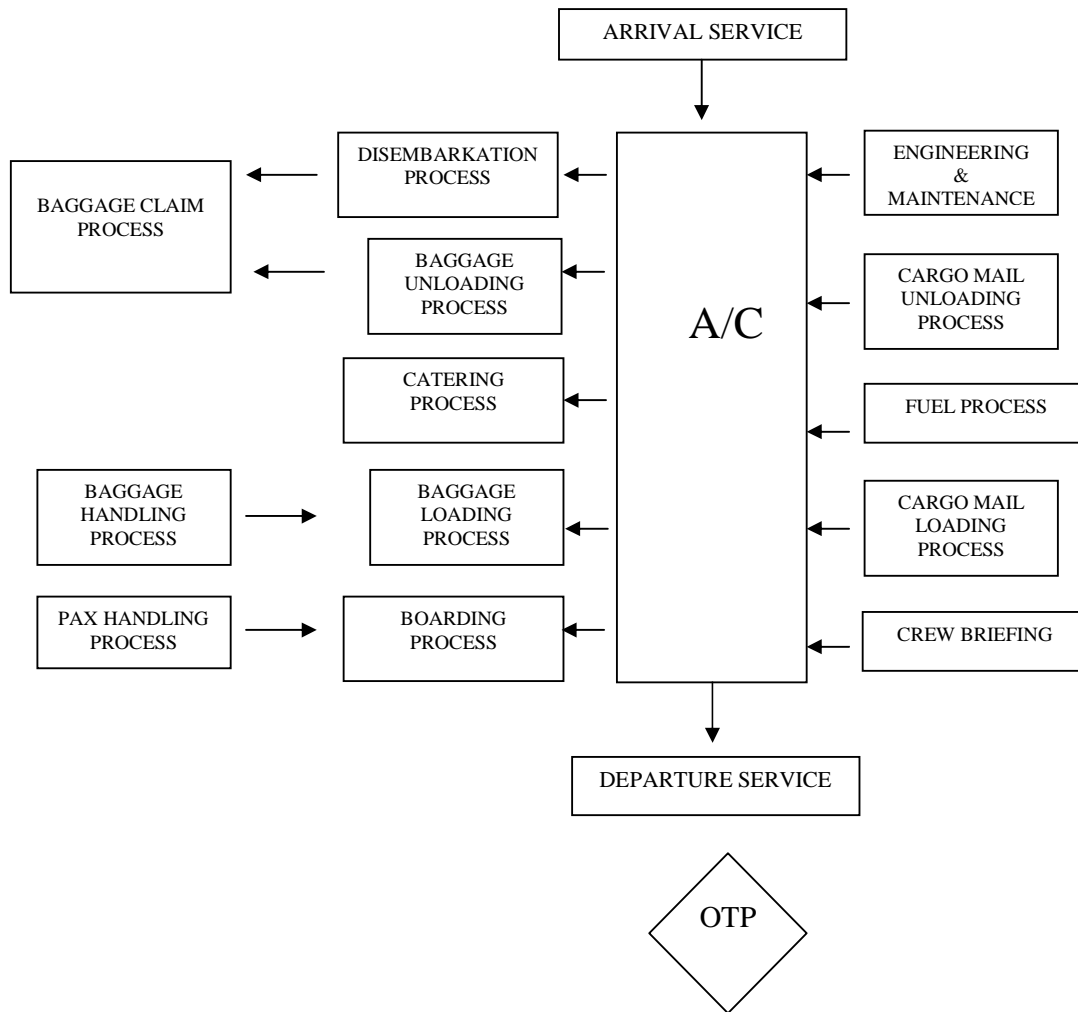
Bisnis utama PT. X adalah ground handling sebagai pelaksana dan pendukung kegiatan penerbangan di kawasan Bandar udara, sesuai dengan standar pelayanan ground handling yang dikeluarkan IATA. PT. X telah menjadi anggota IATA dalam pertemuan di Kuala Lumpur pada bulan April 1998. Bisnis yang digeluti PT X meliputi :

1. Representation and Accommodation
2. Load control and Communication
3. Unit Load Device Control
4. Passenger and Baggage
5. Cargo and Mail
6. Ramp Handling
7. Aircraft Servicing
8. Fuel and Oil Servicing
9. Aircraft Maintenance
10. Flight Operation and Crew Administration
11. Surface Transport
12. Catering Service
13. Supervision and Administration
14. Security

Pada awal operasinya tanggal 1 April 1998, kegiatan perusahaan hanya melaksanakan ramp service (section 6). Mulai Desember 1998 sampai akhir tahun 1999, secara bertahap Garuda Indonesia melimpahkan seluruh pekerjaan pelayanan ground handling sesuai kesiapan masing-masing station, kecuali pekerjaan technical handling (section 8 dan 9) dan mengalihkan kontrak (SGHA) ground handling MPA (maskapai Penerbangan Asing) secara langsung kepada perusahaan meliputi seluruh kegiatan usaha utamanya.

Ramp merupakan tempat aktifitas ground handling terutama pergerakan peralatan GSE. Sebagian peralatan GSE yang beroperasi di ramp adalah Aircraft Towing Tractor, Baggage Towing Tractor, Gerobak atau Cart, Lavatory Service Truck dan Water Service Truck termasuk kegiatan loading unloading dari dari gerobak atau cart ke dalam pesawat dan proses Boarding atau pergerakan penumpang menuju dan meninggalkan pesawat. Pada setiap peralatan diawali dengan kegiatan Pre-operation, menuju dan mendekati pesawat, operasi dan meninggalkan pesawat. Tujuan akhir dari proses Ground Handling adalah tercapainya On Time Performance.

Peralatan GSE terutama ATN dan BTT dirancang sedemikian rupa tidak memiliki unsur kenyamanan dengan tujuan agar operator selalu waspada.



Gambar 5.1 Kegiatan Ground Handling

Kegiatan Ground Handling di Bandara Soekarno-Hatta yang termasuk bandara yang sibuk dan berlangsung selama 24 jam. Waktu kerja operator ground handling terbagi dalam 3 shift kerja yang pertama pada jam 05.00 wib sampai jam 13.00 wib kemudian yang kedua pada jam 12.00 wib sampai pukul 21.00 wib dan yang terakhir pada pukul 20.00 wib sampai pukul 06.00 wib. Pergerakan tiga kali masuk pagi, siang dan malam kemudian libur selama 2 hari kemudian masuk pagi dan seterusnya.

Resiko pada kegiatan peralatan GSE berdasarkan tahapan kegiatannya dapat terjadi pada kesehatan manusia dan kerusakan pesawat dan peralatan GSE :

Pre-operation

1. Aircraft Towing Tractor

Terjepit pada peralatan



Gambar 5.1.a ATN Aircraft Towing Narrow Body,

Sumber : Observasi

2. ATN, BTT, LST dan WST

Cedera ringan; lecet, cedera berat, sesak nafas, terpeleset, terjatuh, gangguan kesehatan, dermatitis/gangguan penyakit kulit, iritasi mata, gatal, kegagalan dalam penanganan masalah control, error dalam pengoperasian alat control, ketidaknyamanan pendengaran, ledakan, Gangguan otot & rangka ringan ; pegal, kesemutan, Gangguan otot & rangka berat ; keseleo, terkilir, low back pain,

3. Operation room

Terpapar uap hydrocarbon, Iritasi mata, Ketidaknyamanan (menggigil/ pemanasan), Gangguan pernapasan, Iritasi kulit, Tersengat listrik dan Kebakaran.

4. LST

Infeksi kuman.



Gambar 5.1.b LST Lavatory Service Truck,

Sumber : Observasi

Menuju dan Mendekati pesawat

1. ATN

Gangguan otot & rangka ringan dan berat; pegal, kesemutan; keseleo; terkilir; low back pain, kerusakan pesawat dan peralatan, tabrakan



Gambar 5.1.c Persiapan Push Back,

Sumber : Observasi

2. LST

Gangguan otot & rangka ringan ; pegal, kesemutan, rusaknya pesawat dan peralatan gse.

3. WST

Gangguan otot & rangka ringan ; pegal, kesemutan, rusaknya pesawat dan peralatan gse



Gambar 5.1.d LST mendekati pesawat,

Sumber : Observasi

4. BTT

Gangguan otot & rangka ringan ; pegal, kesemutan, Gangguan otot & rangka berat ; keseleo, terkilir, low back pain, tabrakan



Gambar 5.1.e Mengendarai BTT,

Sumber : Observasi

5. ATN, LST, WST dan BTT

Tertabrak peralatan lain, Tersengol peralatan lainnya, Kecelakaan lalu lintas apron, Menabrak pesawat, peralatan mogok, Tergelincir, Kerusakan

Universitas Indonesia

peralatan, Berkurang jarak pandang, cedera berat ; patah tulang, kehilangan anggota badan, Ketidaknyamanan pendengaran, Penurunan tingkat pendengaran, Gangguan otot rangka dan syaraf, Dehidrasi, Heat stroke/ keram akibat kepanasan, Terlempar

Operasional

1. ATN

Gangguan otot & rangka ringan ; pegal, kesemutan, patah strut pesawat, rusaknya strut pesawat, tow bar, peralatan gse, terinjak, tertabrak pesawat, tabrakan dengan pesawat lain, pesawat menabrak pesawat lain atau bangunan lain, rusaknya strut pesawat, tow bar, peralatan gse, rusaknya pesawat dan peralatan gse



Gambar 5.1.f ATN di service road dan persiapan push back,

Sumber : Observasi

2. Cart atau gerobak

Tabrakan, tabrakan antara pesawat dengan gerobak



Gambar 5.1.g Cart atau Gerobak,

Sumber : Observasi

3. BTT

Gangguan otot & rangka berat ; keseleo, terkilir, low back pain, retaknya pengait pada gerobak



Gambar 5.1.h BTT menarik Cart,

Sumber : Observasi

4. LST dan WST

Gangguan otot & rangka berat ; keseleo, terkilir, low back pain, Iritasi mata, Dermatitis/ penyakit kulit, tercemarnya air minum.

5. WST

Gangguan otot & rangka berat ; keseleo, terkilir, low back pain, tercemarnya air minum.

6. Loading unloading

kerusakan pada mesin pesawat, kerusakan pada pesawat, Gangguan saluran pernapasan, Iritasi mata, Iritasi kulit, Ketidaknyamanan pendengaran, Penurunan tingkat pendengaran, Gangguan otot & rangka berat ; keseleo, terkilir, low back pain, kehilangan anggota badan, Cidera, gatal gatal, gangguan penyakit kulit, Cedera ringan, tergores, asfiksia/kekurangan oksigen.



Gambar 5.1.i FOD dan Heavy Cargo,

Sumber : Observasi



Gambar 5.1.j . Loading unloading dan Safety Cone,

Sumber : Observasi

7. Meninggalkan pesawat

Pesawat menabrak peralatan GSE atau personil, cedera, penurunan tingkat pendengaran dan tuli.



Gambar 5.1.k. Towing Bar,

Sumber : Observasi

5.2. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko yang Akan Timbul Serta Bagaimana Terjadinya Dalam Kegiatan :

5.2.1. Pre-operation

1. Resiko yang termasuk dalam peringkat High merupakan resiko yang harus diturunkan serendah mungkin sampai tahap yang dapat ditoleransi yaitu :

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Terjepit	Pergerakan otomatis peralatan pada saat pengecekan liquid system	<ul style="list-style-type: none"> • Dimana salah seorang personil menyalakan mesin dan tidak tahu temannya sedang mengecek system diantara roda dan chasis • Upaya pencegahan yang dilakukan personil dengan mengantongi kunci namun terkadang lupa dengan meminta tolong personil lain untuk menyalakan mesin.
Terpeleset	Menyalakan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> • Melalui kolom steering dengan mencari jalan pintas • Pada saat terburu-buru menyalakan peralatan

2. Resiko yang termasuk dalam peringkat Moderate merupakan resiko yang dapat ditoleransi, namun diperlukan control untuk dapat menurunkan sampai tahap yang lebih rendah adalah :

ATN, BTT, LST dan WST

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Kejatuhan peralatan	Memeriksa peralatan	<ul style="list-style-type: none"> • Teresenggol penahan kap mesin • Terpeleset sehingga menyenggol penahan kap
Terpeleset /	Ceceran / tumpahan oli	<ul style="list-style-type: none"> • Personil berjalan tanpa menggunakan safety

Universitas Indonesia

terjatuh		shoes. • Terburu buru / lari
Terpapar uap / bau	Memeriksa peralatan	• Personil memeriksa ketinggian oli mesin atau membuka penutup oli mesin.
Kecelakaan	Memeriksa peralatan	• Petugas tidak terampil dalam menggunakan alat control • Personil kekurangan pengetahuan yang menyebabkan kegagalan dalam penanganan masalah control • Error dalam pengoperasian alat control seperti kesalahan prosedur.
Ledakan	Memeriksa peralatan	• Personil memberikan tekanan tambahan namun melebihi batas sehingga menyebabkan meledaknya ban.
Gangguan otot	Memeriksa peralatan	• Memeriksa bagian bawah peralatan dengan cara kerja yang tidak ergonomic
Kebakaran	Operation room	• Personil menggunakan T section lebih dari satu • Adanya kabel yang telanjang

LST

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Terpapar limbah	Memeriksa tangki	• Tanpa menggunakan APD

5.2.2. Mendekati / Menuju Pesawat

1. Resiko yang termasuk dalam peringkat High merupakan resiko yang harus diturunkan serendah mungkin sampai tahap yang dapat ditoleransi yaitu :

BTT

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tabrakan	Mendekat Pesawat udara	• Injakan pedal gas dan rem tidak memiliki hambatan atau licin saat terburu buru lupa mengenakan safety shoes • Basah semakin licin

ATN, BTT, LST dan WST

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tabrakan	Mendekat Pesawat udara	• Personil mengantuk • Dalam pengaruh alcohol / obat-obatan • Kurang konsentrasi
Tabrakan	Mendekat Pesawat udara	• Kecepatan melebihi batas yang telah ditentukan di service road

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tabrakan	Mendekat untuk memasang towbar	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya pemandu • Operator merasa sudah berpengalaman • Mengira ngira posisi tow bar dan salah menginjak rem atau gas

2. Resiko yang termasuk dalam peringkat Moderate merupakan resiko yang dapat ditoleransi, namun diperlukan control untuk dapat menurunkan sampai tahap yang lebih rendah adalah :

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Gangguan otot dan rangka	Mengangkat untuk memasang towbar	<ul style="list-style-type: none"> • Cara kerja yang tidak ergonomic • Mengangkat towbar sendiri
Tabrakan	Menuju pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerja tidak sesuai dengan prosedur terburu buru • malas memindahkan tow bar • Tow bar diletakkan didepan dengan kecepatan 25 km/jam, tow bar oleng

BTT

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Gangguan otot dan rangka	Memasang pengait	<ul style="list-style-type: none"> • Cara kerja yang tidak ergonomic • Membungkuk tidak menekuk lutut

ATN, BTT, WST, LST

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tabrakan	Mengendarai peralatan menuju pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Kendaraan tidak layak • Kondisi jalan yang buruk • Cuaca yang buruk dengan curah hujan yang lebat • Jarak pandang yang buruk
Gangguan pendengaran	Menuju atau mendekati pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Operator tidak menggunakan APD
Terpapar sinar matahari	Menuju atau mendekati pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Personil tidak mengenakan baju lengan panjang
Terlempar	Mendekat pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi pesawat masih menyimpan listrik statis personil langsung memegang pesawat

5.2.3. Operasional

1. Resiko yang termasuk dalam peringkat High merupakan resiko yang harus diturunkan serendah mungkin sampai tahap yang dapat ditoleransi yaitu :

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tabrakan	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Kekurangan komunikasi pada saat tower mengijinkan clear to push back hold until GA passing head set man tidak memperhatikan kata hold yang pertama di dengar adalah clear to push back • Crew tidak mengingatkan kepada headset man
Tabrakan	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak sesuai dengan prosedur saat mendorong pesawat hanya operator push back dan head set man tanpa adanya wing man atau wing walker dengan keterbatasan pandangan operator mendorong pesawat tanpa melihat ujung sayap • Wingman sedang menangani pesawat lain atau sedang istirahat

Loading dan unloading

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tersedot engine pesawat	Push back pesawat udara dengan engine running	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka pintu cargo ingin memasukkan bagasi yang datang terlambat • Tidak adanya pengawas • Mengambil FOD

2. Resiko yang termasuk dalam peringkat Moderate merupakan resiko yang dapat ditoleransi, namun diperlukan control untuk dapat menurunkan sampai tahap yang lebih rendah adalah :

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Rusaknya peralatan	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Engine running kedua-duanya sementara posisi pesawat dengan peralatan tidak sejajar dan dalam kondisi belok secara maksimum.
Rusaknya peralatan	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Lupa by pass steering pada pesawat karena dipaksakan terjadi kerusakan pada strut pesawat akibat kurangnya komunikasi
Tertabrak / terlindas	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Crew ingin menyalakan engine sebelah kanan • Sementara posisi peralatan belok kiri • Head set man pindah posisi untuk melihat engine

Universitas Indonesia

		<ul style="list-style-type: none"> • Headset man berada di jalur ATN dan roda pesawat udara • Karena terik matahari headset man pindah posisi ke kiri
Rusaknya peralatan	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan pin standart atau disebut sher bolt yang dapat terlepas atau terputus saat kondisi emergency. • Saat mendorong kondisi pesawat dalam keadaan penuh dan kedua engine running tekanan dari pesawat besar dan pushback memaksakan mendorong menyebabkan rusaknya strut pesawat.
Rusaknya peralatan / pesawat udara	Towing pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Pesawat dalam keadaan kosong teknisi lupa melepaskan tekanan pada strut pesawat • Tidak menempatkan ballast untuk menambah beban pesawat

Cart / Gerobak

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Tabrakan	Menarik cart	<ul style="list-style-type: none"> • Menempatkan bagasi, cargo atau mail melebihi batas pagar gerobak menyebabkan terjatuhnya barang • Tidak mengikuti prosedur menarik cart melebihi batas

BTT

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Gangguan otot ringan	Melepas pin pada peralatan	<ul style="list-style-type: none"> • Posisi badan berputar
Rusaknya peralatan	Loading unloading	<ul style="list-style-type: none"> • Membanting pengait pada gerobak saat mendekati pesawat dengan kondisi berulang ulang • Tidak meminta tolong pada personil lain

LST, WST

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Gangguan otot dan rangka	Mengoperasikan peralatan	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerja dengan tidak ergonomic
Kontaminasi air minum	Mengisi air minum ke pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dibersihkan tangki setiap 3 bulan sekali

Loading dan unloading

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Rusaknya pesawat udara	Loading pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak menggunakan safety cone saat penumpang berjalan menuju atau meninggalkan pesawat mendekati engine secara sengaja atau tidak sengaja menjatuhkan benda. • benda yang berasal dari bagasi seperti name tag, gantungan kunci terlepas dan jatuh didekat engine
Gangguan pendengaran	Loading unloading	<ul style="list-style-type: none"> • Personil tidak menggunakan apd dengan kondisi yang berulang
Low back pain	Loading unloading	<ul style="list-style-type: none"> • Mengangkat beban yang melebihi kapasitas • Tidak meminta bantuan personil lain • Tidak menggunakan forklift
Gangguan pada kulit	Loading unloading	<ul style="list-style-type: none"> • Terkena tetesan cairan hydraulic mesin pesawat saat memasukkan bagasi ke kompartemen pesawat pada pesawat yang memiliki engine terletak di badan pesawat bagian belakang
Asfiksia / gangguan pernapasan	Loading unloading	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerja di ruang terbatas saat masuk ke dalam kompartemen cargo

5.2.4. Meninggalkan pesawat

1. Resiko yang termasuk dalam peringkat High merupakan resiko yang harus diturunkan serendah mungkin sampai tahap yang dapat ditoleransi yaitu :

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Rusaknya peralatan / pesawat udara	Melepas pin pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • Kegagalan komunikasi antara headset man dan crew pada saat kondisi antara pesawat dan peralatan GSE sejajar dan siap untuk taxi • Pesawat lain masuk untuk parkir • Headset man mengatakan brake on • Crew menekan pedal rem untuk berhenti. • Headset man melepas pin towbar pada pesawat pada pesawat • Pesawat bergerak maju ke depan karena crew merasa sudah aman atau secara tidak disengaja melepas pedal rem.
Kebutaan	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • tidak menggunakan kaca mata pelindung dilakukan secara berulang
Terpapar bisung	Push back pesawat udara	<ul style="list-style-type: none"> • kedua engine menyala dilakukan secara berulang tidak menggunakan APD

2. Resiko yang termasuk dalam peringkat Moderate merupakan resiko yang dapat ditoleransi, namun diperlukan control untuk dapat menurunkan sampai tahap yang lebih rendah adalah :

ATN

Resiko	Kegiatan	Proses Terjadinya
Terpapar sinar UV	Push back pesawat udara	• Tidak menggunakan kacamata pelindung
Terpapar bising	Push back pesawat udara	• Saat kedua engine menyala tidak menggunakan ear plug

5.3 Langkah Pengendalian Resiko

Langkah pencegahan dapat dilakukan dengan mengendalikan risiko secara engineering, administrative, pelatihan dan menggunakan alat pelindung diri.

5.3.1. Engineering

Langkah pengendalian resiko secara engineering pada kegiatan ground handling :

- Proses kegiatan menuju mendekati pesawat
Memperbaiki peralatan yang sudah rusak seperti memberikan tahanan tambahan pada pijakan rem atau gas
- Proses loading unloading
Pengadaan forklift dan pengadaan gerobak yang sesuai dengan standart
- Proses pushback
Pengadaan sher bolt

5.3.2. Langkah pengendalian resiko secara administrative :

- Mensosialisasikan standard operation prosedur (SOP)
- Rotasi kerja dengan operator lain mencegah rutinitas yang dapat menyebabkan perasaan sudah berpengalaman dan mencegah paparan pada operator.
- Menambah barrier berupa checklist pada operator peralatan untuk mencegah pengambilan jalan pintas
- Sertifikasi kelaikan peralatan GSE

5.3.3. Pelatihan

- Memberikan pelatihan kepada personil khususnya porter
- Sertifikasi operator untuk bidang pekerjaan tertentu dan memberikan pelatihan berulang setiap 2 tahun sekali
- Memberikan training khusus untuk bahan / barang berbahaya (Dangerous Goods) kepada pengawas.

5.3.4. Alat Pelindung Diri (APD) / PPE

Alat pelindung diri merupakan benteng terakhir dalam pengendalian resiko. Keuntungan penggunaan alat pelindung diri adalah cepat dalam menyelesaikan masalah walau bersifat sementara dan tidak menghilangkan resiko kecelakaan tetapi bersifat melindungi diri terhadap paparan resiko. Alat pelindung diri yang digunakan :

- Menggunakan safety shoes untuk menghindari terpeleset, kejatuhan barang dan terlindas peralatan.
- Menggunakan sarung tangan untuk mencegah terpaparnya personil terhadap infeksi kuman.
- Jas hujan untuk personil lavatory service truck untuk menghindari tumpahan limbah.
- Menggunakan kacamata hitam untuk melindungi dari paparan sinar uv
- Menggunakan ear plug untuk melindungi dari paparan kebisingan lingkungan.
- Mengenakan pakaian yang berpendar bila terkena cahaya
- Mengenakan masker untuk personil lavatory service truck dan pada saat pengangkutan bahan / barang berbahaya.

5.3.5. Pemantauan dan Tinjauan Ulang

Bila semua proses sepenuhnya atau setengah bahkan sedikit telah dilaksanakan harus diadakan peninjauan ulang apakah semua cara yang diberikan sudah diimplementasikan. Setelah diadakan peninjauan ulang dengan pengendalian resiko yang ada apakah resiko kecelakaan bisa diturunkan atau dihilangkan.

Berikut table risk assessment kegiatan pelayanan sisi darat pada pesawat udara atau ground handling khususnya peralatan ATN, BTT, LST, WST dan cart dari identifikasi resiko hingga proses pengendalian

Tabel 5.3.5. Risk Assesment setelah dilakukan pengendalian

Table 5.3.5 a Tabel Risk Assessment Setelah Dilakukan Pengendalian

No	Aktifitas	Zona atau Area	Task	No Hazard	Hazards /Aspek	Pajako	Risiko Dampak	Matriks Risiko				Fondamental Risiko yang Ada				Matriks Resiko				
								L	S	K	KL	L	S	K	KL	L	S	K	KL	
1	Pre-operation	ATM	Membalikkan kendaraan	2	Pengaturan steering secara otomatis	personil	terjadi kolisi suser	menurunkan keabsahan mobil, kolisi steering	3	0	3	0	M	Pereliharaan ralat	Safety briefing	B	0	4	C	
				3	Cecerakan tumpukan oli	personil	terpeleceh, terjatuh	kegagalan pelitan, kap mesin	3	0	4	0	M	Perawatan ralat	Safety briefing	A	0	3	C	
				5	Cecerakan capuk/oli	personil	terpeleceh, terjatuh	ada esekan di lantai	3	0	3	0	M	Perawatan ralat	Montoring	B	0	2	C	
				6	Pada gas tidak terapan dalam pengisian alat kontrol	personil	terpeleceh, terjatuh	Sengaja tidak mengisi	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	B	2	0	C	
				10	Pada gas tidak terapan dalam pengisian alat kontrol	personil	terpeleceh, terjatuh	kesalahan prosedur pengisian	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				12	terlampaui bahan	personil	terpeleceh, terjatuh	terlampaui bahan	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				13	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	personil	terpeleceh, terjatuh	meneksa kondisi bagian bawah mesin	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Safety briefing	A	0	3	C	
				21	Lubrik	personil	terpeleceh, terjatuh	kelelahan	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				23	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	personil	terpeleceh, terjatuh	kelelahan	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				24	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	personil	terpeleceh, terjatuh	kelelahan	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				25	bagas dengan tidak sesuai prosedur	Operator	terpeleceh, terjatuh	bagas dengan tidak sesuai prosedur	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				2	Mendapat Pesawat	ATM, BTT, -ST, WST	Mendapat Pesawat	31	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	Operator	terpeleceh, terjatuh	terlambat	Terlambat	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring
41	Korosi palar burak/belombang, licin	Operator	terpeleceh, terjatuh					korosi palar burak/belombang, licin	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
42	Catca burak	Operator	terpeleceh, terjatuh					catca burak	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
43	Ketegangan kendaraan	Operator	terpeleceh, terjatuh					ketegangan kendaraan	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
44	blsing	Operator	terpeleceh, terjatuh					blsing	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
50	Lubrik status	Operator	terpeleceh, terjatuh					lubrik status	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
52	by pass steering pada pesawat belum terpasang	Operator	terpeleceh, terjatuh					by pass steering pada pesawat belum terpasang	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
53	engine running	Operator	terpeleceh, terjatuh					engine running	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
56	tidak menggunakan pin standoff atau alier	Operator	terpeleceh, terjatuh					tidak menggunakan pin standoff atau alier	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
57	pesawat dalam keadaan kosong	Operator	terpeleceh, terjatuh					pesawat dalam keadaan kosong	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
58	menggunakan gerobak keck standoff	Operator	terpeleceh, terjatuh					menggunakan gerobak keck standoff	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
Operasional	Loading unloading	ATM	Membawa gerobak menuju pesawat					59	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	Operator	terpeleceh, terjatuh	tidak menggunakan pin standoff atau alier	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A
				60	melepas pin antara gerobak dengan pesawat	Operator	terpeleceh, terjatuh	melepas pin antara gerobak dengan pesawat	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				61	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	Operator	terpeleceh, terjatuh	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				64	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	Operator	terpeleceh, terjatuh	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				65	tidak melaksanakan prosedur	Operator	terpeleceh, terjatuh	tidak melaksanakan prosedur	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				66	tidak menggunakan safety cone	Operator	terpeleceh, terjatuh	tidak menggunakan safety cone	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				67	Bagas dan cargo	Operator	terpeleceh, terjatuh	Bagas dan cargo	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				71	Bling	Operator	terpeleceh, terjatuh	Bling	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				72	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	Operator	terpeleceh, terjatuh	Cara kerja tidak ergonomis (Pengangan otot berlebihan akibat beban berlebih, repetisi kerja)	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				76	kelesan, cedera, kelelahan, stres	Operator	terpeleceh, terjatuh	kelesan, cedera, kelelahan, stres	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				79	Bekerja di ruang terbatas	Operator	terpeleceh, terjatuh	Bekerja di ruang terbatas	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	
				84	Risik	Operator	terpeleceh, terjatuh	Risik	3	0	0	0	M	Perawatan ralat	Montoring	A	0	3	C	

Table 5.3.5.b Metrik Penilaian Resiko

					Metrik Penilaian Risiko				
					Kemungkinan (L)				
					A	B	C	D	E
					kejadian < 5% dari keseluruhan aktifitas	5% < kejadian < 8% dari keseluruhan aktifitas	8% < kejadian < 15% dari keseluruhan aktifitas	15% < kejadian < 25% dari keseluruhan aktifitas	25% < kejadian dari keseluruhan aktifitas
					Mungkin terjadi tapi jarang dan hanya pada kejadian tertentu	Jarang terjadi tapi mungkin terjadi	Mungkin dan dapat terjadi sewaktu-waktu	Kemungkinan sering terjadi	Sering terjadi pada sebagian besar keadaan
					Sangat Jarang	Jarang	Mungkin	Sering	Pasti
Konsekuensi (C)	keehatan Kerja (KS)	Keselamatan Kerja (KK)	Keselamatan Lingkungan (KL)						
	1	Tidak memerlukan perawatan medis dalam waktu yang singkat	tidak ada cedera atau cidera ringan, Tidak memerlukan perawatan medis dalam waktu yang singkat	Minor/tidak ada kerusakan lingkungan pada pesawat dan/atau peralatan dan/atau area sekitarnya	L	L	L	L	L
	2	Temporary health impact	Light injury, First Aid, worker is able to work in the next day	Kerusakan lingkungan signifikan pada pesawat dan/atau peralatan dan/atau area sekitarnya	L	L	L	M	M
	3	Dampak kesehatan memerlukan tindakan medis	Minor Injury required medical treatment, Lost time incident, restricted work case, worker has to rest for 2-20 days	Kerusakan lingkungan skala kecil pada pesawat dan/atau peralatan dan/atau area sekitarnya	L	M	M	M	M
	4	Dampak kesehatan kronik permanen dengan potensi kematian	Serious injury, temporary disability or partial permanent disability, worker has to rest for more than 21 days	Kerusakan lingkungan skala besar dalam waktu yang singkat,	M	M	H	H	H
	5	Kematian	Fatalitas	skala besar dan kerusakan lingkungan jangka panjang pada pesawat dan atau peralatan dan atau area sekitarnya	H	H	H	E	E

Table 5.3.5.c Penjelasan Metrik Penilaian Resiko

PENJELASAN		
Kesehatan kerja (KS)	1	Efek kesehatan yang tidak memerlukan pengobatan dalam jangka waktu yang dekat. Contoh : Seseorang terpapar kebisingan dalam waktu yang relatif sebentar < 8 jam, seseorang akan merasa tidak nyaman dengan kondisi tersebut selama dia terpapar.
	2	Efek kesehatan yang tidak memerlukan pengobatan dalam jangka waktu yang dekat. Efek akan hilang dengan sendirinya beberapa saat setelah dia menjauhi bahaya. Contoh : Seseorang terpapar kebisingan, dia akan merasa 'pekak'. Saat dia sudah menjauhi sumber bahaya, beberapa saat dia masih merasakan efek dari kebisingan tersebut, namun efek itu akan hilang dengan sendirinya setelah waktu tertentu dan dia sudah bisa mendengar kembali seperti biasa.
	3	Efek kesehatan yang memerlukan pengobatan, baik dalam jangka waktu yang lama (kronis) maupun dalam jangka waktu yang relatif sebentar. Contoh : Seseorang terpapar kebisingan terus menerus selama > 8 jam setiap harinya. Saat diperiksa dia mengalami penurunan daya dengan sebanyak 'sekian %', misalnya penurunan hingga 20%. Namun, dia masih bisa mendengar. Dia harus menjalani pengobatan tertentu dalam waktu tertentu pula.
	4	Efek kesehatan yang bersifat permanent. Contoh : Seseorang terpapar kebisingan terus menerus selama > 8 jam setiap harinya sehingga menyebabkan seseorang tuli.
	5	Efek dari bahaya yang menyebabkan kematian/hilangnya nyawa seseorang. Contoh: keracunan makanan
Keselamatan Kerja (KK)	1	Tidak terjadi kecelakaan, nearmiss
	2	Terjadi kecelakaan ringan, memerlukan pengobatan ringan (first aid), seseorang bisa bekerja kembali. Contohnya : Seseorang terkena alat atau salah satu bagian dari mesin sehingga menyebabkan lecet. Memerlukan pengobatan berupa antiseptik dan band aid, dapat bekerja
	3	Cidera akibat kecelakaan kerja yang menyebabkan pekerja kerja tidak mampu melakukan tugas semula lebih dari 1 hari dan kurang dari 3 minggu, termasuk hari Minggu dan hari libur
	4	Cidera berat, dengan definisi : 1) cidera akibat kecelakaan kerja yang menyebabkan pekerja kerja tidak mampu melakukan tugas semula selama lebih dari 3 minggu termasuk hari Minggu dan hari-hari libur 2) cidera akibat kecelakaan kerja yang menyebabkan pekerja kerja cacat tetap (invalid) yang tidak mampu menjalankan tugas semula dan 3) cidera akibat kecelakaan kerja tidak tergantung dari lamanya pekerja kerja tidak mampu melakukan tugas semua, tetapi mengalami cidera seperti salah satu di bawah ini : a) keretakan tengkorak kepala, tulang punggung, pinggul, lengan bawah, lengan atas, paha atau kaki; b) pendarahan di dalam, atau pingsan disebabkan kekurangan oksigen; luka berat atau luka terbuka/terkoyak yang dapat mengakibatkan ketidakmampuan tetap dan d) persendian yang lepas dimana sebelumnya tidak pernah terjadi. c)
	5	Terjadi kecelakaan kerja yang mengakibatkan pekerja kerja mati dalam waktu 24 jam, terhitung dari waktu terjadinya kecelakaan tersebut
Keselamatan Lingkungan (KL) Pesawat dan peralatan	1	Dampak kecil/tidak ada kerusakan lingkungan di lokasi.
	2	Adanya kerusakan lingkungan di area pelayanan yang signifikan, namun dampak terhadap di luar area masih kecil. Contoh : adanya ceceran hidrokarbon di tanah.
	3	Adanya kerusakan lingkungan skala besar di area pelayanan dan sudah menyebar ke luar dalam skala kecil.
	4	Adanya kerusakan lingkungan skala besar di area pelayanan dalam jangka pendek.
	5	Adanya kerusakan lingkungan skala besar, menyebar sampai di luar area pelayanan dan dalam jangka waktu yang panjang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan scenario risk assessment diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil yang didapat dengan menggunakan Australian dan New Zealand standard 4360 : 2004 didapat tingkat resiko kecelakaan yang hampir sama pada setiap kegiatan kerja. Resiko kecelakaan yang tinggi pada peralatan ATN karena mendorong pesawat tidak diketahui kapan akan mulai bekerja. ATN mulai bekerja saat adanya clearance dari tower.
2. Dari hasil identifikasi dan evaluasi resiko pengendalian dengan cara sebagai berikut :
 - a. Engineering : memperbaiki peralatan yang sudah rusak seperti memberikan tahanan tambahan pada pijakan rem atau gas, Pengadaan forklift dan pengadaan gerobak yang sesuai dengan standart Pengadaan sher bolt
 - b. Administrative : Mensosialisasikan standard operation prosedur (SOP), Rotasi kerja dengan operator lain mencegah rutinitas yang dapat menyebabkan perasaan sudah berpengalaman dan mencegah paparan pada operator, Menambah barrier berupa checklist pada operator peralatan untuk mencegah pengambilan jalan pintas, Sertifikasi kelaikan peralatan GSE
 - c. Pelatihan : Memberikan pelatihan kepada personil khususnya porter, Sertifikasi operator untuk bidang pekerjaan tertentu dan memberikan pelatihan berulang setiap 2 tahun sekali, Memberikan training khusus untuk bahan / barang berbahaya (Dangerous Goods) kepada pengawas.
 - d. Pengadaan alat pelindung diri yang memadai dan penggunaanya secara benar sesuai dengan kebutuhan pekerjaanya masing-masing.

6.2. Saran

Untuk mengurangi resiko kecelakaan pada kegiatan pelayanan sisi darat pada pesawat udara terutama water service, lavatory service, baggage towing truck, gerobak, pushback and towing aircraft :

- a. Menyediakan forklift dan spreader untuk pengangkutan barang yang masuk dalam kategori heavy cargo.
- b. Menyediakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap sesuai dengan kebutuhan pekerja.
- c. Pengendalian secara administrative :
 - Melakukan training khusus kepada porter
 - Menambah barrier untuk mencegah terjadinya pengambilan jalan pintas mengingat kondisi yang serba tergesa gesa.
 - Memberikan tambahan checklist pada setiap operator peralatan GSE
- d. Menambah control pengawasan baik dari pihak pengelola Bandara dan dari pihak kementerian perhubungan udara.

Lingkungan "pelaporan terbuka" merupakan elemen kunci dalam mengembangkan "budaya keselamatan" dalam sistematika pelaporan, pengumpulan, analisis dan penyebaran informasi keselamatan yang akan digunakan untuk mencegah kecelakaan.

Mendorong personil ramp agar segera melaporan insiden dan accident merupakan elemen kunci dalam budaya keselamatan. Personil Ramp harus dilatih untuk melihat keselamatan sebagai prioritas jauh lebih penting dan mereka harus didorong untuk melaporkan segera ke atasan mereka goresan atau penyok sedikit pun di dalam pesawat terbang dan setiap tabrakan antara peralatan darat dan pesawat terbang.

DAFTAR REFERENSI

- Alexanderson, Erik. & Dahlstorm, Nicklas., *Human Error in Aviation : An Overview with special attention to slips and lapses*. School of Aviation Land University, Lund., 2003.
- Australian Standard, *Risk Management* : 1 Apr 2012.
[http://www.schleupen.de/content/schleupen/schleupen013223/A.4.1.4_Australi
a and New Zealand Methodology AS NZ%25204360_1999.pdf](http://www.schleupen.de/content/schleupen/schleupen013223/A.4.1.4_Australi_a_and_New_Zealand_Methodology_AS_NZ%25204360_1999.pdf)
- Bird, F & Germain, George L., *Practical Loss Control Leadership*. International Loss Control Institute.1990
- Brimson Terry, *The Health and Safety Survival Guide a Comprehensive Hand Book for Managers*, McGraw Hill International (UK) Ltd.1995
- Cooper, D.R.& Emory, C.W, *Bussines Research Methods* : 5th ed New York : Richard D Irwin, Inc.1995.
- Civil Aviation Safety Regulation*, Part 139., 2008
- David A. Colling, *Industrial Safety "Management and Technology*, Prentice Hall New Jersey. 1990
- Depnaker RI. *Himpunan Peraturan Perundang undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja*
- Dephub RI. *Undang undang no 1 tahun 2009*
- Edwards, E., Introductory Overview. In E.L. Weiner & D.C. Nagel (Eds), *Human Factors in Aviation* (pp 3-25). San Diego., CA:Academic.1988
- Geller. E. Scot.,. *The Psychology of Safety Handbook*, America : Lewis Publisher. 2001
- Heinrich, H., Petersen, D., & Roos, N., *Industrial Accident Prevention : A safety Management Approach 1st ed*.New York:McGraw-Hill.,1980
- IATA, *Safety Audit For Ground Handling, Second edition*,. 2008
- ICAO, *Safety Management Manual, First edition*,. 2006
- International Organization for Standardization,. International Standard ISO/DIS 3100: *Risk Management = Principle and Guidelines on Implementation*. 2008
- International Labour Organization., *Pencegahan Kecelakaan* PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta., 1989.

- Kletz , Trevor A, *Engineers View of Human Error*, Book News Inc.2001
- Lars Harms_Ringdahl., *Safety Analysis : Principles & Practice in Occupational Safety 2nd Ed.* USA & Canada:Taylor & Francis.2001
- McCormick Ernest,J, *Industrial and Organizational Psychology*, Prentice Hall, New Jersey. 1985
- Milos Nedved, Dr and Imamkhasani Soemanto,Dr, *Fundamentals of Chemical Safety & Major Hazard Control*, International Labour Organization.1991
- Petersen Dan, *Safety Management a Human Approach*, Aloray, Inc.1988
- Rasmussen, J., *The Definition of Human Error and a Taxonomy for Technical System Design., New Technology and Human Error*, New York., 1987
- Reason, James., & Madoxx, M., *Human Error: 5 Apr 2012.*
<http://amelia.db.erau.edu/hfami/guide/chapter14.pdf>
- Reason, J., *Managing the Risk of Organizational Accidents.*, 1997.
- Suma'mur, *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*, CV. Masagung Jakarta.1989
- Wiegman & Shappell., *A Human Error Approach to Accident Investigation The Taxonomy of Unsafe Operators.* The International Journal of Aviation Psychology,7(4),269-291 Copyright © 1997, Lawrence Erlbaum Associates. Inc
- Wiegman & Shappell., *Human Error Perspectives in Aviation; The International Journal of Aviation Psychology*,11(4), 341-357,2000.

Lampiran 1

Wawancara 1

Tanggal wawancara : 27 Juni 2012
Waktu wawancara : 10.00 WIB
Jabatan informan : Ground Handling Expert
Catatan penelitian :

Pertanyaan :

1. Apa saja potensial bahaya yang terdapat pada kegiatan pelayanan sisi darat pada pesawat udara
2. Resiko yang ditimbulkan dari potensial bahaya tersebut
3. Apakah ada kejadian incident maupun accident yang dialami para personil, jika ya apa yang pernah terjadi, apakah tercatat
4. Adakah catatan kejadian incident, accident maupun nearmiss
5. Apa yang menyebabkan terjadinya kecelakaan tersebut
6. Apa saja bentuk pengendalian yang telah dilakukan terhadap bahaya tersebut
7. Menurut anda hal apa saja yang perlu dipertimbangkan sebagai upaya pengendalian lebih lanjut
8. Perlukah peran pengelola bandara dan regulator untuk pengendalian lebih lanjut
9. Berapakah waktu kerja yang hilang diakibatkan akibat kejadian kecelakaan
10. Berapakah perkiraan kerugian yang diakibatkan kejadian kecelakaan

Lampiran 2

Wawancara 2

Tanggal wawancara : 25 Juni 2012
Waktu wawancara : 13.00 WIB
Jabatan informan : Operator Peralatan GSE
Catatan penelitian :

Pertanyaan :

1. Apa saja potensial bahaya yang terdapat pada kegiatan btt, atn, wst dan lst
2. Resiko yang ditimbulkan dari potensial bahaya tersebut
3. Apakah ada kejadian incident maupun accident yang dialami para personil, jika ya apa yang pernah terjadi, apakah tercatat
4. Apa yang menyebabkan terjadinya kecelakaan tersebut
5. Apa saja bentuk pengendalian yang telah dilakukan terhadap bahaya tersebut
6. Menurut anda hal apa saja yang perlu dipertimbangkan sebagai upaya pengendalian lebih lanjut
7. Berapakah waktu kerja yang hilang diakibatkan akibat kejadian kecelakaan
8. Berapakah perkiraan kerugian yang diakibatkan kejadian kecelakaan

Lampiran 3

Wawancara 3

Tanggal wawancara : 25 Juni 2012

Waktu wawancara : 15.00 WIB

Jabatan informan : Supervisor

Catatan penelitian :

Pertanyaan :

1. Apakah aspek keselamatan dimasukan kedalam visi dan misi perusahaan
2. Apakah perusahaan mempunyai komitmen dalam mendukung program K3
3. Apakah manajemen tahu resiko yang ada pada kegiatan pelayanan sisi darat pada pesawat udara termasuk para porter
4. Bila tahu adakah pengendalian dari resiko kecelakaan tersebut
5. Apakah pernah terjadi kecelakaan pada kegiatan tersebut, apakah sudah tercatat
6. Apakah karyawan terutama yang bukan pegawai atau disebut outsourcing pernah disosialisasikan tentang pentingnya K3
7. Apakah semua operator telah memiliki lisensi yang diterbitkan oleh regulator dalam hal ini kementerian perhubungan
8. Jika iya apakah telah diadakan recurrent atau refreshing dalam artian apakah lisensi yang dimiliki masih berlaku

Lampiran 4

Wawancara 4

Tanggal wawancara : 18 Juni 2012

Waktu wawancara : 10.00 WIB

Jabatan informan : Regulator

Catatan penelitian :

Pertanyaan :

1. Apakah peraturan dan ketentuan telah disosialisasikan kepada seluruh personil pelayanan sisi darat pesawat udara
2. Apakah anda yakin bahwa semua operator yang ada di bandara telah memiliki lisensi sesuai dengan ketentuan peraturan dan perundangundangan
3. Apakah pernah diadakan inspeksi mendadak terhadap personil peralatan gse
4. Apakah semua peralatan gse telah disertifikasi kelayakannya oleh regulator
5. Apakah ada sanksi terhadap operator peralatan yang tidak memiliki lisensi atau telah lama tidak mengikuti recurrent dan peralatan gse yang tidak memiliki sertifikat