

20140/14166



RANCANG BANGUN APLIKASI *ENVIRONMENTAL
MANAGEMENT SYTEM (EMS)* BERBASIS ISO 14001
PADA PT. FREEPORT INDONESIA

TUGAS AKHIR

R552
009.12
Sap
F-1
2906



PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	15-8-06
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	226422

Disusun Oleh :

WILLY SAPUTRA

NRP : 5202.100.021

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2006

**RANCANG BANGUN APLIKASI *ENVIRONMENTAL*
MANAGEMENT SYSTEM (EMS) BERBASIS ISO 14001
PADA PT FREEPORT INDONESIA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Pada

Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Mengetahui/Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Khakim Gozali

NIP. 130 085 802

**SURABAYA
JULI 2006**

ABSTRAK

Berkembangnya suatu perusahaan menyebabkan semakin bertambah pula *requirement* maupun aturan yang harus dilaksanakan, terlebih bagi perusahaan pengolahan emas dan tembaga seperti PT Freeport Indonesia. Pengelolaan lingkungan atau manajemen lingkungan hidup sesuai standar yang berlaku merupakan suatu keharusan.

Informasi terhadap kondisi bahan kimia berbahaya serta terjadinya tumpahan menjadi bahasan penting, selain hal tersebut berakibat pada pemborosan terhadap keuangan perusahaan, juga mengakibatkan kondisi lingkungan di area kerja cukup berbahaya. Walaupun pihak perusahaan sudah membuat sistem manajemen terhadap tumpahan zat kimia serta bahan kimia yang berbahaya, namun aplikasi *on-line* yang bersifat *real time* belum ada, aplikasi ini diharapkan mampu mengatasi beberapa kelemahan yang terkait dengan kecepatan proses dan kemudahan filter data.

Pengembangan aplikasi difokuskan pada implementasi *environmental aspect and impact* pada ISO 14001, yang di dalamnya terdiri dari proses manajemen bahan tumpahan (*spill*), manajemen bahan kimia berbahaya (*hazardous material*), dan *environmental report*. Dengan adanya informasi aktual, diharapkan pihak manajemen bisa melakukan evaluasi berdasarkan data statistik yang didapatkan sehingga bisa menentukan kebijakan dengan tepat dan cepat.

Proses pembuatan dimulai dengan identifikasi kebutuhan sistem, kebutuhan sistem digunakan untuk desain sistem yang dirancang dengan menggunakan metode *Unified Modeling Language*. Selanjutnya pembuatan perangkat lunak dibangun menggunakan *PHP (Hyper TextProcessor)* dan *MySql*. Terakhir, dilakukan uji coba dengan variasi skenario yang bertujuan untuk mengetahui proses input data, kebenaran pemrosesan data, dan hasil yang ditampilkan beserta hasil uji coba yang didapatkan.

Tugas akhir ini menghasilkan perangkat lunak *environmental management system* yang mempunyai fasilitas inputan data, pemrosesan data dan pelaporan terhadap bahan kimia tumpahan, bahan-bahan yang berbahaya dan laporan terhadap kondisi lingkungan hidup.

Kata kunci : *Environmental Management System, Spill Record Management, PHP , My SQL, Reporting*

KATA PENGANTAR

Sesungguhnya kejayaan, kemuliaan dan kesuksesan manusia Allah letakkan dalam amal agama, barang siapa mengamalkan agama secara sempurna maka ia akan mendapatkan kesuksesan, kebahagiaan dan kemuliaan dunia dan di akherat. Puji Syukur penulis haturkan kehadiran Allah swt, *Rabb* yang maha menciptakan, memelihara dan maha memberikan rizki. Allah juga yang maha melihat, mendengar serta mengetahui tidak luput Allah lah yang telah memberi kita kekuatan dan kemampuan untuk beribadah dan melakukan segala aktifitas di muka bumi ini. Semoga salam tetap tercurah kepada idola serta dambaan penulis, yakni baginda Rasulullah Muhammad Saw. Asbab teladan dan kasih sayang beliau, penulis bersemangat untuk segera menyelesaikan amanah orang tua, yakni segera lulus dengan menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

RANCANG BANGUN APLIKASI *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM (EMS)* BERBASIS ISO 14001 PADA PT FREEPORT INDONESIA

Tugas akhir ini penulis selesaikan untuk meraih gelar semu disisiNya yakni gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Terima kasih penulis sampaikan kepada :

- *Abah* dan *umi* ku tercinta (Leksono Widodo dan Retno Hermini), atas semua doa dalam setiap gerak dan langkah beliau serta bimbingan dan nasehat mulai penulis dilahirkan di muka bumi ini hingga sampai detik ini, semoga penulis bisa membalas dengan *khidmat* yang terbaik.
- KH. Uzairon selaku pengasuh Ponpes Al Fattah – Temboro Magetan atas nasehat dakwah dan doa istiqomahnya.
- Bpk. Prof. Dr. Ir. Arif Djunaidy MSc. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi –ITS yang senantiasa memberikan *support* kepada penulis selama ini.

- Bpk. Ir. Khakim Gozali selaku Dosen Pembimbing sekaligus ketua program studi Sistem Informasi yang selalu memberi saran dan arahan sebelum dan sesudah Tugas Akhir.
- KH. Ahmad Thobib selaku pengasuh pondok Pesantren Tahfidhul Qur'an Muhyiddin – Gebang Kidul serta keluarga besar Ponpes Muhyiddin terima kasih atas doa dan nasehat yang senantiasa bermanfaat bagi penulis
- KH. Ali Sirodjuddin Thabib serta keluarga besar atas bimbingan setoran Qur'an tiap pagi, semoga Allah SWT memberikan yang terbaik untuk semuanya.
- Mr. Darin Michael Lee serta Mr. Antonio Berges Dreyfous yang telah memberi kesempatan penulis untuk mengikuti *graduate development program* di PT Freeport Indonesia.
- Mr. Iryanto, Chakra Roy, Haryo Kuncoko dan Taufik Raharjo selaku pembimbing di area kerja PT Freeport Indonesia.
- Bpk. Rully Soelaiman, S.Kom, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi ITS
- Ibu Erma Suryani S.T, M.T selaku Koordinator Tugas Akhir, atas perhatiannya kepada para pengambil TA
- Dosen-dosen Sistem Informasi: Bpk. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom, Bpk. Ir. Achmad Holil Noor Ali M.Kom. Bpk. Febriliyan Samopa, S.Kom, M.Kom. Bpk. Mudjahidin, ST, MT. Ibu. Mahendrawathi Er, Phd. Bpk. Faizal Johan A, S.Kom. Bpk. Edwin Riksakomara, S.Kom, MT, Bpk. Bambang Setiawan, S.Kom, M.Kom. Ibu Wiwik Anggraeni, S.Si, Mkom. Bpk. Rully Agus, S.Kom dan Ibu Nur Aini, S.Kom, atas segala bimbingan dan arahan selama ini
- Dosen-dosen ITS Bapak Bustanul A, Ibu Sukriyanti, Bapak Syaifulloh, Ibu Walmiati, Bapak Edi Subali, Bapak Nurul Hidayat, Ibu Umi, Bapak Perry Burhan yang telah mendidik selama perkuliahan.
- Mas Kadir dan Mbak Anita, serta Pak Jarwo, yang selalu dan sering direpoti oleh penulis dan rekan-rekan

- Karyawan Sistem Informasi pada khususnya dan FTIf pada umumnya: Pak Yudi, Pak Narno, Bu Tutik, pak Cucuk, Mas Hermono, Mas Hari, Pak Muin, Pak Karmono, Pak Bagyo, Pak Soleh, Mas Sugeng, Mbak Eva, Wawan dkk.
- Keluarga penulis: Mbah Katemah, Mbah Moel, Mbah Putri, Pak Lik Yanto, Supri, Yono, Mbak Dyah, Mas Yudi dan semua nya. Yang telah memberikan support dan bantuan doa setiap hari demi kesuksesan penulis.
- Semua Bapak dan Ibu Guru kami yang tercinta
- Para pejuang sewaktu *internship program* di Tembagapura- Papua
- Saudara-saudara ku di *nfors 02* good luck for all !!!!!
- Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Informatika 2002, *go fight !*
- Mas-mas dan mbak-mbak Mahasiswa Sistem Informasi dan Teknik Informatika
- Adik-Adikku tercinta: IS '03, IS '04, IS '05 dan IS '06 semoga kita semua dapat bertemu dalam kesempatan dan keadaan yang lebih baik.
- Semua adik-adik pejuang baru di *Information System Campus*, semoga Allah swt memberi kita semua cahaya ke jalan hidayah.
- Para pejuang usaha dakwah *Rasulullah*, semua *karkun Halaqoh* Sukolilo, terima kasih atas *ikhrom* dan doanya di malam hari semoga kita semua tetap istiqomah dan tetap dipakai oleh Allah swt di jalan dakwah.
- Pak Anis Mustaghfirin, Pak Riyanto Sigit, Pak Imam Sutrisno serta Mas Hudzaifah, Saefuddin, Jurdin, Ali Akbar, Tri Hadi atas bimbingan usaha *Maqomi* selama di Sukolilo.
- Pak Husein yang memberikan informasi untuk visa ke India dan Bangladesh
- Semua rekan seperjuangan (*jaulah*) di muhalla Al Hidayah, semoga kelak bisa mengeluarkan jamaah 4 bulan sempurna dari satu muhalla, Amin.
- Teman-teman seperjuangan dalam program *tahfidzul qur'an* di Ponpes Muhyiddin, semoga segera hafal, dan mudah mengamalkan apa yang terdapat dalam Al Q ur'an.

Dan pihak-pihak yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan penulis, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Tugas akhir ini membawa banyak harapan dan cita-cita. Dan semoga harapan tersebut dapat terwujud. Namun dengan tugas akhir ini penulis semakin menyadari keterbatasan sebagai seorang manusia biasa yang memiliki banyak kesalahan. Oleh karena itu penulis sangat berterima kasih jikalau ada saran maupun kritik yang membangun.

Surabaya, Juli 2006

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN	2
1.3. MANFAAT	2
1.4. PERMASALAHAN	2
1.5. BATASAN MASALAH	3
1.6. METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR	3
1.7. SISTEMATIKA PENULISAN	6
BAB II DASAR TEORI	
2.1 SEJARAH ISO 14001 (<i>International Standart Organization</i>)	7
2.2 <i>ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM (EMS)</i>	7
2.3 <i>ENVIRONMENTAL ASPECT AND IMPACT</i>	9
2.4 PHP (<i>Hyper Text Preprocessor</i>)	14
2.5. DATABASE MySQL	18
2.6. <i>UNIFIED MODELLING LANGUAGE</i>	27
2.7.1 Sejarah UML	30
2.7.2 Definisi UML	30
2.7.3 Konsep Dasar dan Diagram Grafis UML	31
2.7.3.1 <i>Use case diagram</i>	32
2.7.3.2. <i>Activity diagram</i>	34
2.7.3.3. <i>Sequence diagram</i>	35
2.7.3.4. <i>Collaboration diagram</i>	35
BAB III TINJAUAN PT FREEPORT INDONESIA	
3.1. TINJAUAN UMUM STRATEGI BISNIS	39
3.1.1. Permasalahan Saat ini	41
3.1.2. Kebutuhan Sistem	42
3.2. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	43
3.2.1. Desain Arsitektur.....	44
3.2.2. Desain Data	43
3.2.3. Desain Database	49
3.2.4. Desain Proses	58
3.2.5. Desain Antar Muka	61
3.3. DESAIN APLIKASI	61
3.3.1. <i>Use Case Diagram</i>	61

3.3.2.	<i>Activity Diagram</i>	63
3.3.2.1.	<i>Activity Diagram Show Reportable Spill Record</i>	63
3.3.2.2.	<i>Activity Diagram Show Reportable Spill Statistic</i>	64
3.3.2.3.	<i>Activity Diagram Show Reportable Spill Detail</i>	65
3.3.2.4.	<i>Activity Diagram Show Show Nearmiss Spill Record</i>	66
3.3.2.5.	<i>Activity Diagram Show Nearmiss Spill Statistic</i>	66
3.3.2.6.	<i>Activity Diagram Show Nearmiss Spill Detail</i>	68
3.3.2.7.	<i>Activity Diagram Hazardous Material Review</i>	68
3.3.3.	<i>Sequence Diagram</i>	69
3.3.3.1.	<i>Sequence Diagram Reportable Spill Statistic</i>	70
3.3.3.2.	<i>Sequence Diagram Search Reportable Spill Record</i>	70
3.3.3.3.	<i>Sequence Diagram Edit Reportable Spill</i>	71
3.3.3.4.	<i>Sequence Diagram Show Non Reportable Spill Record</i>	72
3.3.3.5.	<i>Sequence Diagram Nearmiss Spill Statistic</i>	73
3.3.3.6.	<i>Sequence Diagram Edit Narmiss Spill Record</i>	74
3.3.3.7.	<i>Sequence Diagram UpdateHazardous Material</i>	75
3.3.3.8.	<i>Sequence Diagram Search Hazardous Mterial Review</i>	76
3.3.3.9.	<i>Sequence Diagram Insert Data Reportable Spill</i>	77
3.3.3.10.	<i>Sequence Diagram Insert Data Nearmiss Spill Record</i>	78
3.3.3.11.	<i>Sequence Diagram Insert Data Hazardous Material</i>	79

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

4.1	LINGKUNGAN IMPLEMENTASI	81
4.2	IMPLEMENTASI ANTARMUKA.....	81
4.2.1.	Manajemen Spill	82
4.2.1.1.	<i>Form Input Reportable Spill Record</i>	83
4.2.1.2.	<i>Form Detail Reportable Spill</i>	84
4.2.1.3.	<i>Form Edit Reportable Spill</i>	87
4.2.1.4.	<i>Form Output Reportable Spill Record</i>	89
4.2.1.5.	<i>Reportable Spill Statistic</i>	92
4.2.1.6.	<i>Form Input Nearmiss Record</i>	94
4.2.1.7.	<i>Form Detail Nearmiss Spill</i>	95
4.2.1.8.	<i>Nearmiss Spill Statistic</i>	97
4.2.2.	<i>Hazardous Material Management</i>	98
4.2.2.1.	<i>Hazardous Material Input Data</i>	99
4.2.2.2.	<i>Hazardous Material General Information</i>	100
4.2.2.3.	<i>Hazardous Material Function</i>	101
4.2.2.4.	<i>Hazardous Material List</i>	101
4.2.2.5.	<i>Menu Utama Hazardous Material</i>	102
4.2.2.6.	<i>Hazardous Material Record</i>	103
4.2.2.7.	<i>Hazardous Material Detail Information</i>	105
4.2.2.8.	<i>Hazardous Material Statistic</i>	106
4.2.3.	<i>Environmental Monthly Report</i>	107

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI

5.1	LINGKUNGAN UJI COBA DAN EVALUASI	112
5.1.1	Spesifikasi Database Server dan Web Server	112
5.1.2	Spesifikasi Client	112
5.2	SKENARIO UJI COBA	113
5.3	PROSES UJI COBA	113
5.3.1	Proses Uji Masukan Data User	113
5.2.2	Proses Uji Coba Masukan untuk Reportable Spill Record	114
5.2.3	Proses Uji Coba Masukan untuk Nearmiss Spill Record	118
5.2.4	Proses Uji Coba Masukan untuk Hazardous Material Record.....	120

BAB VI PENUTUP

6.1	KESIMPULAN	125
6.2.	SARAN	125

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A : Deskripsi Proses Identifikasi dan Analisis Kebutuhan

LAMPIRAN B : Environmental Management System Manual

LAMPIRAN C : Site Map Web Application

LAMPIRAN D : Environmental Dept. Organization Chart

LAMPIRAN E : Environmental Management System Flow of System

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Proses Produksi di PT Freeport Indonesia	11
Gambar 2.2.	Komponen Utama dari <i>Environmental Management System</i>	22
Gambar 2.3.	Awal Perkembangan UML	31
Gambar 2.4.	Elemen Sebuah Diagram <i>Use Case</i>	33
Gambar 2.5.	Diagram <i>Activity</i>	34
Gambar 2.6.	Diagram <i>Sequence</i>	35
Gambar 2.7.	Diagram <i>Collaboration</i>	36
Gambar 2.8.	Prinsip Kerja PHP dan <i>Apache</i>	37
Gambar 3.1.	Arsitektur Aplikasi Web.....	43
Gambar 3.2.	<i>Conceptual Data Base Environmental</i>	49
Gambar 3.3.	<i>Activity Diagram</i> Verifikasi User.....	59
Gambar 3.4.	<i>Sequence Diagram</i> Verifikasi User	60
Gambar 3.5.	<i>Use Case Diagram Environmental Management System</i> ...	63
Gambar 3.6.	<i>Activity Diagram Show Reportable Spill Record</i>	64
Gambar 3.7.	<i>Activity Diagram Show Reportable Spill Statistic</i>	64
Gambar 3.8.	<i>Activity Diagram Show Reportable Spill Detail</i>	65
Gambar 3.9.	<i>Activity Diagram Show Nearmiss Spill Record</i>	66
Gambar 3.10.	<i>Activity Diagram Show Nearmiss Spill Statistic</i>	67
Gambar 3.11.	<i>Activity Diagram Show Nearmiss Spill Detail</i>	68
Gambar 3.12.	<i>Activity Diagram Hazardous Material Review</i>	69
Gambar 3.13.	<i>Sequence Diagram Reportable Spill Statistic</i>	70
Gambar 3.14.	<i>Sequence Diagram Search Reportable Spill Record</i>	71
Gambar 3.15.	<i>Sequence Diagram Edit Reportable Spill</i>	72
Gambar 3.16.	<i>Sequence Diagram Show Nearmiss Spill Record</i>	73
Gambar 3.17.	<i>Sequence Diagram Nearmiss Spill Statistic</i>	74
Gambar 3.18.	<i>Sequence Diagram Edit Nearmiss Spill Record</i>	75
Gambar 3.19.	<i>Sequence Diagram Update Hazardous Material Record</i>	76
Gambar 3.20.	<i>Sequence Diagram Search Hazard Material Record</i>	77
Gambar 3.21.	<i>Sequence Diagram Insert Spill Record</i>	78
Gambar 3.22.	<i>Sequence Diagram Insert Nearmiss Spill Record</i>	79
Gambar 3.23.	<i>Sequence Diagram Insert Hazardous Material Record</i>	80
Gambar 4.1.	Tampilan Halaman Utama.....	82
Gambar 4.2.	<i>Form</i> inputan <i>reportable spill record</i>	84
Gambar 4.3.	<i>Form spill detail</i>	85
Gambar 4.4.	<i>Form</i> login administrator untuk <i>edit spill</i>	86
Gambar 4.5.	<i>Form</i> menu dan <i>responder validated</i>	86
Gambar 4.6.	Halaman <i>spill incident information</i>	87
Gambar 4.7.	Halaman hasil <i>edit reportable spill record</i>	88
Gambar 4.8.	Halaman konfirmasi <i>edit reportable spill record</i>	88
Gambar 4.9.	Halaman konfirmasi <i>e mail reportable spill record</i>	89
Gambar 4.10.	<i>Form</i> kontrol <i>output reportable spill record</i>	90
Gambar 4.11.	<i>Source code</i> untuk <i>query reportable spill record</i>	90

Gambar 4.12.	Halaman <i>searching record reportable spill record</i>	91
Gambar 4.13.	Halaman <i>searching</i> berdasar departemen <i>reportable spill record</i>	91
Gambar 4.14.	Menu pencarian berdasarkan tipe material.....	92
Gambar 4.15.	<i>Header navigation reportable spill record</i>	92
Gambar 4.16.	Hasil statistik berdasarkan departemen.....	92
Gambar 4.17.	<i>Source code</i> hasil statistik berdasarkan departemen.....	93
Gambar 4.18.	Hasil statistik berdasarkan meterial yang tertumpah.....	93
Gambar 4.19.	<i>Source code</i> hasil statistik berdasarkan meterial yang tertumpah	93
Gambar 4.20.	Hasil statistik berdasarkan sumber terjadinya spill.....	93
Gambar 4.21.	<i>Source code</i> hasil statistik berdasarkan sumber terjadinya spill	94
Gambar 4.22.	Hasil statistik berdasarkan penyebab terjadinya spill	94
Gambar 4.23.	<i>Source code</i> hasil statistik berdasarkan penyebab terjadinya spill.....	94
Gambar 4.24.	<i>Form inputan nearmiss spill record</i>	94
Gambar 4.25.	<i>Source code</i> konfersi untuk quantity pada <i>spill record</i>	95
Gambar 4.26.	Halaman detail <i>information nearmiss spill record</i>	96
Gambar 4.27.	Halaman detail <i>edit nearmiss spill record</i>	96
Gambar 4.28.	Menu pilihan spill manajemen	96
Gambar 4.29.	Menu fasilitas <i>print nearmiss spill record</i>	97
Gambar 4.30.	Hasil statistik <i>nearmis</i> berdasarkan asal departemen.....	97
Gambar 4.31.	<i>Source code</i> prosentase statistik pada <i>nearmiss spil record</i>	98
Gambar 4.32.	Hasil statistik <i>nearmis</i> berdasarkan <i>spilled material</i>	98
Gambar 4.33.	<i>Source code</i> hasil statistik berdasarkan <i>spilled material</i> ...	98
Gambar 4.34.	<i>Form</i> input data <i>hazardous material</i>	99
Gambar 4.35.	<i>Source code</i> <i>insert</i> dan <i>delete hazardous material</i>	100
Gambar 4.36.	Halaman informasi <i>detail hazardous material</i>	100
Gambar 4.37.	Menu <i>edit</i> dan tambah data <i>hazardous material</i>	101
Gambar 4.38.	Halaman <i>listing</i> data <i>hazardous material</i>	101
Gambar 4.39.	<i>Source code delete function</i> pada <i>hazardous material</i>	102
Gambar 4.40.	<i>Source code edit function</i> pada <i>hazardous material</i>	102
Gambar 4.41.	<i>Source code insert function</i> pada <i>hazardous material</i>	102
Gambar 4.42.	Sub menu pilihan <i>hazardous material management</i>	102
Gambar 4.43.	Halaman <i>hazardous material record</i>	103
Gambar 4.44.	Halaman <i>searching hazardous material record</i>	104
Gambar 4.45.	Halaman <i>hazardous detail of information</i>	104
Gambar 4.46.	Halaman <i>hazardous material statistic</i>	104
Gambar 4.47.	<i>Source code</i> menu halaman <i>hazardous material statistic</i>	105
Gambar 4.48.	<i>Source Code Hazardous General of Information</i>	105
Gambar 4.49.	<i>Source Code Ambil Data</i> untuk <i>Spill Information</i>	106
Gambar 4.50.	Halaman <i>Hazardous Statistic</i>	106

Gambar 4.51. <i>Source Code</i> Menu Halaman <i>Hazardous Material Record Statistic</i>	107
Gambar 4.52. Halaman <i>Searching Monthly Report</i>	108
Gambar 4.53. <i>Source Code Searching Monthly Report</i>	108
Gambar 4.54. Halaman <i>Searching Hazardous Material Record</i>	109
Gambar 4.55. <i>Source Code</i> Ambil Data <i>Spill</i>	109
Gambar 4.56. <i>Source Code</i> Ambil Data <i>Card</i>	109
Gambar 4.57. <i>Source Code</i> Ambil Data <i>Hazard</i>	110
Gambar 4.58. Halaman <i>Monitoring Result</i> pada <i>Environmental Report</i>	110
Gambar 4.59. Halaman Keterangan <i>Environmental Report</i>	111
Gambar 4.60. <i>Source Code</i> <i>Environmental Report Training</i>	111
Gambar 5.1. Masukan User Admin pada Menu <i>Edit Spill</i>	113
Gambar 5.2. Halaman konfirmasi <i>e mail reportable spill record</i>	114
Gambar 5.3. <i>Input Reportable Spill</i>	115
Gambar 5.4. Konfirmasi <i>Update Data Spill Record</i>	116
Gambar 5.5. Tanda Peringatan untuk Mengisi <i>Form</i>	116
Gambar 5.6. <i>Reportable Spill Record</i>	117
Gambar 5.7. Hasil <i>Searching Reportable Spill Record</i>	117
Gambar 5.8. <i>Form</i> Inputan pada <i>Nearmiss Spill Record</i>	118
Gambar 5.9. Tanda Konfirmasi terhadap Data yang Masuk	119
Gambar 5.10. Tanda Peringatan Input <i>Form</i> pada <i>Nearmiss Spill Record</i>	119
Gambar 5.11. Hasil <i>Searching</i> berdasarkan Departemen	119
Gambar 5.12. Hasil <i>Searching</i> berdasarkan Tipe Material	120
Gambar 5.13. <i>Form Input Hazardous Material Record</i>	121
Gambar 5.14. <i>Form Edit</i> Data <i>Hazardous Material Record</i>	121
Gambar 5.15. Halaman <i>Information Hazardous Material Record Status</i>	122
Gambar 5.16. Detail Informasi dari <i>Hazardous Material</i>	122
Gambar 5.17. <i>Edit</i> Data pada <i>Hazardous Material Record</i>	123
Gambar 5.18. Hasil Perubahan terhadap Data yang di-Update	123
Gambar 5.19. Tanda Konfirmasi <i>Hazardous Material Record</i>	123
Gambar 5.20. Tanda Peringatan untuk Mengisi <i>Form</i> pada <i>Nearmiss Spill Record</i>	124

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Komponen dalam EMS PT Freeport Indonesia	9
Tabel 2.2.	Unsur Dokumentasi EMS Manual PT Freeport Indonesia .	11
Tabel 2.3.	<i>Aspect and Impact Function</i>	14
Tabel 2.4.	<i>The Major Step of Predicting, Analizing and Judging Environmental Impact</i>	16
Tabel 2.5.	<i>Assignment Operator</i>	21
Tabel 2.6.	<i>Logical Operator</i>	23
Tabel 2.7.	Konsep Dasar UML .	32
Tabel 3.1.	<i>Environmental Department Groups</i>	40
Tabel 3.2.	Analisisi Kebutuhan Sistem Perusahaan.....	42
Tabel 3.3.	Matrik analisis kebutuhan dokumen.....	43
Tabel 3.4.	Data masukan <i>Recordable Spill Record</i>	45
Tabel 3.5.	Data masukan <i>Nearmiss Record Management</i>	45
Tabel 3.6.	Data masukan <i>Hazardous Material Record Management</i> ...	46
Tabel 3.7.	Data masukan <i>Audit and Investigation Form</i>	46
Tabel 3.8.	Data Luaran <i>Recordable Spill Record</i>	46
Tabel 3.9.	Data Luaran <i>Nearmiss Spill Record</i>	47
Tabel 3.10.	Data Luaran <i>Recordable Spill Statistic</i>	47
Tabel 3.11.	Data Luaran <i>Nearmiss Spill Statistic</i>	47
Tabel 3.12.	Data Luaran <i>Spill Detail Record</i>	47
Tabel 3.13.	Data Luaran <i>Hazardous Material Record</i>	48
Tabel 3.14.	Data Luaran <i>Environmental Report</i>	48
Tabel 3.15.	Data Luaran <i>Audit and Investigation Record</i>	49
Tabel 3.16.	Deskripsi Tabel <i>Audit</i>	51
Tabel 3.17.	Deskripsi Tabel <i>Hazinfo</i>	51
Tabel 3.18.	Deskripsi Tabel <i>Hazitem</i>	52
Tabel 3.19.	Deskripsi Tabel <i>Nearmiss</i>	53
Tabel 3.20.	Deskripsi Tabel <i>Inspection</i>	54
Tabel 3.21.	Deskripsi Tabel <i>Spillreport</i>	54
Tabel 3.22.	Deskripsi Tabel <i>Car</i>	56
Tabel 3.23.	Deskripsi Tabel <i>Report</i>	56
Tabel 3.24.	Deskripsi Tabel <i>Department</i>	58
Tabel 3.25.	Deskripsi Tabel <i>Data</i>	58

BAB I

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

PT Freeport Indonesia (PT FI) dikenal sebagai perusahaan tambang dan emas terbesar di dunia yang berlokasi di propinsi Papua, Indonesia. Kegiatan utama dari perusahaan ini yaitu menambang dan mengolah bijih tembaga dan emas. PT FI memiliki kapasitas 250.000 tpd dengan kandungan bijih 20-30% tembaga dan 1 ppm emas (PTFI, 2004).

Pabrik pengolahan Mill 74 didirikan oleh PT FI untuk menjalankan fungsi pengolahan yaitu mengekstrak mineral berharga tembaga dan emas dari bijihnya. Pabrik pengolahan tersebut memiliki sebelas area dan kurang lebih ratusan peralatan utama yang masing masing memiliki fungsi yang berbeda. Fungsi pengolahan dipercayakan kepada Divisi Concentrating, di dalam Divisi tersebut terdapat departemen khusus yang menangani lingkungan yakni *Environmental Departmen* (Nugraha, 2005).

Informasi terhadap kondisi bahan kimia berbahaya serta terjadinya tumpahan menjadi bahasan penting, karena jika terjadi kesalahan dalam pengaturan, selain hal tersebut berakibat pada pemborosan terhadap keuangan perusahaan, juga mengakibatkan kondisi lingkungan di area kerja cukup berbahaya. Walaupun pihak perusahaan sudah membuat sistem manajemen terhadap tumpahan zat kimia serta bahan kimia yang berbahaya, namun aplikasi *on-line* yang bersifat *real time* belum ada, aplikasi ini diharapkan mampu mengatasi beberapa kelemahan yang terkait dengan kecepatan proses dan kemudahan filter data.

Perusahaan membutuhkan tool/alat untuk melakukan kontrol terhadap proses kegiatan di environmental department, dengan mengacu pada modul *Environmental Aspect and Impact* pada ISO 14001 yang telah ada dengan beberapa penyesuaian di lingkungan PT Freeport Indonesia.

Sampai saat ini perusahaan masih sulit melakukan filter data berkenaan dengan *environmental incident (chemical spill, hazardous material)* dll berdasarkan penyebab, bulan, tahun dan departemen yang terkait.

PT Freeport Indonesia menyadari bahwa pengawasan, evaluasi dan perbaikan terhadap kondisi lingkungan di PT FI dan kesehatan kerja sangatlah penting. Namun pada kenyataannya kegiatan tersebut sangat sulit dilakukan secara cepat dan efektif, khususnya yang berhubungan dengan *Environmental Aspect and Impact*. Adapun beberapa kendala yang sering timbul yakni :

1. Terjadinya *spills* (tumpahan) zat-zat kimia di area pabrik pengolahan tambang (Mill 74) yang kurang cepat diproses dan ditindaklanjuti.
2. Pelaporan terhadap *environmental insiden (spill, hazardous material)* lambat, sehingga penanganannya pun menjadi lambat pula.
3. Penyimpanan data *hazardous material* belum lengkap, sehingga perlu dibuat manajemen *hazardous material*.
4. Waktu yang diperlukan untuk proses inspeksi lapangan, analisis serta *approval action* cukup lama, hal ini disebabkan karena belum terimplementasikannya EMS secara penuh.
5. Dibutuhkannya *record* data yang berhubungan dengan informasi mengenai kondisi aktual serta *accident* yang terjadi di area kerja PT Freeport Indonesia.

Pada era sekarang ini kesadaran masyarakat di negara industri serta negara berkembang terhadap lingkungan sudah semakin baik, bahkan perlindungan terhadap lingkungan dianggap lebih penting jika dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi (*Kuhre, 1995*)

Seiring dengan perkembangan PT Freeport Indonesia, permasalahan luasnya *coverage area*, semakin banyaknya jumlah tenaga kerja serta kebutuhan akan kecepatan informasi maka pengembangan EMS (*Environmental Management System*) dirasa perlu untuk segera direalisasikan, sehingga aplikasi manual yang telah ada bisa segera di *up grade* menjadi *online application*, sehingga permasalahan komunikasi data, *coverage area*, maupun kegiatan investigasi lainnya bisa dilakukan dengan cepat dan tepat.

Singkatnya, banyak sekali manfaat yang akan didapatkan dengan mengimplementasikan *Environmental Management System*, karena dengan mengimplementasikan ini berarti pihak perusahaan mempunyai perhatian lebih dalam mengurangi limbah buangan yang berbahaya, disamping itu dengan adanya *Environmental Management System* (EMS), berarti pihak perusahaan telah melakukan hal yang sangat penting bagi masa depan (*environmental management*) karena bila terjadi sesuatu dengan lingkungan, hal ini akan mengakibatkan biaya dan dampak yang besar (Kuhre, 1995)

2. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat rancangan aplikasi EMS yang sesuai untuk diimplementasikan di area PT Freeport Indonesia.
2. Membuat aplikasi *on-line Environmental Management System* di *Environmental Department* PTFI yang berfokus pada fungsi *spill record management*, *hazardous management record* dan *environmental report*. yang dapat dipakai oleh semua *user* sesuai dengan aturan yang ada.

3. MANFAAT

Manfaat yang diberikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu *engineer* serta pihak manajemen dalam melakukan *reporting* serta mengambil tindakan cepat dalam menangani setiap kejadian dalam *environmental accident* (terjadinya *spill*, dan *hazardous material*).
2. Memberikan informasi yang akurat dan cepat mengenai kondisi lingkungan di area kerja PT Freeport Indonesia serta kemungkinan tindakan investigasi serta *action* terhadap setiap *accident* di plant yang memberikan pengaruh terhadap kondisi lingkungan hidup, termasuk terjadinya tumpahan (*spills*) serta penemuan bahan-bahan yang berbahaya (*hazardous material*).

3. Tersedianya teknologi yang lebih meningkatkan fleksibilitas manajemen, menghemat waktu, memudahkan filter *data*.

4. PERMASALAHAN

Permasalahan yang muncul dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana rancangan aplikasi yang efektif untuk *Environmental Management System* yang sesuai di area kerja PT Freeport Indonesia ?
2. Bagaimana aplikasi EMS berbasis ISO 14001 dengan menggunakan modul *Env. Aspect and Impact* pada PTFI yang berfokus pada fungsi *spill record management*, *hazardous material management* dan *environmental report* ?
3. Bagaimana cara mendapatkan hasil aplikasi yang bisa digunakan untuk keperluan analisis *spill record management* yang terdiri dari *reportable spill record* dan *nearmiss record*.

5. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan rancangan aplikasi EMS difokuskan pada area pabrik pengolahan bijih tambang (Mill 74) yang melibatkan *Concentrating Division*, termasuk didalamnya, *Environmental Department*, *DWP Department*, *Engineering Department*, *Ore Flow Department*, dll.
2. Pembuatan aplikasi dimulai dengan perencanaan dan desain dari aplikasi dengan memakai standar SOP yang sesuai dengan EMS *Aspect and Impact*
3. Hasil *output* untuk keperluan analisis dijadikan bentuk statistik berdasarkan jumlah insiden atau kejadian pada *reportable spill* maupun *nearmiss spill*.

6. METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan yang tertera sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi yang diperlukan dalam penyusunan aplikasi EMS (*Environmental Management System*). Termasuk diantaranya adalah pencarian literatur, diskusi, dan wawancara untuk mengumpulkan informasi penting yang berhubungan dengan *Environmental Management System* (EMS) dan ISO 14001, sebelum proposal TA disetujui proses ini telah dilakukan untuk memastikan dokumen apa saja yang dibutuhkan oleh sistem.

2. Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menentukan kebutuhan serta spesifikasi lengkap yang dibutuhkan oleh sistem, sehingga analisis dan desain untuk perencanaan pembuatan aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan departemen di PT Freeport Indonesia dan layak untuk diimplementasikan. Analisis dilakukan setelah proses wawancara serta berhubungan langsung dengan engiener serta kepala departemen, berdasarkan pada analisis, maka dibutuhkan spesifikasi kebutuhan yang dijelaskan di bab 3 dan lampiran.

3. Perancangan Sistem dan Aplikasi

Pada tahap ketiga ini dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dikembangkan sesuai dengan analisis kebutuhan dan spesifikasi sistem yang telah dibahas di atas. Dokumentasi rancangan yang menjadi alat bantu dilampirkan pada halaman terpisah pada lampiran Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

4. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap yang cukup penting, karena selain mengimplementasikan seluruh hasil analisis juga mengaplikasikan desain dan perancangan sistem dari *Environmental Management System* (EMS) yang didapat dari tahap sebelumnya.



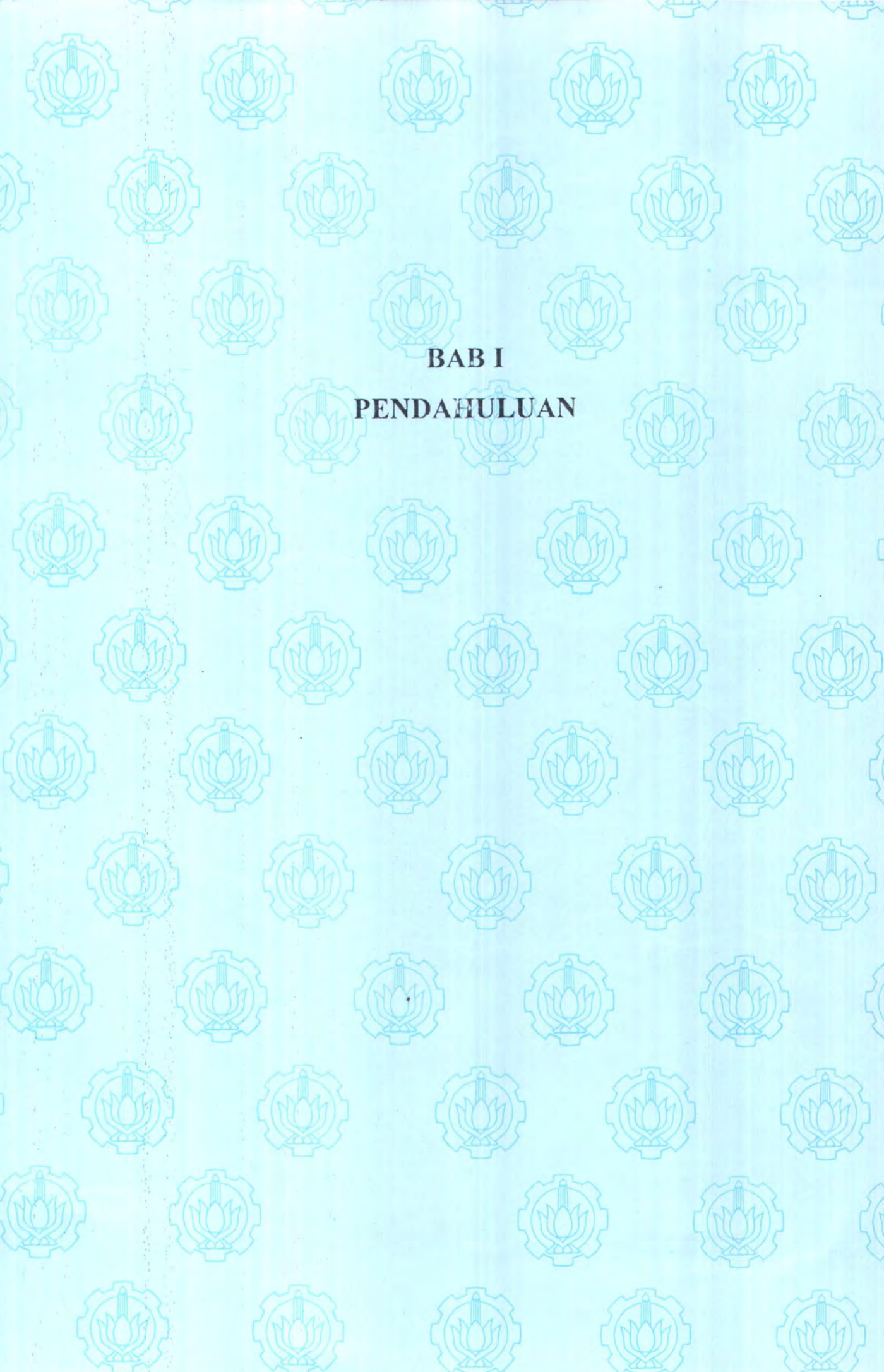
5. Uji Coba dan Evaluasi

Tahap ini difokuskan pada kegiatan testing dan evaluasi terhadap aplikasi yang telah dikembangkan untuk mencari permasalahan yang timbul dan kemungkinan langkah perbaikan. Uji coba meliputi :

- *management user*
- *reportable spill record*
- *hazardous material management*
- *audit and investigaton record*

6. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap terakhir ini akan disusun buku sebagai dokumentasi dari pelaksanaan tugas akhir. Dokumen ini diharapkan dapat berguna bagi pembaca yang memiliki niat untuk mengkaji lebih lanjut atau untuk keperluan pengembangan aplikasi.



BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

PT Freeport Indonesia (PT FI) dikenal sebagai perusahaan tambang dan emas terbesar di dunia yang berlokasi di propinsi Papua, Indonesia. Kegiatan utama dari perusahaan ini yaitu menambang dan mengolah bijih tembaga dan emas. PT FI memiliki kapasitas 250.000 tpd dengan kandungan bijih 20-30% tembaga dan 1 ppm emas (PTFI, 2004).

Pabrik pengolahan Mill 74 didirikan oleh PT FI untuk menjalankan fungsi pengolahan yaitu mengekstrak mineral berharga tembaga dan emas dari bijihnya. Pabrik pengolahan tersebut memiliki sebelas area dan kurang lebih ratusan peralatan utama yang masing masing memiliki fungsi yang berbeda. Fungsi pengolahan dipercayakan kepada Divisi Concentrating, di dalam Divisi tersebut terdapat departemen khusus yang menangani lingkungan yakni *Environmental Departmen* (Nugraha, 2005).

Informasi terhadap kondisi bahan kimia berbahaya serta terjadinya tumpahan menjadi bahasan penting, karena jika terjadi kesalahan dalam pengaturan, selain hal tersebut berakibat pada pemborosan terhadap keuangan perusahaan, juga mengakibatkan kondisi lingkungan di area kerja cukup berbahaya. Walaupun pihak perusahaan sudah membuat sistem manajemen terhadap tumpahan zat kimia serta bahan kimia yang berbahaya, namun aplikasi *on-line* yang bersifat *real time* belum ada, aplikasi ini diharapkan mampu mengatasi beberapa kelemahan yang terkait dengan kecepatan proses dan kemudahan filter data.

Perusahaan membutuhkan tool/alat untuk melakukan kontrol terhadap proses kegiatan di *environmental department*, dengan mengacu pada modul *Environmental Aspect and Impact* pada ISO 14001 yang telah ada dengan beberapa penyesuaian di lingkungan PT Freeport Indonesia.

Sampai saat ini perusahaan masih sulit melakukan filter data berkenaan dengan *environmental incident (chemical spill, hazardous material)* dll berdasarkan penyebab, bulan, tahun dan departemen yang terkait.

PT Freeport Indonesia menyadari bahwa pengawasan, evaluasi dan perbaikan terhadap kondisi lingkungan di PT FI dan kesehatan kerja sangatlah penting, Namun pada kenyataannya kegiatan tersebut sangat sulit dilakukan secara cepat dan efektif, khususnya yang berhubungan dengan *Environmental Aspect and Impact*. Adapun beberapa kendala yang sering timbul yakni :

1. Terjadinya *spills* (tumpahan) zat-zat kimia di area pabrik pengolahan tambang (Mill 74) yang kurang cepat diproses dan ditindaklanjuti.
2. Pelaporan terhadap *environmental insiden (spill, hazardous material)* lambat, sehingga penanganannya pun menjadi lambat pula.
3. Penyimpanan data *hazardous material* belum lengkap, sehingga perlu dibuat manajemen *hazardous material*.
4. Waktu yang diperlukan untuk proses inspeksi lapangan, analisis serta *approval action* cukup lama, hal ini disebabkan karena belum terimplementasikannya EMS secara penuh.
5. Dibutuhkannya *record* data yang berhubungan dengan informasi mengenai kondisi aktual serta *accident* yang terjadi di area kerja PT Freeport Indonesia.

Pada era sekarang ini kesadaran masyarakat di negara industri serta negara berkembang terhadap lingkungan sudah semakin baik, bahkan perlindungan terhadap lingkungan dianggap lebih penting jika dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi (*Kuhre, 1995*)

Seiring dengan perkembangan PT Freeport Indonesia, permasalahan luasnya *coverage area*, semakin banyaknya jumlah tenaga kerja serta kebutuhan akan kecepatan informasi maka pengembangan EMS (*Environmental Management System*) dirasa perlu untuk segera direalisasikan, sehingga aplikasi manual yang telah ada bisa segera di *up grade* menjadi *online application*, sehingga permasalahan komunikasi data, *coverage area*, maupun kegiatan investigasi lainnya bisa dilakukan dengan cepat dan tepat.

Singkatnya, banyak sekali manfaat yang akan didapatkan dengan mengimplementasikan *Environmental Management System*, karena dengan mengimplementasikan ini berarti pihak perusahaan mempunyai perhatian lebih dalam mengurangi limbah buangan yang berbahaya, disamping itu dengan adanya *Environmental Management System* (EMS), berarti pihak perusahaan telah melakukan hal yang sangat penting bagi masa depan (*environmental management*) karena bila terjadi sesuatu dengan lingkungan, hal ini akan mengakibatkan biaya dan dampak yang besar (*Kuhre, 1995*)

2. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat rancangan aplikasi EMS yang sesuai untuk diimplementasikan di area PT Freeport Indonesia.
2. Membuat aplikasi *on-line Environmental Management System* di *Environmental Department* PTFI yang berfokus pada fungsi *spill record management*, *hazardous management record* dan *environmental report*. yang dapat dipakai oleh semua *user* sesuai dengan aturan yang ada.

3. MANFAAT

Manfaat yang diberikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu *engineer* serta pihak manajemen dalam melakukan *reporting* serta mengambil tindakan cepat dalam menangani setiap kejadian dalam *environmental accident* (terjadinya *spill*, dan *hazardous material*).
2. Memberikan informasi yang akurat dan cepat mengenai kondisi lingkungan di area kerja PT Freeport Indonesia serta kemungkinan tindakan investigasi serta *action* terhadap setiap *accident* di plant yang memberikan pengaruh terhadap kondisi lingkungan hidup, termasuk terjadinya tumpahan (*spills*) serta penemuan bahan-bahan yang berbahaya (*hazardous material*).

3. Tersedianya teknologi yang lebih meningkatkan fleksibilitas manajemen, menghemat waktu, memudahkan filter *data*.

4. PERMASALAHAN

Permasalahan yang muncul dari tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana rancangan aplikasi yang efektif untuk *Environmental Management System* yang sesuai di area kerja PT Freeport Indonesia ?
2. Bagaimana aplikasi EMS berbasis ISO 14001 dengan menggunakan modul *Env. Aspect and Impact* pada PTFI yang berfokus pada fungsi *spill record management*, *hazardous material management* dan *environmental report* ?
3. Bagaimana cara mendapatkan hasil aplikasi yang bisa digunakan untuk keperluan analisis *spill record management* yang terdiri dari *reportable spill record* dan *nearmiss record*.

5. BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan rancangan aplikasi EMS difokuskan pada area pabrik pengolahan bijih tambang (Mill 74) yang melibatkan *Concentrating Division*, termasuk didalamnya, *Environmental Department*, *DWP Department*, *Engineering Department*, *Ore Flow Department*, dll.
2. Pembuatan aplikasi dimulai dengan perencanaan dan desain dari aplikasi dengan memakai standar SOP yang sesuai dengan EMS *Aspect and Impact*
3. Hasil *output* untuk keperluan analisis dijadikan bentuk statistik berdasarkan jumlah insiden atau kejadian pada *reportable spill* maupun *nearmiss spill*.

6. METODOLOGI PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan yang tertera sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi yang diperlukan dalam penyusunan aplikasi EMS (*Environmental Management System*). Termasuk diantaranya adalah pencarian literatur, diskusi, dan wawancara untuk mengumpulkan informasi penting yang berhubungan dengan *Environmental Management System* (EMS) dan ISO 14001, sebelum proposal TA disetujui proses ini telah dilakukan untuk memastikan dokumen apa saja yang dibutuhkan oleh sistem.

2. Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi Sistem

Tahap ini dilakukan untuk menentukan kebutuhan serta spesifikasi lengkap yang dibutuhkan oleh sistem, sehingga analisis dan desain untuk perencanaan pembuatan aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan departemen di PT Freeport Indonesia dan layak untuk diimplementasikan. Analisis dilakukan setelah proses wawancara serta berhubungan langsung dengan engiener serta kepala departemen, berdasarkan pada analisis, maka dibutuhkan spesifikasi kebutuhan yang dijelaskan di bab 3 dan lampiran.

3. Perancangan Sistem dan Aplikasi

Pada tahap ketiga ini dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dikembangkan sesuai dengan analisis kebutuhan dan spesifikasi sistem yang telah dibahas di atas. Dokumentasi rancangan yang menjadi alat bantu dilampirkan pada halaman terpisah pada lampiran Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

4. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap yang cukup penting, karena selain mengimplementasikan seluruh hasil analisis juga mengaplikasikan desain dan perancangan sistem dari *Environmental Management System* (EMS) yang didapat dari tahap sebelumnya.

5. Uji Coba dan Evaluasi

Tahap ini difokuskan pada kegiatan testing dan evaluasi terhadap aplikasi yang telah dikembangkan untuk mencari permasalahan yang timbul dan kemungkinan langkah perbaikan. Uji coba meliputi :

- *management user*
- *reportable spill record*
- *hazardous material management*
- *audit and investigaton record*

6. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap terakhir ini akan disusun buku sebagai dokumentasi dari pelaksanaan tugas akhir. Dokumen ini diharapkan dapat berguna bagi pembaca yang memiliki niat untuk mengkaji lebih lanjut atau untuk keperluan pengembangan aplikasi.



BAB II

DASAR TEORI

BAB II

DASAR TEORI

2.1. SEJARAH ISO 14001 (*International Standard Organisation*)

ISO adalah suatu badan federasi International dari badan – badan standarisasi yang ada di 90 negara. ISO berkedudukan di Jenewa,, merupakan sebuah organisasi non pemerintah yang didirikan pada tahun 1947. Hasil utama ISO adalah persetujuan internasional yang diterbitkan sebagai standar international. Anggotanya terdiri dari lebih kurang 130 badan standarisasi nasional. Setiap anggotanya memberikan dukungan financial untuk dukungan operasi ISO melalui uang pembayaran keanggotaannya.

Di tingkat dunia ISO sama dengan CEN (Panitia Standarisasi di Eropa). CEN mewakili semua badan standard negara - negara Eropa, dan memberikan nasehat kepada pada Uni Eropa mengenai standard. Semua badan standard di Eropa adalah anggota dari CEN dan ISO, sedangkan untuk ISO ditambah lagi dengan 70 negara lainnya. Semua pengembangan standard yang penting dari ISO dilakukan oleh TC atau *Technical Committee* (panita teknis) . Setiap standar yang baru menjadi tanggung jawab dari salah satu badan standard yang menjadi anggotanya. Sebagai contoh, *Standar Council of Canada* (SCA) adalah badan anggota yang memegang kesekretariatan TC – 207, yaitu panita yang mengatur bagian dari panitia yang menyusun ISO 14000 dan mengatur standar lingkungan.

Pada awal tahun 1990-an, banyak negara negara di dunia kumpul bersama membahas pentingnya perhatian khusus terhadap lingkungan hidup, dimana hasilnya adalah standar internasional yang disebut ISO 14001. Standar ini berisi tentang kebutuhan untuk suatu *Environmental Management System* (EMS). Sistem ini merupakan sistem yang terdiri dari fungsi *planning, leading, organizing* dan *controlling* dari suatu kegiatan perusahaan yang berdampak terhadap kondisi lingkungan. ISO 14001 ditekankan pada pengaturan terhadap dampak yang ditimbulkan oleh suatu aktifitas perusahaan yang berpengaruh

terhadap lingkungan dan menyediakan proses yang sistematis untuk menangani setiap isu yang muncul.

Berdasarkan informasi dari the *Dow Jones Indexes*, telah dipublikasikan bahwa ada salah satu parameter dalam bursa saham yakni *Dow Jones Sustainability Group Indexes (DJSGI)* untuk mengetahui kondisi suatu perusahaan bagi suatu investor dilihat dari segi *environmental performance and sustainability*. Banyak ahli yang berpendapat bahwa *environmental* mempunyai hubungan yang sangat erat dengan *financial performance*.

Beberapa hal yang ditawarkan terhadap perusahaan yang mengimplementasikan ISO 14001 dalam standar kegiatan di perusahaannya antara lain :

- Komunikasi aktif terhadap publik sebagai wujud kepedulian perusahaan terhadap lingkungan hidup
- Merupakan awal sistem menuju perubahan yang lebih baik
- Beberapa aturan dan tanggung jawab dibuat dengan kesepakatan pihak perusahaan
- Berfokus pada lingkungan hidup, sehingga proses pengambilan keputusan didasarkan pada kebijakan yang melihat aspek lingkungan
- Mengurangi resiko dari suatu operasi perusahaan
- Mengembangkan keuntungan dengan pengurangan polusi
- Mengurangi limbah
- Mengurangi terjadinya failure serta insiden yang berdampak pada lingkungan hidup dll

Keuntungan yang dapat diambil dengan mengaplikasikan EMS berdasarkan ISO 14001 hampir sama dengan keuntungan bila dikembangkan *Quality Assurance Management System (ISO 9001)*, karena standarnya hampir sama dengan *requirement* yang ada.

Sistem yang disusun dalam tugas akhir ini berdasarkan hasil pengamatan di PT Freeport Indonesia. Untuk melakukan pengawasan dan penerapan kebijaksanaan terhadap lingkungan hidup, PT Freeport Indonesia masih menggunakan cara manual sehingga dicetuskan ide untuk membuat aplikasi untuk

membantu kegiatan di *Environmental Department* dengan mengembangkan *Environmental Management System* yang berfokus pada *Environmental Aspect and Impact* berdasarkan pada ISO 14001. Bahkan untuk tingkat aplikasi yang lebih detail difokuskan pada fungsi *spill management* dan *hazardous material management*

Dalam mencapai sertifikasi ISO 14001 ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, diantaranya :

1. Merumuskan tujuan
2. Persiapan kebijaksanaan
3. Menyiapkan prosedur untuk mengidentifikasi dampak dan kebutuhan
4. Tujuan serta target pemenuhan kebutuhan
5. Menyiapkan prosedur pelaksanaan dan *action plan*
6. Mengimplementasikan program
7. *Continual Improvement*

2.2. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM (EMS)

Environmental Management System adalah suatu bagian penting dari sistem yang ada di *environmental department* yang meliputi struktur organisasi, rencana program, pertanggungjawaban, prosedur kerja, proses kerja serta sumber daya untuk pengembangan, implementasi, *review* dan pengaturan terhadap kebijaksanaan lingkungan hidup yang telah dibuat di PT Freeport Indonesia, aplikasi ini ditujukan untuk memastikan bahwa kegiatan yang dilakukan di area kerja PT Freeport Indonesia tidak bertentangan dengan peraturan yang telah dibuat oleh pemerintah Indonesia, kebijaksanaan dan prosedur yang telah ada di dalam perusahaan, serta beberapa komitmen yang telah disepakati yang berhubungan dengan lingkungan hidup.

Beberapa komponen dalam EMS yang diaplikasikan di PT Freeport Indonesia dijelaskan secara singkat dalam tabel 2.1. Namun berkenaan dengan luasnya area aplikasi ISO 14001, maka pada pembuatan aplikasi ini dibatasi hanya pada *spill report management*, *hazardous material management* dan *environmental monthly report*.

Tabel 2.1 Komponen dalam EMS PT Freeport Indonesia

No	Komponen	Penjelasan
1	<i>Environmental Objective</i>	Sekumpulan tujuan yang telah disusun oleh PT Freeport Indonesia untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari adanya <i>environmental aspect</i> . <i>Environmental objectives</i> berangkat dari <i>environmental policy</i> , Dan digunakan dalam penyusunan <i>environmental performance</i> di <i>internal</i> departemen secara berkesinambungan.
2	<i>Training Document</i>	Di dalam EMS Manual terdapat juga <i>requirement</i> untuk tersedianya <i>training tool</i> dalam suatu departemen yang relevan untuk digunakan oleh karyawan sehingga semua karyawan PTFI yang terlibat dalam kegiatan proses produksi mamahami bagaimana PTFI mengatur sistem <i>environmental management</i> yang ada
3	<i>Review and Revision</i>	Sistem EMS yang ada hendaknya di <i>review</i> minimal setahun sekali sehingga senantiasa bisa dikontrol perkembangannya Sehingga implementasi yang ada tidak bertentangan dengan regulasi yang ada saat ini. Adapun sistem revisi harus mendapatkan persetujuan dari pihak manager.
4	<i>Availability</i>	Penggunaan hak akses informasi yang berhubungan dengan EMS hanya diperuntukkan bagi karyawan dalam, sehingga tidak diperkenankan informasi dibawa dan dimanfaatkan di luar perusahaan.
5	<i>Management Review</i>	<i>Management Review</i> dilakukan minimal sekali dalam setahun, hal ini dimanfaatkan untuk mengontrol semua kegiatan yang ada dalam departemen, disamping itu juga difokuskan untuk mengawasi : <i>Environmental Audit Reports, incident statistics, significant environmental impacts, monitoring program results, corrective dan preventive action records.</i> Dalam bagian ini Management Review akan mempertimbangkan semua hal yang berhubungan dengan <i>Environmental Management Objectives, Targets and Programs</i> , serta akan menspesifikasikan <i>Objectives and Targets</i> untuk beberapa kasus lingkungan hidup yang berdampak signifikan. <i>Annual Management Review</i> akan dipimpin oleh <i>General Manager</i> dan <i>Environmental Manager</i>
6	<i>Environmental Policy</i>	Beberapa kebijakan dari perusahaan yang berhubungan dengan Pencapaian target serta program kerja sesuai dengan kondisi lingkungan hidup yang sesuai dengan standar.

Secara umum, proses kegiatan yang berhubungan dengan EMS sebagian sudah dilakukan, walaupun masih manual. Dengan adanya aplikasi on-line diharapkan mampu membantu pihak engineer maupun manager dalam melakukan

tugas sehari-hari. Pengembangan aplikasi EMS di PT Freeport Indonesia sangat berpengaruh terhadap proses kerja di departemen terkait, mengingat banyak sekali manfaat yang diharapkan bisa didapat, diantaranya :

- Memudahkan karyawan dalam mendapatkan informasi yang berhubungan dengan SOP maupun COP dalam aktivitas kerja sehari-hari.
- Membantu pihak manajemen dalam sosialisasi setiap kebijakan yang berhubungan dengan lingkungan dan keselamatan kerja.
- Mampu mengetahui perkembangan kondisi lingkungan hidup di sekitar area kerja PT Freeport Indonesia.

Berikut adalah gambar proses produksi di area kerja PT Freeport Indonesia :



Gambar 2.1. Proses Produksi di PT Freeport Indonesia

Unsur dokumentasi dalam *Environmental Management System* di PT Freeport Indonesia terdiri dari beberapa hal yang dijelaskan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Unsur dokumentasi EMS Manual PT Freeport Indonesia

No	Unsur Dokumentasi	Penjelasan
1	<i>PTFI Environmental Policy Statement</i>	<i>The Environmental Policy</i> merupakan beberapa kebijaksanaan yang dikeluarkan oleh pihak PTFI yang berhubungan dengan lingkungan hidup yang memberikan batasan terhadap langkah langkah perusahaan dan berpengaruh terhadap <i>Environmental Objectives and Targets</i>
2	<i>Environmental Management System Manual</i>	<i>Environmental Management System Manual</i> berisi mengenai informasi yang berhubungan dengan <i>Environmental Policy</i> dan beberapa informasi mengenai tujuan, pertanggungjawaban, serta <i>PTFI Environmental</i>

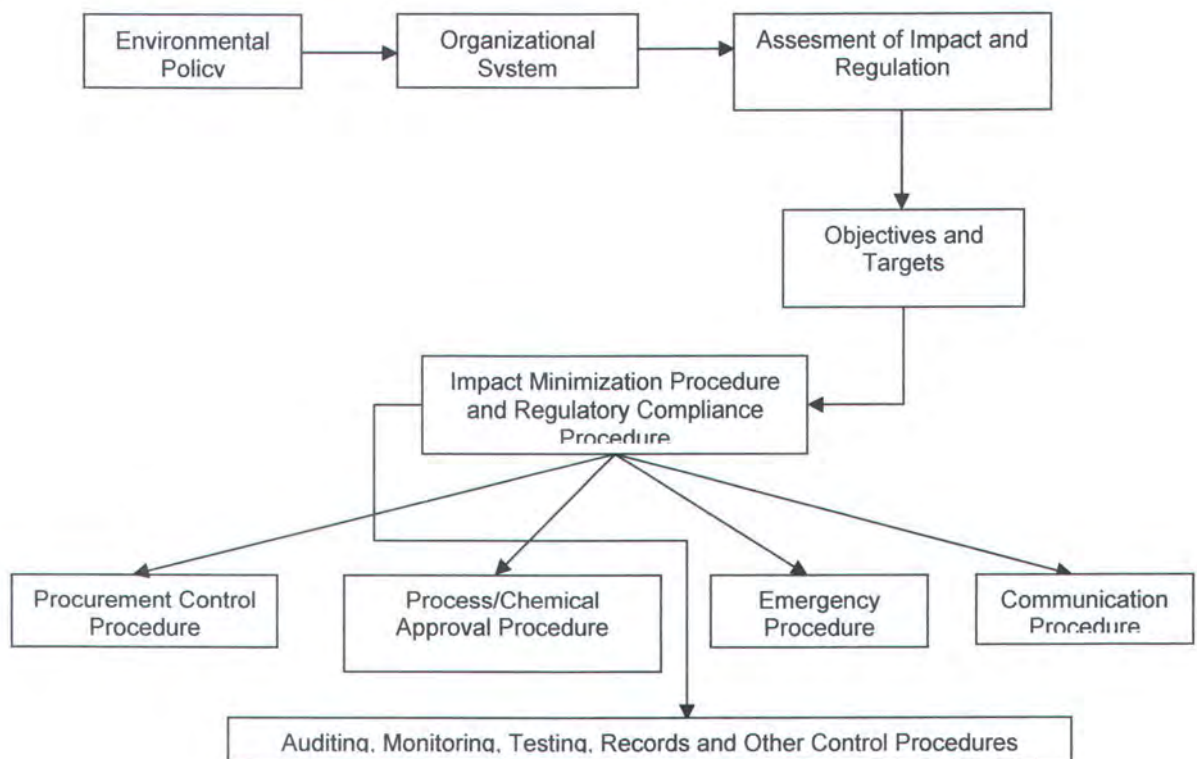
		<i>Management System</i> . Dokumen ini disesuaikan dengan <i>environmental management system requirements</i> berdasarkan ISO 14001: 1996. yang secara tidak langsung merupakan penjelasan umum dari <i>Codes of Practice (COPs)</i> dan <i>Standard Operating Procedures (SOPs)</i> dimana keduanya langsung berhubungan dengan <i>operational control requirements</i> . EMS Manual ini harus mendapatkan persetujuan dari <i>General Manager</i> .
3	<i>Environmental Codes of Practice (COPs)</i>	<i>Codes of Practice</i> mewakili beberapa komponen utama dari standar ISO 14001, sebagaimana yang telah disesuaikan dengan kondisi kerja di PTFI oleh pihak manajemen. <i>Environmental Codes of Practices</i> ini disetujui pada level <i>Environmental Manager</i> .
4	<i>Standard Operating Procedures (SOPs)</i>	SOP menyediakan beberapa instruksi tentang bagaimana melakukan sesuatu atau mengerjakan kegiatan standar dengan efisien dan sesuai dengan kebijakan <i>environmental</i> . SOP yang ada sudah terintegrasi dalam pelatihan yang diberikan oleh pihak perusahaan. SOP disetujui oleh setiap <i>area manager</i> .
5	<i>Work Instructions</i>	<i>Work instruction</i> digunakan dalam kerja sehari hari, dalam EMS terdapat dokumen pelengkap yang terdiri dari penjelasan spesifik dari tugas yang diberikan, hal ini digunakan untuk menjelaskan rangkaian tugas secara detail

Aplikasi *Environmental Management System* berangkat dari *environmental policy* yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan, kemudian direview oleh pihak berwenang serta dianalisis pihak organisasi untuk menentukan target dan hasil yang ingin dicapai. Proses ini melibatkan analisis terhadap dampak lingkungan, sehingga dapat diketahui kondisi lingkungan hidup di perusahaan. Bahkan dengan aplikasi minimalisasi dampak diharapkan mampu mengoptimalkan kinerja dan produktifitas perusahaan.

Pembuatan *impact minimization procedure* dilengkapi dengan *procurement control procedur*, *emergency procedure* dan *communication procedure*. Semua data yang ada disimpan dalam database aplikasi untuk digunakan lagi sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Setiap ada insiden dilaporkan dengan prosedur standar yang ada, yakni dilaporkan sesuai dengan data nyata. Sebagai contoh adalah adanya *spill* (tumpahan zat kimia) maka prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Input (masukan data) → pelaporan → proses → *record* → *reporting* → audit

Berikut adalah gambar aliran komponen *Environmental Management System* yang dikembangkan dalam tugas akhir :



Gambar 2.2. Komponen Utama dari *Environmental Management System*

Sekarang ini, PT Freeport Indonesia melaksanakan monitoring terhadap *environmental policy* masih secara manual, dan sistem baru yang akan dikembangkan disebut dengan *Environmental Management System based on ISO 14001*, adapun perbedaan antara sistem yang lama dengan sistem yang baru adalah sebagai berikut :

- Pada sistem yang lama, semua data diinputkan secara manual. Di sistem yang baru, akan dicoba untuk dikembangkan proses transaksi *on-line* setiap inputan dengan proses hingga sampai tahapan *reporting*
- Pada aplikasi yang lama, proses masih dilakukan secara manual, dengan menggabungkan informasi dari semua elemen EMS maupun

informasi dari departemen yang terkait langsung dalam proses. Namun di sistem yang baru sudah dikembangkan aplikasi *on-line* untuk proses EMS di PT Freeport Indonesia, mulai dari pengisian aplikasi *form*, *investigasi*, hingga *reporting* untuk tiap kondisi *plant* di PT Freeport Indonesia

- *Output* dan *report* pada sistem yang lama hanya menggunakan tabel serta isian manual di komputer, Di sistem yang baru, *report* menggunakan tabel, grafik dan *summary* untuk memenuhi kebutuhan dari berbagai level manajemen.

Untuk menghasilkan sistem yang benar-benar sesuai dengan standar dari ISO 14001, proses analisa kebutuhan sistem dan desain sistem serta desain program merupakan salah satu kuncinya. Desain sistem menggunakan *use case* diagram dan *sequence* diagram.

Use case diagram menjelaskan manfaat dari sistem tersebut, *Use case* diagram dapat digunakan selama analisis untuk menangkap *requirements* sistem dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja. Selama tahap desain, *use case* diagram menetapkan perilaku sistem saat diimplementasikan.

2.3. ENVIRONMENTAL ASPECT AND IMPACT

Environmental Aspect and Impact merupakan salah satu bahasan utama di bidang lingkungan hidup di PT Freeport Indonesia, karena merupakan bagian dalam ISO 14001 yang meliputi beberapa fungsi, pada pembuatan aplikasi di PT Freeport Indonesia, setelah dilakukan telaah dan analisis kebutuhan terhadap sistem, maka dibuat batasan beberapa fungsi untuk menjalankan aktifitas di departemen lingkungan yang berhubungan dengan *environmental aspect and impact* secara detail dijelaskan dalam tabel 2.3.

Aplikasi yang berhubungan dengan *aspect and impact* yang diimplementasikan berhubungan dengan :

- informasi tumpahan zat kimia
- informasi bahan kimia yang berbahaya
- laporan tentang kondisi lingkungan hidup di PT Freeport Indonesia

Tabel 2.3. *Aspect and Impact Function*

No	Aspect and Impact Function	Penjelasan
1	<i>Spill Record Management</i>	<p>Mengatur semua masalah yang berhubungan dengan terjadinya tumpahan zat yang berbahaya, mulai dari pelaporan, statistik dan penyimpanan data terakhir yang telah masuk serta pencarian data spill berdasarkan menu yang telah ada.</p> <p>Adapun detail informasi yang bisa didapat dari fungsi ini antara lain :</p> <ul style="list-style-type: none"> - waktu pelaporan aatau penemuan terjadinya spill - <i>spilled location</i> - jumlah material yang tertumpah - <i>department</i> - <i>spill cause</i> - <i>spill statistic information</i>
2	<i>Hazardous Disposal Management</i>	<p>Mengatur informasi yang berhubungan dengan <i>Hazardous Material</i> di PT Freeport Indonesia. Dalam bagian ini terdiri dari <i>Hazardous Material Record</i>, <i>Hazardous Material Form</i>, <i>Disposal</i> dan Lokasi .</p> <p>Adapun beberapa informasi yang bisa di gunakan dari bagian ini adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tanggal pelaporan <i>hazardous material</i> - <i>hazard type</i> - <i>location</i> - status
3	<i>Audit and Inspection</i>	<p>Bagian ini menjelaskan secara detail mengenai proses audit dan inspeksi terhadap penemuan dari <i>environmental insident</i> , berhubungan pula dengan action plan yang akan dibuat. Di bagian ini terdapat juga <i>Audit and Inspection Record</i> yang menyimpan informasi audit serta inspeksi secara lebih detail per waktu kejadian.</p>
4	<i>Reporting</i>	Sistem laporan yang terdapat pada modul ini

		diberikan berdasarkan sub bahasan, dalam hal ini <i>spill record management</i> , <i>hazardous material record</i> serta <i>audit and inspection</i> dipisahkan. Laporan yang ada berupa data statistik dari <i>spill record management</i> yang disusun berdasarkan waktu, departemen asal, penyebab terjadinya <i>spill</i> serta material penyebab <i>spill</i> dll.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Audit yang dilakukan berkenaan dengan kinerja lingkungan hidup di area kerja PT Freeport Indonesia, audit ini dilakukan karena berhubungan langsung dengan setiap adanya kejadian di area kerja. Audit dilakukan minimal sekali dalam satu tahun.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam implementasi *Environmental Management System* ditampilkan pada tabel 2.4.

Tabel 2.4. *The Major Steps of Predicting, Environmental Impact*

No	Kegiatan	Penjelasan Singkat
1	<i>Identifying major activities</i>	Mendefinisikan beberapa kegiatan utama yang telah dicanangkan oleh perusahaan
2	<i>Selecting environmental components</i>	Hal ini termasuk memberikan batasan terhadap kegiatan
3	<i>Selecting types of impacts</i>	Mengidentifikasi dampak dari kegiatan
4	<i>Assessing the possibilities and or probabilities of occurrences</i>	Menganalisa lebih dalam terhadap resiko yang dihasilkan dari aktivitas
5	<i>Determining the degree of the impact</i>	Menjelaskan tingkatan dampak yang muncul, kadangkala bersifat subjektif
6	<i>Determining the time-frame of impact</i>	Hal ini sangat berhubungan erat dengan komponen proses produksi yang berdampak terhadap lingkungan.
7	<i>Designating impacts as positive, neutral or negative</i>	Mengklasifikasikan dampak yang muncul
8	<i>Determining trade-offs among activities and impact</i>	Perhitungan <i>cost and benefit</i>

Kegiatan utama sangat berpengaruh terhadap dampak yang dihasilkan terhadap kondisi lingkungan hidup. Setelah aktifitas utama diidentifikasi dengan kombinasi produk dari suatu material, maka mempunyai hubungan sebagai berikut :

$$\sum (Activities)_i + \sum (By-products)_j \rightarrow Impacts\ on\ environmental\ components$$

Hubungan dari aktivitas, *impact* dan *effect* bisa digambarkan seperti dibawah ini :

$$(Activity)_A \rightarrow (Impact)_B\ on\ (Environmental\ Component)_C$$

$$(Activity)_A \rightarrow (Effect)_{BC}$$

Dimana $(Effect)_{BC}$ adalah hasil dari $(Impact)_B$ pada $(Environmental\ Components)_C$ (Bindu,1994)

Hasil evaluasi environmental tersebut tidak dijelaskan secara rinci dalam aplikasi tugas akhir, karena hal tersebut masuk dalam wilayah departemen lingkungan hidup. Hal di atas hanya sebatas informasi alur kerja sistem *aspect and impact*.

2.4. PHP (Hyper Text PreProcessor)

PHP singkatan dari Personal Home Page, adalah bahasa *scripting* yang dibungkus dengan HTML, yang dijalankan di sisi *server*. Sebagian perintahnya berasal dari bahasa C, Java dan Perl dengan beberapa tambahan fungsi khusus PHP itu sendiri. Bahasa ini memungkinkan para pembuat aplikasi web menyajikan halaman HTML dinamis dan interaktif dengan cepat dan mudah, yang dihasilkan server. PHP juga dimaksudkan untuk mengganti teknologi lama seperti CGI (*Common Gateway Interface*). PHP biasa berinteraksi dengan hampir semua teknologi web yang sudah ada.

Keunggulan dan kelebihan yang dimiliki oleh Programming PHP antara lain adalah :

- Merupakan script pemrograman yang *open source*, dengan kata lain, user tidak perlu mengeluarkan biaya untuk menggunakan script pemrograman ini.
- Developer bisa menulis sebuah program PHP yang mengeksekusi suatu program CGI di server web lain. Dengan demikian developer yang masih menggunakan CGI, ISAP, atau dengan *script* seperti Perl, Awk atau Python selama proses migrasi ke aplikasi baru yang dibuat dengan PHP. Hal ini mempermudah dan memperhalus peralihan antara teknologi lama dan teknologi baru. Web Dinamis.
- Script (kode program) terintegrasi dengan file HTML, sehingga developer bisa berkonsentrasi langsung pada penampilan dokumen webnya.
- Sintaksis pemrogramannya mudah dipelajari, sangat menyerupai C dan Perl.
- Berorientasi objek (Object Oriented)
- Integrasi yang sangat luas keberbagai server database. Menulis web yang terhubung ke database menjadi sangat sederhana. Database server yang bisa didukung oleh PHP : Oracle, Sybase, MyAQL, Solid, ODBC, PostgreSQL, Adabas D, FilePro, Informix, Velocis, dBase, Unix dbm.

Selain gratis PHP cukup mudah digunakan di kalangan mahasiswa dan sangat familiar digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Hal inilah mengapa PHP masih dijadikan fokus utama dalam pengerjaan project.

Tag PHP dimulai dengan tag `<?>` Dan diakhiri dengan tag `?>`

Beberapa dasar pemrograman PHP antara lain :

Statement

Statement adalah satuan perintah dalam PHP. Statement harus diakhiri dengan tanda semicolon/titik-koma (;).

Contoh statement :

```
echo("hello user ... !");
```

Variable

Variabel merupakan input atau masukan yang nilainya biasa kita ubah-ubah. Ada beberapa aturan yang diikuti berkenaan dengan penggunaan nama variabel. Aturan pemberian nama variabel :

- Dimulai dengan tanda \$
- Karakter pertama harus huruf atau underscore (_)
- Karakter berikutnya boleh huruf, angka, atau underscore.

Sebagai contoh :

```
$nama_kapal = "MT Gemilang Utama";
```

```
$harga = 1000;
```

Dalam bahasa pemrograman yang lain, ada bermacam-macam tipe data, misalnya integer (bilangan bulat), float(bilangan pecahan), char(karakter angka dan huruf), string(kumpulan huruf atau kata, dimulai dengan “ dan diakhiri dengan “), dan berbagai tipe lainnya. PHP mengenal dua tipe data sederhana; numerik dan literal. Ditambah dengan dua tipe data yang tidak sederhana, yaitu array dan object.

Tipe Numerik dapat menyimpan bilangan bulat. PHP mampu menyimpan data bilangan bulat dengan jangkauan dari -2 milyar sampai +2 milyar. Contoh

bilangan bulat: 3, 7, 20. Selain itu, tipe numerik juga digunakan untuk menyimpan bilangan pecahan

Tipe literal digunakan untuk menyimpan data berupa kumpulan huruf, kata, dan angka.

Tipe boolean, yang dikenal dalam bahasa program yang lainnya, tidak ada dalam PHP. Untuk menguji benar salah (*true* / *false*), kita menggunakan tipe data yang tersedia. *FALSE* dapat digantikan oleh integer 0, double 0.0 atau string kosong, yaitu "". Selain nilai itu, semua dianggap *TRUE*.

Variabel dapat digunakan untuk menyimpan berbagai jenis data. Misalnya data numerik yang dapat dioperasikan secara matematika.

Contoh :

```
$jumlahBarang = 3;
```

```
harga = 1000;
```

```
$pembayaran = $jumlahBarang * $harga;
```

pada contoh di atas, variabel pembayaran akan menyimpan nilai 3000.

Sedangkan data non numerik (disebut juga data literal) tidak dapat dioperasikan secara matematika. Contoh :

```
$nama = $namaDepan + $namaBelakang;
```

variabel nama akan menyimpan gabungan dari dua variabel, yaitu "Endy Muhardin".

Passing Variable

Ada beberapa teknik untuk meneruskan variable dari satu halaman ke halaman berikutnya, diantaranya :

- Melalui URL

Meneruskan lewat URL formatnya sebagai berikut :

[alamat web]?var1=nilai1&var2=nilai2

- Melalui Form

Sebagai contoh meneruskan variable lewat form adalah sebagai berikut

```
<form method="POST" action="welcome.php">
```

```
<p>Nama : <input type="text" name="nama"></p>
```

```
<p>Alamat : <input type="text" name="alamat"></p>
```

```
<p><input type="submit" value="Submit" name="B1"></p>
```

</form>

Melalui Cookie

Operator

Ada beberapa jenis operator, antara lain :

Arithmetic Operator

Arithmetic Operator digunakan untuk melakukan perhitungan matematika.

Misalnya :

`$a = 5 + 3;`

Operator "+" berfungsi untuk menambahkan kedua operand (5 dan 3).

Ada beberapa arithmetic operator, yaitu :

+ : penjumlahan

- : pengurangan

* : perkalian

/ : pembagian

% : nilai sisa pembagian

Assignment Operator

Assignment operator digunakan untuk memberi/mengisi nilai ke dalam variabel tertentu. Contoh sederhana :

`$nama = "endy";`

Pada contoh di atas, operator "=" digunakan untuk mengisi nilai "endy" ke dalam variabel nama.

Berikut adalah table dari operator Assignment :

Table 2.5 – Assignment Operator

Operator	Keterangan	Contoh
+ =	Menambahkan nilai pada variabel	<code>\$a += 3;</code> <i>sama dengan</i> <code>\$a = \$a + 3;</code>
- =	Mengurangi nilai pada variabel	<code>\$a -= 3;</code> <i>sama dengan</i> <code>\$a = \$a - 3;</code>
* =	Mengalikan variabel dengan bilangan tertentu	<code>\$a *= 3;</code> <i>sama dengan</i>

		$\$a = \$a * 3;$
$/=$	Membagi variabel dengan bilangan tertentu	$\$a /= 3;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a / 3;$
$\%=$	Mencari sisa hasil bagi variabel dengan bilangan tertentu	$\$a \% = 3;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a \% 3;$
$\&=$	Melakukan operasi logical AND pada variabel	$\$a \&= TRUE;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a \& TRUE;$
$ =$	Melakukan operasi logical OR pada variabel	$\$a = FALSE;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a FALSE;$
$\wedge=$	Melakukan operasi bitwise xor pada variabel	$\$a \wedge = 3;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a \wedge 3;$
$.=$	Menambahkan String pada variabel	$\$a .= "rudi";$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a . "rudi";$
$++$	Menambahkan nilai satu pada variabel	$\$a ++;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a + 1;$
$--$	Mengurangi nilai satu pada variabel	$\$a --;$ <i>sama dengan</i> $\$a = \$a - 1;$

□ Comparison Operator / Relational Operator

Relational operator digunakan untuk membandingkan nilai dari dua operand. Hasil perbandingan dinyatakan dalam nilai boolean. TRUE berarti benar, dan FALSE berarti salah.

Beberapa jenis relational operator :

- o $==$: memeriksa apakah operand kanan bernilai sama dengan operand kiri



- o > : memeriksa apakah operand kiri bernilai lebih besar daripada operand kanan
- o < : memeriksa apakah operand kiri bernilai lebih kecil dengan operand kanan
- o >= : memeriksa apakah operand kiri bernilai lebih besar atau sama dengan operand kanan
- o <= : memeriksa apakah operand kiri bernilai lebih kecil atau sama dengan operand kanan
- o != : memeriksa apakah operand kanan tidak bernilai sama dengan operand kiri

□ Logical Operator

Logical Operator digunakan untuk membandingkan dua nilai variable yang bertipe boolean. Hasil yang didapat dari penggunaan logical operator adalah boolean. Tabel logika berikut digunakan sebagai pedoman perhitungan

Control Flow

Control flow dalam bahasa Indonesia dapat diartikan sebagai aliran kendali. Maksud sebenarnya dari control flow adalah bagaimana urutan eksekusi perintah di dalam program. Control flow yang tersedia dalam PHP :

□ Percabangan (branching)

if – else

Table 2.6. – *Logical Operator*

Operand Kiri	Operator	Nama	Operand Kanan	Hasil
TRUE	&&	AND	TRUE	TRUE
TRUE	&&	AND	FALSE	FALSE
FALSE	&&	AND	TRUE	FALSE
FALSE	&&	AND	FALSE	FALSE
TRUE		OR	TRUE	TRUE

TRUE		OR	FALSE	TRUE
FALSE		OR	TRUE	TRUE
FALSE		OR	FALSE	FALSE
TRUE	XOR	EXCLUSIVE OR	TRUE	FALSE
TRUE	XOR	EXCLUSIVE OR	FALSE	TRUE
FALSE	XOR	EXCLUSIVE OR	TRUE	TRUE
FALSE	XOR	EXCLUSIVE OR	FALSE	FALSE
!	NOT		TRUE	FALSE
!	NOT		FALSE	TRUE

Cara penulisannya dalam program PHP adalah sebagai berikut :

```

if(condition)
{
// statement 1 goes here
}
else
{
// statemant 2 goes here
}

```

Aliran program :

1. Condition akan diperiksa
2. Bila bernilai true, statement 1 akan dijalankan
3. Bila bernilai false, statement 2 akan dijalankan
4. Statement 3 dijalankan

if – elseif – else

Cara penulisannya dalam program adalah :

```

if(condition1)
{
// statement 1
}
elseif(condition2)
{
// statement 2
}
else

```

```
{
// statement 3
}
// statement 4
```

Ada 3 kemungkinan aliran program :

Apabila condition 1 bernilai true :

1. Statement 1 dijalankan
2. Statement 4 dijalankan

Apabila condition 1 bernilai false, dan condition 2 bernilai true :

1. Statement 2 dijalankan
2. Statement 4 dijalankan

Apabila condition 1 dan condition 2 bernilai false :

1. Statement 3 dijalankan
2. Statement 4 dijalankan

switch – case

Cara penulisan programnya adalah sebagai berikut :

```
switch(a){
    case 1;
// statement 1 goes here
    break;
    case 2;
// statement 2 goes here
    break;
    case 3;
// statement 3 goes here
    break;
    default;
// statement 4 goes here
    break;
}
// statement 5 goes here
```

Aliran program :

1. Variabel a diperiksa

2. Statement dieksekusi

- a) Apabila $a = 1$, statement 1 dijalankan
- b) Apabila $a = 2$, statement 2 dijalankan
- c) Apabila $a = 3$, statement 3 dijalankan
- d) Apabila a tidak memenuhi $2a - 2c$, statement 4 dijalankan

3. Statement 5 dijalankan.

□ Perulangan (looping)

For

Syntax-nya adalah sebagai berikut :

```
for (expr_kondosi_awal; expr_kondisi_akhir; perintah) {statement}
```

Contoh :

```
<? for ($i = 1; $i <= 10; $i++)
    { echo $i; }
?>
```

contoh lagi yang menggunakan break, ketika kondisi yang diinginkan telah terpenuhi :

```
<? for ($i = 1; ; $i++)
    { if ($i > 10) { break; }
      } echo $i; }
?>
```

Pada contoh diatas, variable i diberi nilai awal 1, tanpa diberikan kondisi akhir, dan perintah sampai kondisi yang ingin dicapai terpenuhi adalah menambah variable i dengan 1 ($\$i++$) atau sama dengan $\$i = \$i + 1$; Akan tetapi diberi batasan oleh if, jika nilai i kurang dari sepuluh, yakni 9, maka penambahan variable i dengan 1 dihentikan. Dengan demikian, nilai akhir $\$i$ adalah 9.

while

syntax-nya adalah sebagai berikut :

```
while (expr) statement
```

Contoh penggunaannya adalah sebagai berikut :

```
<?
```



```

$i = 1; while ($i <= 10)
    { echo $i++;
      /* the printed value would be $i before the increment (post-increment) */ }
?>

```

Dari contoh while diatas, diberikan nilai awal \$i = 1, kemudian di loop dengan perintah menambahkan \$i dengan 1, menggunakan while sampai kondisi akhir \$i <= 10 terpenuhi. Maka selama \$i bergerak 1, 2, 3, ... di cetak ke halaman.

do..while

contoh penggunaannya sebagai berikut :

```

<? php $i = 0;
    do {
        echo $i;
    } while ($i > 0);
?>

```

2.5. DATABASE MySQL

Structured Query Language (SQL) merupakan bahasa yang banyak digunakan dalam berbagai produk database, salah satunya adalah MySQL. SQL dibangun di laboratorium IBM-San Jose California sekitar akhir tahun 70-an. Pertama kali dikembangkan sebagai bahasa di produk database DB2 yang sampai saat ini merupakan produk database andalan IBM. SQL sering di lafalkan dengan “sequel”.

Saat ini organisasi standar America (ANSI) menetapkan standar bahasa SQL yaitu ANSI-92 standard. Masing-masing vendor database memiliki dialeknya sendiri sebageaian besar spesifikasinya mengacu pada standar ANSI tersebut dengan berbagai ekstensi tambahan. SQL Server menggunakan bahasa Transact-SQL dalam produknya, sedangkan Oracle menggunakan PL/SQL.

MySQL sendiri merupakan produk database yang menggunakan bahasa SQL, yang *open source*, dengan kata lain gratis, tidak perlu membeli untuk menggunakannya. Kebanyakan PHP programmer meggunakan MySQL database

sebagai storage dan server database, karena pada PHP mendukung fungsi API (*Application Programming Interface*) MySQL yang lengkap.

Fungsi paling dasar dari SQL adalah untuk menampilkan data dari database. Data tersebut selanjutnya dapat difilter dan dimanipulasi sesuai kebutuhan aplikasi.

Perintah perintah dalam SQL terbagi dalam 2 kelompok besar :

- *Data Manipulation Language*
- *Data Definition Language*

Menampilkan Data dengan Statement *SELECT*

Syntax paling dasar untuk statement *select* adalah :

```
SELECT column FROM table
```

Untuk select seluruh kolom pada sebuah table dengan menuliskan *. Sebagai contoh :

```
SELECT CustomerID, CompanyName, ContactName FROM Customers
```

Untuk select seluruh kolom :

```
SELECT * FROM Customers
```

Filter Data dengan *WHERE*

Syntax umumnya adalah sebagai berikut :

```
SELECT columns
```

```
FROM tables
```

```
WHERE Conditions
```

Sebagai contoh :

```
SELECT CustomerID, CompanyName, ContactName
```

```
FROM Customers
```

```
WHERE CustomerID = 'ALFKI'
```

Anda juga dapat membuat beberapa kriteria sekaligus dengan klausa *WHERE*.

Logika yang digunakan bisa berupa OR (atau) serta AND (dan). Perhatikan contoh perintah berikut :

```
SELECT CustomerID, CompanyName, ContactName
```

```
FROM Customers
```

```
WHERE CustomerID = 'ALFKI' OR
```

```
CustomerID = 'AROUT'
```

Sortir Data dengan *ORDER BY*

ORDER BY digunakan untuk mengurutkan hasil pencarian data. Misalnya :

```
SELECT CustomerID, CompanyName, ContactName
FROM Customers
ORDER BY ContactName
```

Sehingga hasilnya adalah :

```
CustomerID CompanyName ContactName
```

```
ROMEY Romero y tomillo Alejandra Camino
MORGK Morgenstern Gesundkost Alexander Feuer
ANATR Ana Trujillo Emparedados Ana Trujillo
TRADH Tradição Hipermercados Anabela Domingues
GOURL Gourmet Lanchonetes André Fonseca
EASTC Eastern Connection Ann Devon
LAMAI La maison d'Asie Annette Roulet
```

Anda dapat membalik urutan menjadi dari z ke a dengan merubah klausa *ORDER BY* menjadi seperti berikut :

```
ORDER BY ContactName desc
```

Singkatnya untuk urutan dari a ke z dengan menggunakan *ASC*, sebaliknya urutan z ke a dengan menggunakan *DESC*.

Statement *INSERT*

Untuk mengisikan data ke dalam suatu tabel digunakan perintah *INSERT* yang memiliki syntax umum sebagai berikut :

```
INSERT table (column list)
VALUES (value list)
```

Misalnya :

```
INSERT Customers (CustomerID, CompanyName, ContactName)
VALUES ('MJTR', 'Majuterus', 'Lisha')
```

Statement *UPDATE*

Apabila anda ingin mengedit atau merubah suatu data tanpa menghapusnya maka digunakan perintah *UPDATE*. Syntax umum statement *UPDATE* adalah sebagai berikut :

```
UPDATE table_name
```

SET Column1 = Value1, Column2 = Value2,

WHERE condition

Sebagai contoh :

UPDATE Products

*SET UnitPrice = UnitPrice * 1.1*

WHERE CategoryID = 2

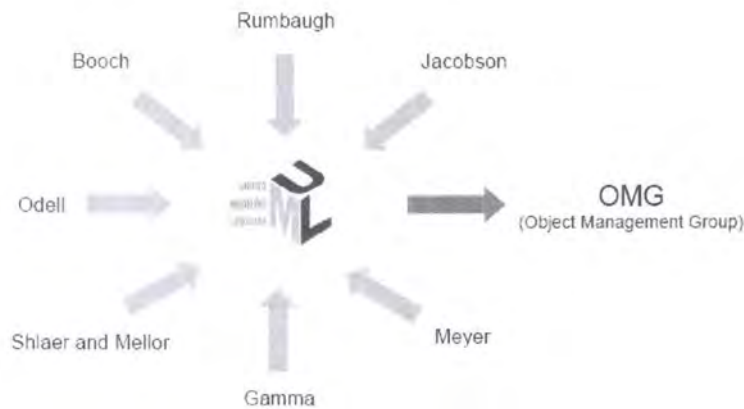
2.6. UNIFIED MODELLING LANGUAGE

Pemodelan adalah proses merancang piranti lunak sebelum melakukan pengkodean. Dengan menggunakan model, diharapkan pengembangan piranti lunak dapat memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan lengkap dan tepat, termasuk didalamnya faktor-faktor seperti *scalability*, *robustness*, *security* dan sebagainya.

2.6.1. Sejarah UML

Perjalanan pembentukan *Unified Modelling Language* memiliki sejarah yang cukup panjang. Sampai era 1990-an telah diketahui puluhan metodologi pemodelan berorientasi obyek yang bermunculan di dunia. Diantaranya adalah metodologi booch, metodologi coad, metodologi OOSE (*Object Oriented Software Engineering*), metodologi OMT (*Object Modelling Technique*), metodologi shlaer-mellor, metodologi wirfs-brock, dan lain sebagainya. Banyaknya metodologi yang bermunculan tersebut akhirnya masa itu dikenal dengan perang metodologi dalam pendesainan berorientasi obyek. Masing-masing metodologi membawa notasi sendiri-sendiri, yang mengakibatkan timbul masalah baru apabila terdapat beberapa aplikasi akan dikembangkan dengan menggunakan metodologi yang lain.

Menjelang akhir tahun 1994 tepatnya pada bulan Oktober, tiga orang tokoh yaitu Booch, Rumbaugh dan Jacobson yang metodologinya banyak digunakan berbagai pihak akhirnya mempelopori usaha untuk penyatuan metodologi pendesainan berorientasi obyek.



Gambar 2.3. Awal perkembangan UML

Pada tahun 1995 dirilislah draft pertama dari UML versi 0.8 dan sejak tahun 1996 pengembangan UML dikoordinasi oleh *Object Management Group* (OMG). Tahun 1997 UML versi 1.1 muncul dan saat ini UML memiliki versi terbaru yaitu versi 2.0. Pada tahun 1997 ketiga tokoh tersebut menyusun tiga buku serial tentang UML dan sejak saat itu UML menjelma menjadi standar bahasa pemodelan untuk aplikasi berorientasi obyek.

2.6.2. Definisi UML

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah bahasa atau metode yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, perancangan dan pendokumentasian sistem aplikasi perangkat lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML, perangkat lunak atau aplikasi yang dibangun tersebut dapat berjalan pada perangkat keras, sistem operasi atau model jaringan apapun, serta dapat diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman apapun. Tetapi karena UML pada awalnya dibangun dengan konsep berorientasi obyek yang cenderung menggunakan *class* dan *operation*, maka pemodelan menggunakan UML akan lebih cocok jika diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman yang berorientasi obyek pula seperti Java, C++, C# atau VB.Net dan lain sebagainya.

Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan semantik. Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram perangkat lunak dan setiap bentuk notasi memiliki makna

tertentu, sedangkan semantik UML mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya yaitu antara lain Grady Booch OOD (*Object Oriented Design*), Jim Rumbaugh OMT (*Object Modelling Technique*) dan Ivar Jacobson OOSE (*Object Oriented Software Engineering*).

2.6.3. Konsepsi Dasar dan Diagram Grafis UML

Abstraksi konsep UML yang terdiri atas klasifikasi struktural (*structural classification*), operasi dinamik (*dynamic behavior*) dan manajemen model (*model management*) dapat dipahami melalui diagram UML. Sedangkan *term* yang muncul pada saat membuat diagram dapat dipandang sebagai *main concepts* dan kategori dari diagram tersebut dapat dipandang sebagai *view*. Tabel 2.1 menunjukkan pengelompokan diagram, *main* dan *view* pada konsep dasar *Unified Modelling Language*..

2.6.3.1. Use case diagram

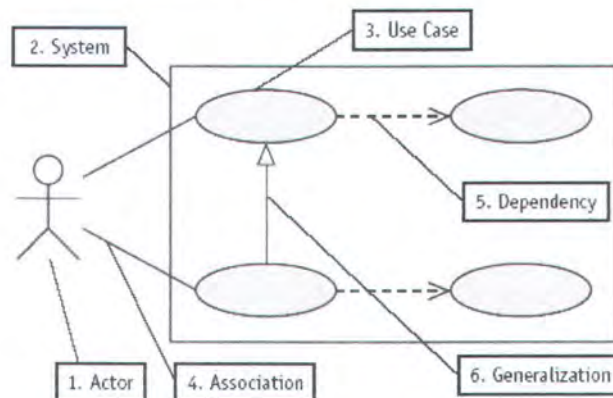
Diagram *use case* menggambarkan fungsionalitas atau sebuah fitur yang disediakan untuk pengguna agar dapat berinteraksi dari sebuah sistem yang akan dibangun, diagram ini terdiri atas beberapa *use case* yang merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem yang merupakan sebuah pekerjaan tertentu. Dengan menggunakan diagram *use case* akan sangat membantu dalam menyusun kebutuhan utama sebuah sistem, mengkomunikasikan rancangan yang telah dibuat dengan pengguna dan merancang uji coba yang tepat terhadap semua fitur yang ada dalam sistem yang akan dikembangkan tersebut.

Tabel 2.7. Konsep dasar UML

Major Area	View	Diagrams	Main Concepts
<i>Structural</i>	<i>static view</i>	<i>class diagram</i>	<i>class, association, generalization, dependency, realization, interface</i>
	<i>use case view</i>	<i>use case diagram</i>	<i>use case, actor, association, extend, include, use case generalization</i>
	<i>implementation view</i>	<i>component diagram</i>	<i>component, interface,</i>

			<i>dependency, realization</i>
	<i>deployment view</i>	<i>deployment diagram</i>	<i>node, dependency, component, location</i>
<i>Dynamic</i>	<i>state machine view</i>	<i>statechart diagram</i>	<i>state, event, transition, action</i>
	<i>activity view</i>	<i>Activity diagram</i>	<i>state, activity, completion transition, fork, join</i>
	<i>interaction view</i>	<i>sequence diagram</i>	<i>interaction, object, message, activation</i>
		<i>collaboration diagram</i>	<i>collaboration, interaction, collaboration role, message</i>
<i>Model management</i>	<i>model management view</i>	<i>class diagram</i>	<i>package, subsystem, model</i>
<i>extensibility</i>	<i>All</i>	<i>all</i>	<i>Constraint, stereotype, tagged values</i>

Terdapat enam elemen model yang membentuk sebuah diagram *use case* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4., antara lain :



Gambar 2.4. Elemen sebuah diagram *Use Case*

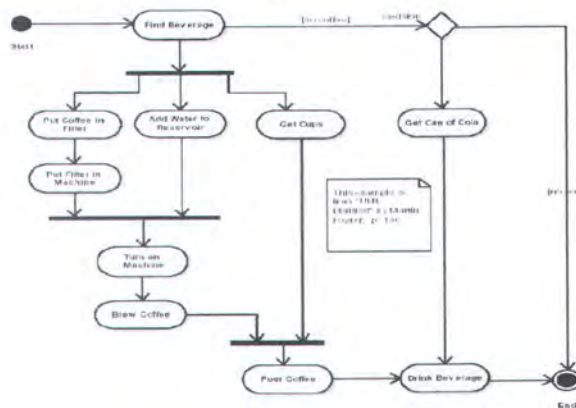
- *System*, menetapkan batasan dari sebuah sistem dalam hubungannya dengan aktor yang menggunakan sistem tersebut dan fitur atau nilai fungsionalitas yang harus disediakan
- *Actor*, peran yang dimiliki oleh seseorang, sebuah sistem lain ataupun alat yang mengambil peran dalam menjalankan sistem.
- *Use case*, merupakan fitur utama dari sebuah sistem. Tiap *use case* yang dibuat mewakili tujuan dari sistem yang harus dicapai.

- Asosiasi, merupakan bentuk interaksi antara *actor* dengan *use case*. Tiap asosiasi yang dibuat harus dijelaskan dalam sebuah skenario yang berguna selanjutnya dalam tahapan analisis, desain dan implementasi.
- *Dependency*, merupakan sebuah hubungan komunikasi antara *use case* satu dengan *use case* yang lain.
- *Generalization*, mendefinisikan hubungan antara dua *actor* atau dua *use case* dalam bentuk *inheritance*, modifikasi atau yang lainnya.

2.6.3.2. Activity diagram

Diagram *activity* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana alur sistem tersebut berawal, *decision* yang mungkin terjadi dan bagaimana akhirnya sistem berakhir. Selain itu diagram *activity*, menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Diagram *activity* merupakan *state* diagram khusus, dimana sebagian besar *state* adalah action dan sebagian transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya, sehingga diagram *activity* lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktifitas dari level atas secara umum. Gambar 2.11. merupakan contoh dari diagram *activity* yang dimulai dari kondisi *start* kemudian terdapat *activity* yang memiliki *synchronization* terdapat beberapa *activity* lain.

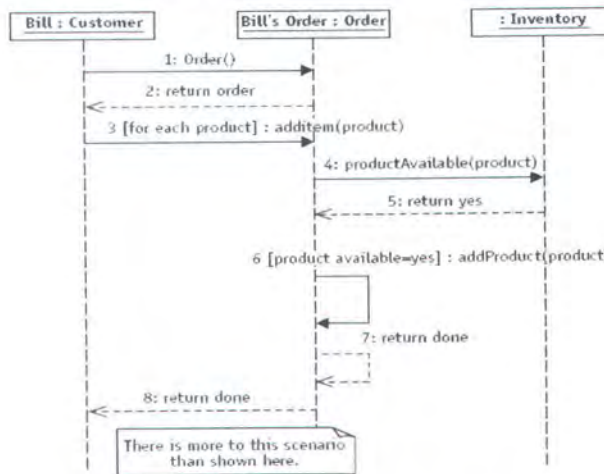


Gambar 2.5. Diagram *activity*

2.6.3.3. Sequence diagram

Diagram *sequence* menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem dengan memberikan sebuah message yang digambarkan terhadap satuan waktu. Diagram ini juga digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah aksi atau *event* untuk menghasilkan keluaran tertentu.

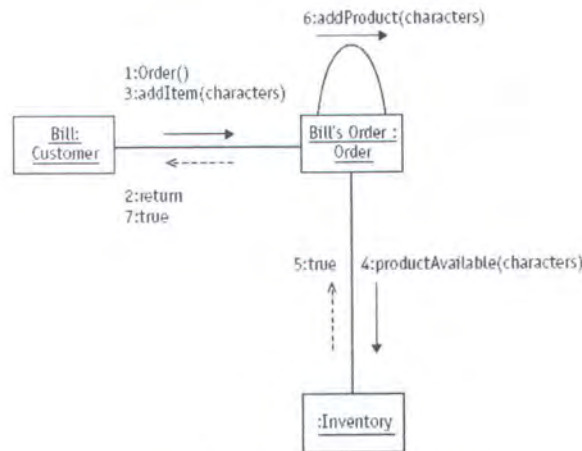
Gambar 2.12 menunjukkan diagram *sequence* yang dimulai dengan *trigger* aktifitas kemudian melakukan proses dan terjadi perubahan-perubahan secara internal sehingga menghasilkan keluaran tertentu.



Gambar 2.6. Diagram *Sequence*

2.6.3.4. Collaboration diagram

Diagram *collaboration* menggambarkan interaksi antar obyek seperti pada diagram *sequence* tetapi pada *collaboration* lebih ditekankan pada peran masing-masing obyek bukan pada waktu penyampaian *message*. Setiap *message* memiliki *sequence number* dimana *message* dari level tertinggi memiliki nomor 1 dan memiliki tiap *message* dari tiap level memiliki prefiks yang sama. Gambar 2.13 menunjukkan contoh dari diagram *collaboration*. Obyek-obyek yang terlibat dalam diagram tersebut adalah *customer* dalam hal ini adalah Bill, *order* dan *inventory*. Sedangkan *message* yang mengalir dari dan ke obyek dimulai dari penomoran paling awal dalam hal ini adalah *order()* dan diakhir penomoran ketujuh yaitu *message* sebuah pengembalian yaitu *true*.

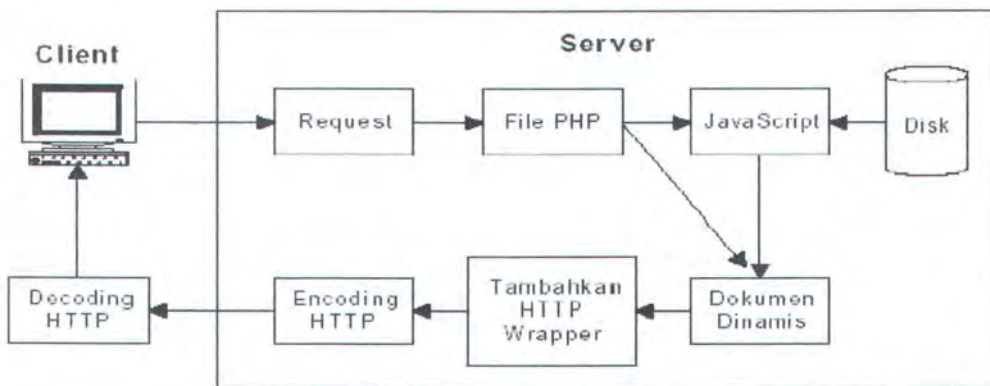


Gambar 2.7. Diagram Collaboration

2.7. APACHE WEB SERVER.

Web server adalah komputer penservis yang melayani setiap keperluan dan permintaan clientnya. Saat server melayani permintaan dari web browser akan suatu dokumen, server sebenarnya hanya mengambil suatu file di dalam disk dan melakukan beberapa pekerjaan untuk transmisi seperti menambahkan informasi tipe dokumen, merubah formatnya agar bisa dikirim menggunakan HTTP, yang mengirimkan semuanya ke browser. Web Browser menerima file HTML dan menampilkannya ke layar monitor client. Sumbernya tetap berada di server dan di sana ia tidak berubah sama sekali. Ini disebut dengan web yang “biasa-biasa” saja, atau web statis.

Orang kemudian mulai membuat metode baru yang membuat server harus melakukan lebih dari sekedar mengirim file. Jika permintaan dari browser ke suatu file program CGI (misalnya Perl, yang biasanya berekstensi *.pl), maka server mendeteksinya sebagai suatu permintaan untuk menjalankan program di luar server. Server lalu menjalankan program aplikasi yang dimaksud. Program aplikasi lalu mengeluarkan hasil kerjanya ke server, kemudian mengirimkannya kembali ke browser dalam bentuk HTML seperti biasa.




Gambar 2.8. Prinsip Kerja PHP dan Apache

Bagi browser web, informasi yang diterima tetap serupa dengan dokumen HTML statis biasa, namun dokumen tersebut sudah bukan lagi sebuah salinan dari file yang ada di disk server, melainkan suatu informasi yang dihasilkan secara *on-the-fly* oleh program aplikasi. Informasi dari program dimasukkan ke dalam dokumen HTML sebelum dikirimkan ke browser. Metode ini sering disebut SSI (Server Side Include). Pendekatan cara CGI ini, misalnya dengan script Perl, membutuhkan suatu file template, yaitu suatu file dokumen yang menjadi tempat menampung informasi hasil kerja program sebelum diirim ke browser web. File ini berisi kode-kode khusus yang kemudin akan diganti dengan informasi hasil kerja penerjemah *script* CGI. Hasilnya, dokumen yang telah dikirim ke browser web sebenarnya adalah kombinasi dari informasi dinamis dari program aplikasi serta informasi statis dari file template tadi.

Dengan demikian developer harus membuat dua file terpisah, yaitu script program dan file templatnya. Pendekatan Cara PHP menawarkan solusi yang lebih luwes. Dengan PHP, developer tidak perlu lagi berurusan dengan dua buah file terpisah seperti itu. Browser web mengacu secara langsung ke file yang dituju, yang lalu dibaca oleh server sebagaimana file HTML statis biasa. Bedanya, sebelum dikirim balik ke browser web, server web memeriksa isi file dan menentukan apakah ada kode didalam file tersebut yang harus dieksekusi. Bila ada, kode-kode tersebut akan dieksekusi. Hasilnya dimasukan dalam dokumen yang sama. Server web bekerja secara langsung terhadap file yang bersangkutan, tidak memanggil script terpisah seperti metode CGI. Seluruh kode dieksekusi di

server (oleh karena itu disebut *server side script*). PHP membuat proses pengembangan aplikasi menjadi mudah.



BAB III

TINJAUAN PT FREEPORT INDONESIA

BAB III

TINJAUAN PT FREEPORT INDONESIA

Bab ini membahas perusahaan yang menjadi tempat penelitian dalam tugas akhir ini, yaitu PT. Freeport Indonesia. Profil perusahaan dan strategi bisnis perusahaan, proses aktifitas serta elemen dalam *environmental department* akan dijelaskan lebih detail dalam bab ini.

3.1. TINJAUAN UMUM DALAM BIDANG *ENVIRONMENTAL*

Sebagai departemen yang memfokuskan diri pada lingkungan hidup, departemen lingkungan hidup PT Freeport Indonesia mempunyai tugas yang tidak kecil, mengingat banyak sekali peraturan dari pemerintah yang berhubungan dengan lingkungan hidup.

Sebagai salah satu perusahaan berskala internasional dalam bidang produksi tembaga, banyak sekali hal-hal yang berpengaruh dengan kegiatan operasionalnya, diantaranya adalah yang berkenaan dengan lingkungan. Karena itulah PTFI mempunyai program yang komprehensif dalam bidang lingkungan, diantaranya : *ecological assesment, on going monitoring programs, reclamation, waste management* dan *recycling system*.

Pada tahun 1996/1997 PT Freeport Indonesia telah memulai studi berkenaan dengan ekologi dan lingkungan hidup yang telah menghabiskan jutaan dolar. Dengan adanya studi intensif disertai dengan *on going monitoring program* serta *regular audit*, maka telah mampu menghasilkan laporan yang terkait dengan *environmental aspect and impact* yang dihasilkan dari operasional PTFI. Environmental Objectives and Target dibuat setiap tahun, program dibuat untuk mewujudkan target yang telah dicanangkan.

Pemanfaatan teknologi informasi mulai diimplementasikan semenjak daerah cakupan tanggung jawab semakin luas, yakni mulai dari Portside hingga ke Grassberg. *Environmental Department* dipimpin oleh seorang *Environmental Manager*, yang bertanggung jawab tehadap semua kegiatan langsung yang berhubungan dengan departemen dan laporan terhadap *Senior VicePresident of*

Environmental, Health and Safety. Di dalam *Environmental Department*, terdapat 7 group kelompok yang dibagi berdasarkan fungsi kerjanya yang masing masing dibawahhi oleh seorang *superintendent*. diantaranya :

Tabel 3.1. *Environmental Department Groups*

No	Group	Fungsi
1	<i>Impact Management and Monitoring in Mine and Highlands Area</i>	Reklamasi area <i>Highlands</i> dan mengawasi proses reklamasi program untuk kualitas air, kualitas udara, meteorologi dan hidrologi.
2	<i>Environmental Quality Management System</i>	Menangani segala hal yang berhubungan dengan <i>Waste Management</i> , termasuk spill response, aplikasi EMS, audit dan inspeksi
3	<i>Environmental Data Management and Reporting</i>	Mengelola <i>Environmental Database and Reporting</i> , Sebagai penghubung informasi dengan pihak <i>Government Relation</i> , dan mereview peraturan serta huukum yang berlaku berdasarkan dengan ketetapan pemerintah serta pihak auditor.
4	<i>Timika Environmental Laboratory</i>	Menganalisis setiap <i>sample activities</i> , sebagai pusat penelitian, sebagai sarana komunikasi dengan pihak eksternal dll
5	<i>Business and Administration Support</i>	Mengatur segala hal yang berhubungan dengan kebijakan internal, hubungan antar karyawan, perpajakan, administrasi, dokumentasi akuntansi serta <i>service requisition</i> .
6	<i>Impact Management and Monitoring in Low lands Area</i>	Bertanggung jawab terhadap preklamasi di daerah <i>Lowlands</i> , serta peaporan terhadap setiap informasi yang berhubungan dengan <i>environmetal activities</i> .
7	<i>Impact Management and Monitoring in Coastal and Marine Area</i>	Memonitor kondisi reklamasi pantai, kondisi meteorologi, kualitas udara, air di sekitar <i>Coastal and Marine, Aquatic Biodiversity, Mangrove Revegetation</i> , dan mengkoordinasi aktivitas departemen di <i>Cargo Dock</i> dan <i>Portside</i>

Dalam aplikasi ini akan difokuskan pada fungsi *Environmental Quality Management System*, namun, semua anggota serta superintendent dari luar group bisa memanfaatkan akses aplikasi ini.

Spill Record Management mengatur semua masalah yang berhubungan dengan terjadinya tumpahan zat yang berbahaya, mulai dari pelaporan, statistik

dan penyimpanan data terakhir yang telah masuk serta pencarian data spill berdasarkan menu yang telah ada.

Adapun detail informasi yang bisa didapat dari fungsi ini antara lain :

- waktu pelaporan aatau penemuan terjadinya spill
- *spilled location*
- jumlah material yang tertumpah
- *department*
- *spill cause*
- *spill statistic information*

Hazardous Material Management mengatur informasi yang berhubungan dengan *Hazardous Material* di PT Freeport Indonesia. Dalam bagian ini terdiri dari *Hazardous Material Record*, *Hazardous Material Form*, *disposal* dan lokasi. Adapun beberapa informasi yang bisa di gunakan dari bagian ini adalah :

- tanggal pelaporan *hazardous material*
- *hazard type*
- *location*
- status

Sistem laporan yang terdapat pada modul ini diberikan berdasarkan sub bahasan, dalam hal ini *spill record management*, *hazardous material record* serta *audit and inspection* dipisahkan. Laporan yang ada berupa data statistik dari *spill record management* yang disusun berdasarkan waktu, departemen asal, penyebab terjadinya *spill* serta material penyebab *spill*.

3.1. ANALISIS KEBUTUHAN PENGGUNA

Dalam menentukan sistem dan aplikasi yang dibangun, analisis kebutuhan pengguna merupakan kunci atas keberhasilan aplikasi tersebut. Dalam tugas akhir ini digunakan metode observasi dan wawancara dengan beberapa individu yang terkait. Detail observasi dan wawancara dapat dilihat pada lampiran.

3.1.1. Permasalahan Saat Ini

Aplikasi pada tugas akhir ini dibuat berdasarkan permasalahan yang ada di area kerja pada saat ini, yaitu:

- Perusahaan membutuhkan tool/alat untuk melakukan kontrol terhadap proses kegiatan di environmental department, dengan mengacu pada modul *Environmental Aspect and Impact* pada ISO 14001 yang telah ada dengan beberapa penyesuaian di lingkungan PT Freeport Indonesia diantaranya mengenai *hazardous management, spill management* dan *environmental report*.
- Perusahaan masih sulit melakukan *tracking* data berkenaan dengan *environmental incident (chemical spill, hazardous material)* dll berdasarkan penyebab, waktu dan departemen yang terkait..
- Perusahaan membutuhkan hasil analisis mengenai laporan terhadap kondisi lingkungan hidup di PT Freeport Indonesia.

3.1.2. Kebutuhan Sistem

Selanjutnya, didefinisikan kebutuhan perusahaan dengan mengadakan analisis dengan metode wawancara dan diskusi. Hasil analisis kebutuhan beserta fungsionalitas dan nilai yang diharapkan dapat dilihat pada tabel 3.2. Detail data kebutuhan sistem perancangan perangkat lunak dijelaskan secara detail pada lampiran di buku terpisah.

Tabel 3.2. Analisis Kebutuhan Umum Perusahaan

KEBUTUHAN	FUNGSIONALITAS	NILAI DIHARAPKAN
Informasi detail berhubungan dengan <i>spill management</i> : - tanggal pelaporan - nama pelapor - bahan yang tertumpah - jumlah tumpahan - departemen terkait - penyebab tumpahan dll.	- Dapat diakses dari semua terminal yang terhubung pada networking PT. Freeport Indonesia, dengan menggunakan aplikasi berbasis web.	Adanya distribusi informasi mengenai analisis kondisi lingkungan hidup yang mudah diakses, cepat, dan tepat
Perusahaan membutuhkan info sistem <i>hazardous material</i> , yakni : - nama material - identitas pelapor - jumlah material - asal material	-Memberikan data yang berhubungan dengan bahan-bahan kimia berbahaya yang terdapat di PT Freeport Indonesia, sehingga bisa di filter sesuai dengan kebutuhan informasinya.	Tersedianya form untuk proses pelaporan beberapa hal mengenai temuan <i>chemical spill</i> dan <i>hazardous material</i> yang dapat di-entry dari terminal manapun oleh staff yang terdaftar sebagai user

- jenis material dll		
Dibutuhkan informasi yang berhubungan dengan data <i>environmental report</i> , yakni : - <i>spill review</i> - tanggal penemuan - statistik - <i>monthly report</i>	- Mempunyai <i>output</i> berupa report dengan variasi dan aspek selengkap mungkin untuk memenuhi kebutuhan - Dilengkapi dengan laporan berupa detail info dan prosentase, serta dalam berbagai format file maupun <i>output</i>	Tersedianya kemudahan bagi <i>chief engineer</i> departemen lingkungan dalam menentukan langkah ke depan dengan fleksibilitas penyajian laporan dan kesimpulan

Beberapa hal penting yang berhubungan dengan aplikasi adalah deskripsi untuk *Environmental Aspect and Impact*, detail informasi tersebut terdiri dari fungsi : *spill record management*, *hazardous material management* dan *environmental report* yang bagian detailnya ada pada bab 2. Dalam perencanaan pengembangan aplikasi ini dibutuhkan kelengkapan dokumen untuk menunjang jalannya sistem, yakni pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.3. Matrik analisis kebutuhan dokumen

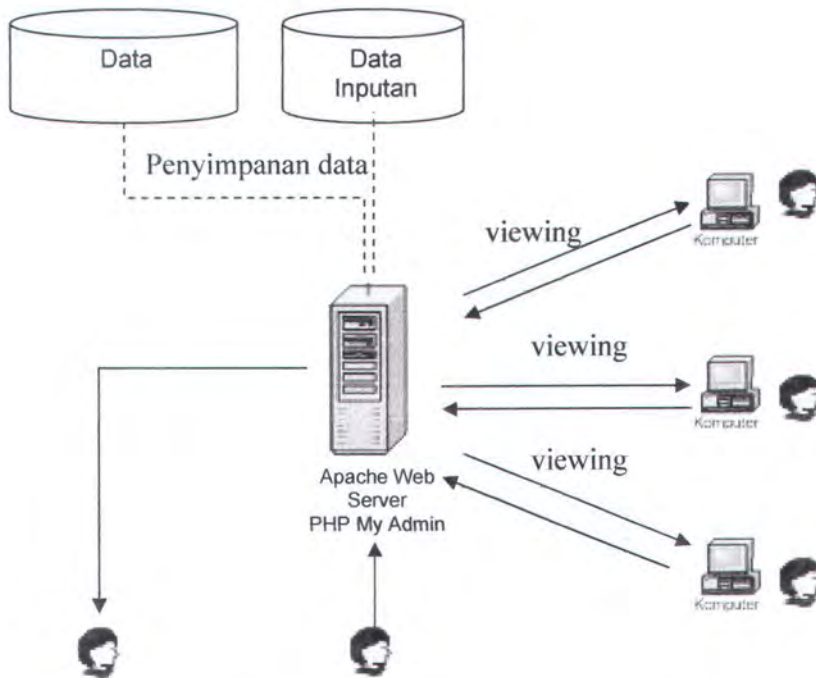
No	Kebutuhan Dokumen	Admin				User Umum				Keterangan
		C	R	U	D	C	R	U	D	
1.	<i>Input Reportable Spill</i>									C = Create
2.	<i>Reportable Spill Record</i>									R = Read
3.	<i>Reportable Spill Statistic</i>									U = Update
4.	<i>Input Nearmiss Spill</i>									D = Delete
5.	<i>Nearmiss Spill Record</i>									
6.	<i>Nearmiss Spill Statistic</i>									
7.	<i>Input Hazardous Material</i>									
8.	<i>Hazardous Material Record</i>									
9.	<i>Environmental Policy</i>									
10.	<i>Investigation Input</i>									
11.	<i>Action Plan</i>									

3.2. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Desain ini didasarkan pada standart IEEE 830, Tahap perancangan perangkat lunak berfungsi untuk memudahkan implementasi perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak meliputi desain arsitektur, desain data, desain proses dan desain antar muka.

3.2.1. Desain Arsitektur

Sesuai dengan rencana awal pengembangan aplikasi *Environmental Management System* ini, maka menggunakan Apache Tomcat sebagai web server, PHP Myadmin, dan MySQL sebagai penyimpan database.



Gambar 3.1. Arsitektur Aplikasi Web

3.2.2. Desain Data

Bagian ini menjelaskan tentang susunan desain data yang akan diproses dalam aplikasi sistem yang sedang dikembangkan.

Data masukan terdiri dari inputan beberapa fungsi, diantaranya :

- *spill record management*
- *nearmiss record management*
- *hazardous material record management*
- *user management*
- *audit and investigation form*

Adapun untuk data luaran hasil aplikasi ini antara lain :

- *reportable spill record*
- *nearmiss spill record*
- *spill detail information*
- *hazardous material record*
- *environmental report*
- *hazardous material detail of information*
- *audit and investigation record*

Tabel 3.4. Data Masukan *Recordable Spill Record*

Data masukan	
<i>Spill Record Management</i>	<i>Date and Time Spilled</i>
	<i>Wheather (Foggy, Rainmy)</i>
	<i>Spill Observer</i>
	<i>ID Number</i>
	<i>Department</i>
	<i>Location of Spill</i>
	<i>Spilled Material</i>
	<i>Quantity</i>
	<i>Source of Spill</i>
	<i>Explanation</i>
	<i>Cause of Spill</i>
	<i>Any Fire</i>
	<i>Any Accident</i>
	<i>Has the spill stopped ?</i>
	<i>Action to prevent the spill ?</i>
	<i>Risk to Environment ?</i>
	<i>Information</i>
<i>Picture (if available)</i>	
<i>Any Fire</i>	



Tabel 3.5. Data Masukan *Nearmiss Spill Record Management*

Data masukan	
<i>nearmiss spill record</i>	<i>Date and Time of spill</i>
	<i>Spill observer</i>

	<i>ID Number</i>
	<i>Department</i>
	<i>Location of Spill</i>
	<i>Spilled Material</i>
	<i>Quantity</i>
	<i>Spil Cause</i>

Tabel 3.6. Data Masukan Hazardous Material Record Management

Data masukan	
<i>hazardous material record</i>	<i>Date</i>
	<i>Originator</i>
	<i>Department</i>
	<i>Location</i>
	<i>Container No</i>
	<i>E-Mail Address</i>
	<i>ID</i>
	<i>Phone</i>
	<i>Hazardous Type</i>
	<i>Strapping</i>
	<i>Wood Pallet</i>
	<i>Labelling</i>
	<i>No Leak</i>

Tabel 3.7. Data Masukan Audit and Investigation Form

Data Masukan	
<i>Audit and Investigation Form</i>	<i>Date reported</i>
	<i>Submitter</i>
	<i>Category</i>
	<i>Action Plan</i>
	<i>Description</i>
	<i>Responsible Person</i>
	<i>Due Date</i>
	<i>Priority</i>

Tabel 3.8. Data Luaran *Recordable Spill Record*

Data luaran	
Recordable spill record	<i>Month</i>
	<i>Year</i>
	<i>Department</i>
	<i>Type</i>
	<i>Date</i>
	<i>Spil Location</i>
	<i>Spilled Material</i>
	<i>Quantity</i>
	<i>Spill Source</i>
	<i>Spill Cause</i>
	<i>Fire</i>
	<i>Detail Info</i>

Tabel 3.9. Data Luaran *Nearmiss Spill Record*

Data luaran	
<i>Nearmiss Spill Record</i>	<i>Month</i>
	<i>Year</i>
	<i>Department</i>
	<i>Type</i>
	<i>Date</i>
	<i>Spil Location</i>
	<i>Spilled Material</i>
	<i>Quantity</i>
	<i>Spill Source</i>
	<i>Spill Cause</i>
	<i>Detail Info</i>

Tabel 3.10. Data Luaran *Reportable Spill Statistic*

Data luaran	
<i>Reportable Spill Statistic</i>	<i>Search from year to</i>
	<i>Department Statistic</i>
	<i>Spilled Material Statistic</i>
	<i>Spill Source Statistic</i>
	<i>Spill Cause Statistic</i>

Tabel 3.11. Data Luaran *Nearmiss Spill Statistic*

Data luaran	
<i>Nearmiss Spill Statistic</i>	<i>Department Statistic</i>
	<i>Spilled Material Statistic</i>

Tabel 3.12. Data Luaran *Spill Detail Record*

Data luaran	
<i>Spill Detail Record</i>	<i>Date and Time Spilled</i>
	<i>Wheather (Foggy, Rainny)</i>
	<i>Spill Observer</i>
	<i>ID Number</i>
	<i>Department</i>
	<i>Location of Spill</i>
	<i>Spilled Material</i>
	<i>Quantity</i>
	<i>Source of Spill</i>
	<i>Explanation</i>
	<i>Cause of Spill</i>
	<i>Any Fire</i>
	<i>Any Accident</i>
	<i>Has the spill stopped ?</i>
	<i>Action to prevent the spill ?</i>
	<i>Risk to Environment ?</i>
	<i>Information</i>
	<i>Picture (if available)</i>
	<i>Any Fire</i>

Tabel 3.13. Data Luaran *Hazardous Material Record*

Data luaran	
<i>Hazardous Material Record</i>	<i>Date</i>
	<i>Hazard Type</i>
	<i>Container No</i>
	<i>Department</i>
	<i>Location</i>
	<i>Status</i>

Tabel 3.14. Data Luaran *Environmental Report*

Data luaran	
<i>Environmental Report</i>	<i>Top Ten Green Environmental Rule</i>
	<i>Reportable Spill</i>
	<i>Hazard Disposal</i>
	<i>Monitoring Result ,Parameter :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>dust suppression</i> - <i>macken ditch tailing effluent</i> - <i>ARD Neutralization Effluent</i> - <i>Settling Pond Effluent</i> - <i>Mahaka Waste Oil Use</i> - <i>DWP Waste Oil Use</i>
	<i>Training</i>
	<i>Audit and Inspection</i>
	<i>Other</i>

Tabel 3.15. Data Luaran *Audit and Investigation Record*

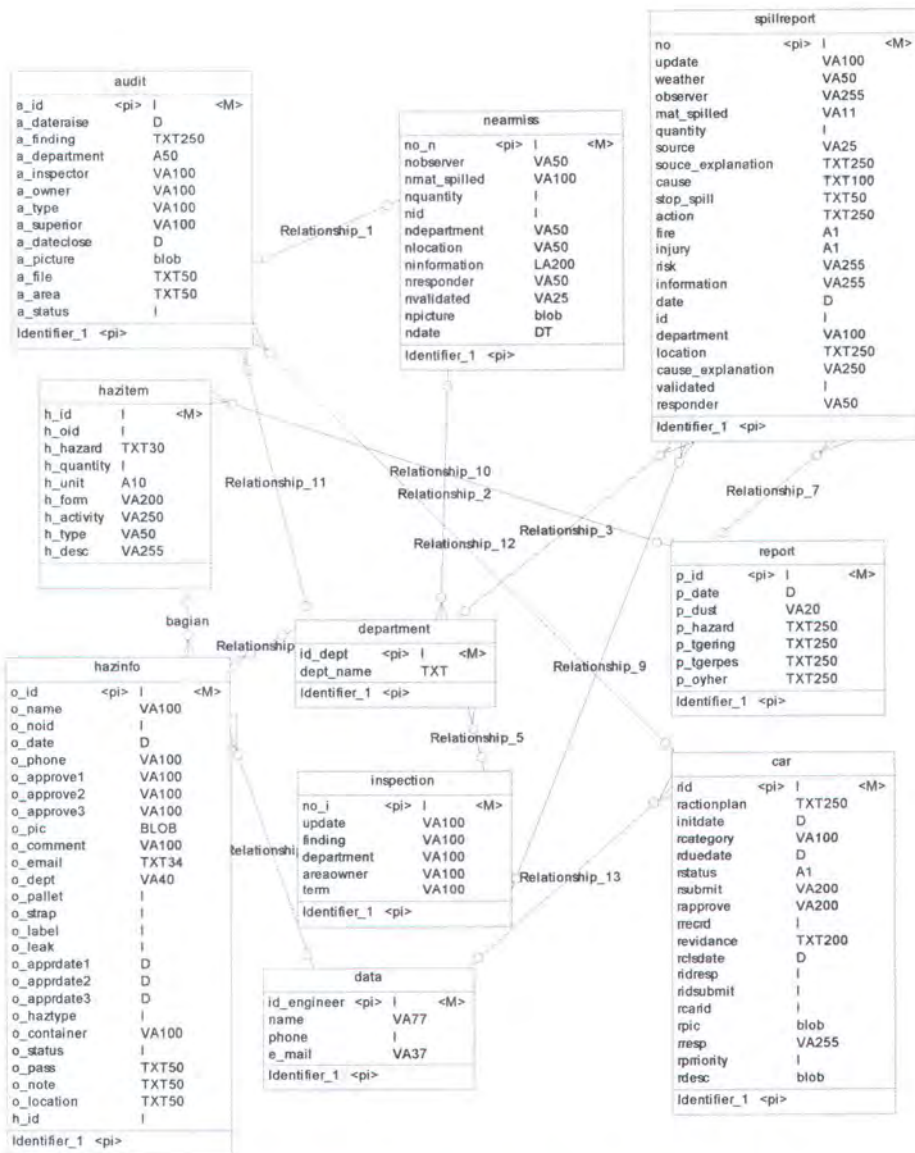
Data luaran	
<i>Audit and Investigation Record</i>	<i>Date reported</i>
	<i>Submitter</i>
	<i>Category</i>
	<i>Action Plan</i>
	<i>Description</i>
	<i>Responsible Person</i>
	<i>Due Date</i>
	<i>Priority</i>
	<i>Status</i>

3.2.3. Desain Database

Entity Relationship Diagram

Berdasarkan desain aplikasi yang ada, dilakukan perancangan database yang akan digunakan sebagai tempat penyimpanan data oleh aplikasi. Model yang dipakai untuk perancangan database adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD) dengan software tools Power Designer 9.

Gambar 3.2 berikut ini merupakan *Conceptual Data Model* untuk aplikasi *Environmental Management System* pada database yang dibangun.



Gambar 3.2 Conceptual Data Base Environmental

Gambar 3.2. merupakan rancangan database untuk aplikasi *Environmental Management System*. Secara garis besar, fungsional tabel-tabel yang saling berelasi beserta field-fieldnya dalam gambar tersebut adalah :

A. Tabel audit

Tabel ini berisi mengenai data-data yang berhubungan dengan fungsi audit dari kondisi lingkungan, khususnya di Divisi Concentrating, PT Freeport Indonesia. Fungsi audit yang diberikan meliputi identifikasi auditor, waktu

pelaksanaan audit, penemuan materi yang akan diaudit, departemen terkait dan status dari audit yang dijalankan. Deskripsi tabel ini dapat dilihat pada tabel 3.16

Tabel 3.16. Deskripsi Tabel audit

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
a_id	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari audit
a_dateraise	atribute	date	Menunjukkan tanggal dipublish
a_finding	atribute	text	Penemuan yang didapatkan
a_department	atribute	char(25)	Departemen pelapor
a_inspector	atribute	varchar (100)	Nama petugas yang melakukan inspeksi
a_owner	atribute	varchar (100)	Nama orang yang bertanggung jawab dalam hal audit
a_type	atribute	varchar (100)	Jenis audit
a_superior	atribute	varchar (100)	Nama superior
a_dateclose	atribute	date	Tanggal penutupan
a_picture	atribute	text	Gambar jika ada
a_file	atribute	Text	File yang terkait dengan aplikasi
a_area	atribute	text	Area cakupan
a_status	atribute	Char (10)	Status terakhir dari audit

B. Tabel hazinfo

Tabel yang ada merupakan deskripsi dari atribut yang menjelaskan secara detail mengenai *hazardous material* yang dibahas dalam tugas akhir, yang meliputi : nama *engineer*, telepon dan departemen serta kondisi bahan bahan yang berbahaya serta lokasi keberadaan dari barang tersebut. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.17.

Tabel 3.17. Deskripsi Tabel hazinfo

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
o_id	Primary key	integer	Id Hazardous material
o_name	Atribute	varchar (100)	Nama hazardous material
o_noid	atribute	integer	No id finder
o_date	atribute	date	Tanggal pelaporan

o_phone	atribute	char (10)	No telepon pelaporan
o_approve1	atribute	varchar (100)	Persetujuan 1
o_approve2	atribute	varchar (100)	Persetujuan 2
o_approve3	atribute	varchar (100)	Persetujuan 3
o_pic	atribute	text	Gambar jika ada
o_apprdate1	atribute	date	Tanggal persetujuan 1
o_apprdate2	atribute	date	Tanggal persetujuan 2
o_apprdate3	atribute	date	Tanggal persetujuan 3
o_comment	atribute	varchar (100)	Komentar dan masukan jika ada
o_email	atribute	text	Alamat e-mail
o_dept	atribute	boolean	Nama departemen
o_pallet	atribute	boolean	Pallet
o_strap	atribute	boolean	Strap jika ada
o_label	atribute	boolean	Label yang ada
o_leak	atribute	boolean	Leak jika ada
o_haztype	atribute	boolean	Tipe hazardous material
o_container	atribute	varchar (100)	Container dan keterangannya
o_location	atribute	medium text	Lokasi
o_status	atribute	integer	Status
o_pass	atribute	text	Keterangan pass
o_note	atribute	text	Note jika ada

C. Tabel hazitem

Tabel berikut ini memberikan deskripsi detail mengenai *hazardous material* yang ada mulai dari nama bahan beracun, jumlah yang ada, asal terjadinya dan beberapa deskripsi mengenai *hazardous meterial*. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.18.

Tabel 3.18. Deskripsi Tabel hazitem

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
h_id	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari audit
h_oid	atribute	integer	No id
h_hazard	atribute	text	Nama barang hazardous material
h_quantity	atribute	integer	Jumlah barang

h_unit	atribute	integer	Banyaknya unit
h_form	atribute	char (200)	Jenis form
h_activity	atribute	char (250)	Aktivitas asal mula terbentuknya hazardous material
h_type	atribute	char (50)	Tipe dari hazardous material
h_desc	atribute	char (200)	Penjelasan umum

D. Tabel *nearmiss*

Tabel berikut ini memberikan informasi detail yang berhubungan dengan *nearmiss* material yang meliputi material yang tertumpah, jumlahnya disertai dengan satuannya, departemen asal, lokasi penemuan tumpahan serta dilengkapi dengan gambar jika ada. Validasi dan beberapa informasi yang berfungsi sebagai deskripsi juga diberikan untuk memberikan penjelasan mengenai *nearmiss* material. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.19

Tabel 3.19 Deskripsi Tabel *nearmiss*

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
no	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari audit
nobserver	atribute	varchar (50)	No id observer
nmat_spilled	atribute	varchar (100)	Material spilled
nquantity	atribute	integer	Jumlah <i>nearmiss</i> material
nid	atribute	integer	Id
ndepartment	atribute	varchar (50)	Departemen yang terkait
nlocation	atribute	varchar (50)	Lokasi terjadinya spill
ninformation	atribute	longtext	No informasi
nresponder	atribute	varchar	Nama responder
nvalidated	atribute	Integer	Nama validator
npicture	atribute	varchar(100)	Gambar atau photo dari insident jika ada
ndate	atribute	datetime	Tanggal kejadian

E. Tabel *inspection*

Pada tabel berikut ini dijelaskan mengenai informasi detail yang berhubungan dengan inspeksi terhadap lingkungan hidup yang dilakukan oleh inspektur serta meliputi penemuan yang ada, departemen yang terkait serta

penanggung jawab area. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.20.

Tabel 3.20 Deskripsi Tabel *inspection*

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
no	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari audit
update	atribute	varchar (100)	Tanggal update
finding	atribute	varchar (100)	Penemuan yang ada
department	atribute	varchar (100)	Departemen terkait
areaowner	atribute	varchar (100)	Penanggung jawab area
term	atribute	varchar (100)	Masa

F. Tabel *spillreport*

Pada tabel ini berisi informasi detail mengenai *spill* yang dilaporkan oleh *finder*, yang meliputi informasi mengenai kondisi saat pelaporan, orang yang melakukan obsevasi, materi yang tertumpah, jumlah dengan disertai dengan satuan, sumber tupahan, sebab tumpahan dan departemen terkait juga dilengkapi dengan informasi lain yang berhubungan dengan *spilled material*. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.21

Tabel 3.21 Deskripsi Tabel *spillreport*

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
no	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari audit
update	atribute	Timestamp(14)	Tanggal update
weather	atribute	varchar (50)	Kondisi cuaca saat pelaporan, bisa diisi dengan (cerah, berkabut, hujan)
observer	atribute	varchar (255)	Pelaku observer (nama lengkap pengamat terjadinya tumpahan)
a_inspector	atribute	varchar (20)	Nama inspektor
Mat_spilled	atribute	varchar (11)	Nama material yang tertumpah, bisa diisi dengan
quantity	atribute	integer	Jumlah spill dengan satuan (liter, galon, ton,

			kilogram)
source	atribute	varchar (25)	Sumber atau asal terjadinya spill
source_explanation	atribute	text	Penjelasan dari sumber spill
cause	atribute	varchar(100)	Penyebab
stop_spill	atribute	text	Apakah spill sudah dihentikan atau belum
action	atribute	text	Tindakan yang diambil
fire	atribute	char (1)	Apakah terjadi kebakaran atau tidak
injury	atribute	char (1)	Apakah ada yang terluka atau tidak
risk	atribute	varchar (255)	Apakah ada resiko yang timbul hingga sekarang ?
information	atribute	text	Informasi lain yang berhubungan
id	atribute	Integer	ID number dari responder
date	atribute	datetime	Tanggal pelaporan
department	atribute	varchar (50)	Departemen
cause_explanation	atribute	varchar (100)	Penjelasan dari penyebab terjadinya spill
location	atribute	text	Lokasi terjadinya spill
validated	atribute	tinyinteger(1)	Apakah informasi tersebut sudah divalidasi
responder	atribute	varchar(50)	Nama responder
picture	atribute	varchar (100)	Apakah ada gambar atau tidak ?
date_asses	atribute	datetime	Tanggal assesment information
direct_ua	atribute	varchar (100)	Root cause analysis unsafe act
direct_uc	atribute	varchar (100)	Root cause analysis unsafe condition
root_pf	atribute	varchar (100)	Personal factor
root_if	atribute	varchar (100)	Job factor
Inc_cond	atribute	varchar (100)	Kondisi
assessor	atribute	integer	Nama accessor
summary	atribute	text	RInggasan informasi

G. Tabel car

Pada tabel car dijelaskan secara rinci mengenai informasi rencana *action plan* yang dilakukan oleh pihak departemen, berisi mengenai tanggal pelaporan, kategori dari *action plan*, tanggal selesai *action plan*, sampai pada status terakhir

dari *action plan*. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.22.

Tabel 3.22 Deskripsi Tabel car

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
rid	primary key	int (11)	Menyimpan nomor id dari audit
ractionplan	atribute	text	Action plan yang diambil untuk pelaksanaan rencana investigasi
lnitdate	atribute	date	Tanggal pelaporan
rcategory	atribute	varchar(100)	Kategori pilihan dari action plan bisa berupa
rduedate	atribute	date	Tanggal rencana selesai proses action plan
rstatus	atribute	char (1)	Status dari action plan yang dibuat
rsubmit	atribute	varchar (200)	Pendaftaran
rapprove	atribute	varchar (200)	Persetujuan
rrecord	atribute	int(11)	Penyimpanan
revidence	atribute	text	Evidence
rclsdate	atribute	date	Tanggal penutupan
ridresp	atribute	int (11)	Id responder
ridsubmit	atribute	int (11)	Id pelaporan
rcarid	atribute	int (11)	Id car
rpic	atribute	tinyblob	Gambar jika ada
rresp	atribute	varchar(255)	Nama responder
rpriority	atribute	int(11)	Prioritas dari action plan yang dibuat (<i>high, medium, low</i>)
rrdesc	atribute	blob	Gambar jika ada

H. Tabel report

Pada tabel *report* dijelaskan secara rinci mengenai informasi detail jumlah tailing, kondisi di plan yang ada di PT Freeport Indonesia, meliputi DWP (*Dewatering Plant*, Mahaka dll) yang juga memberikan inputan nilai mengenai kondisi awal, sekarang dan kemarin

Tabel 3.23. Deskripsi Tabel *report*

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
p_id	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari report
p_date	atribute	date	Tanggal pelaporan
p_dust	atribute	double(11,1)	Dust supression (ug/m3)
p_mackenph	atribute	double(11,1)	Nilai ph dari macken
p_tailingph	atribute	double(11,1)	Nilai ph dari tailing
p_tailingcu	atribute	double(11,1)	Jumlah Cu (mg/L) pada tailing
p_tailingflow	atribute	double(11,1)	Jumlah aliran tailing (m3/day)
p_ardph	atribute	double(11,1)	Nilai ph dari ARD
p_ardcu	atribute	double(11,1)	Nilai Cu dari ARD (mg/L)
p_setpondph	atribute	double(11,1)	Nilai ph dari Settling Pond Effluent
p_setpondtss	atribute	double(11,1)	Nilai TSS (mg/L)
p_setpondflow	atribute	double(11,1)	Jumlah aliran tiap hari (m3/day)
p_mhkoil	atribute	double(11,1)	Jumlah yang terjadi (gal/day)
p_mhkfuel	atribute	double(11,1)	Jumlah yang ada
p_mhkpr	atribute	double(11,1)	Jumlah dengan presentase
p_dwpoil	atribute	double(11,1)	Jumlah pada dwp oil
p_dwpfuel	atribute	double(11,1)	Jumlah pada dwp fuel
p_dwppr	atribute	double(11,1)	Jumlah dalam presentase
p_ulfinding	atribute	text	Reportable spill yang ada
p_dustytd	atribute	double(11,1)	Nilai dust yang lalu
p_mackenphytd	atribute	double(11,1)	Nilai ph yang lalu
p_tailingphytd	atribute	double(11,1)	Nilai ph taling yang lalu
p_tailingflowytd	atribute	double(11,1)	Nilai aliran tailing yang lalu
p_tailingcuytd	atribute	double(11,1)	Nilai cu tailing yang lalu
p_ardphytd	atribute	double(11,1)	Nilai ph ARD yang lalu
p_ardcutytd	atribute	double(11,1)	Nilai cu ARD yang lalu
p_setpondphytd	atribute	double(11,1)	Nilai ph Setpond yang lalu
p_setpondtssytd	atribute	double(11,1)	Nilai tss yang lalu
p_mhkoilytd	atribute	double(11,1)	Nilai pada mahaka oil yang lalu
p_mhkfuelytd	atribute	double(11,1)	Nilai pada mahaka fuel yang lalu

p_mhkprytd	atribute	double(11,1)	Jumlah prosentase yang lalu pada mahaka
p_dwpoilytd	atribute	double(11,1)	Jumlah pada dwp oil yang lalu
p_dwpfuelytd	atribute	double(11,1)	Nilai pada dwp fuel yang lalu
p_dwpprytd	atribute	double(11,1)	Nilai prosentase dwp yang lalu
p_setpondflowytd	atribute	double(11,1)	Jumlah aliran yang lalu
p_hazard	atribute	text	Deskripsi mengenai hazardous material
p_tgering	atribute	tinytext	Gambar maupun info dari keterangan hazardous material
p_tgerpres	atribute	tinytext	Environmental rule
p_other	atribute	text	Penjelasan mengenai kegiatan ataupun deskripsi dari informasi yang ada

I. Tabel *Department*

Pada tabel berikut ini dijelaskan mengenai informasi detail yang berhubungan dengan inspeksi terhadap lingkungan hidup yang dilakukan oleh inspektur serta meliputi penemuan yang ada, departemen yang terkait serta penanggung jawab area. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.24

Tabel 3.24 Deskripsi Tabel *department*

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
Id_dept	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari audit
Dept_name	atribute	varchar (100)	Tanggal update

J. Tabel data

Pada tabel berikut ini dijelaskan mengenai informasi detail yang berhubungan dengan inspeksi terhadap lingkungan hidup yang dilakukan oleh inspektur serta meliputi penemuan yang ada, departemen yang terkait serta penanggung jawab area. Field-field yang terdapat dalam tabel tersebut bisa dilihat dari tabel 3.25.

Tabel 3.25 Deskripsi Tabel data

NAMA FIELD	JENIS	TIPE DATA	KETERANGAN
Id_engineer	primary key	integer	Menyimpan nomor id dari engineer
name	atribute	varchar (100)	Nama engineer
phone	atribute	char (10)	Nomor telepon
E_mail	atribute	varchar (100)	Alamat e_mail

3.2.4. Desain Proses

Tahap berikutnya adalah menjelaskan proses-proses yang ada dalam sistem. Untuk menjelaskan proses yang ada di dalam sistem digunakan penggambaran model menggunakan konsep *Unified Modelling Language* (UML). Berdasarkan model sistem yang ada, maka aktor yang terlibat di dalam sistem adalah sebagai berikut :

Aktor

Aktor bukan merupakan bagian sistem, tetapi merupakan siapa atau apa saja yang berinteraksi langsung dengan sistem. Aktor mungkin:

- Hanya menginputkan informasi ke dalam sistem
- Hanya menerima informasi dari sistem
- Memberi dan menerima informasi ke dan dari sistem.

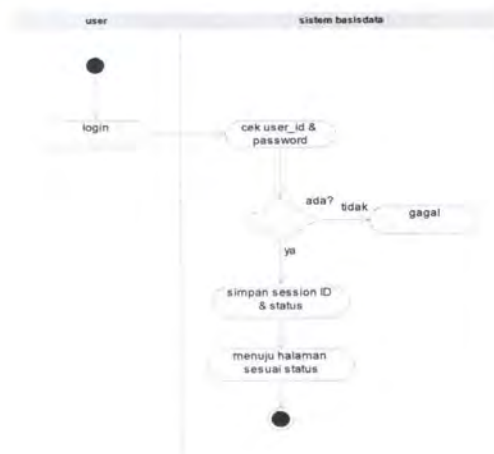
Berdasarkan studi lapangan dan analisis yang dilakukan, aktor yang terlibat pada sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Aktor Administrator adalah orang yang bertanggung jawab untuk memelihara sistem informasi yang telah dibuat dan mempunyai beberapa kekhususan dalam hal otoritas user yang termasuk administrator dalam sistem ini adalah *head departmet* dan *manager*
2. User umum adalah yang menjadi anggota atau engineer yang telah melakukan registrasi sebagai anggota yang bisa melakukan akses terhadap sistem.

Proses verifikasi user

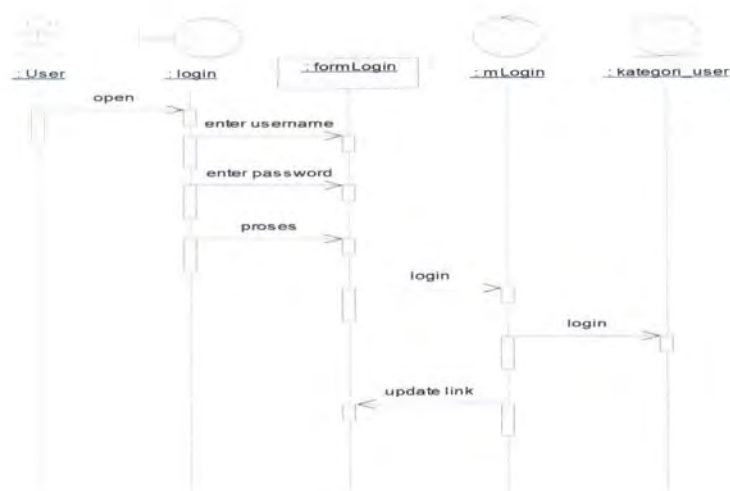
Proses verifikasi user juga disebut sebagai proses login. Proses ini diperlukan ketika seorang user ingin mengakses semua fasilitas yang disediakan oleh sistem sesuai dengan hak akses yang dimilikinya. Apabila user hanya ingin menggunakan fasilitas umum maka user tidak perlu melakukan verifikasi user.

Dalam proses ini, user memasukkan *username* dan *password*, setelah itu *username* dan *password* tersebut akan dibandingkan dengan data yang ada pada tabel *User* dan tabel *Anggota*. Apabila proses pengecekan berhasil maka sistem akan meng-*update* halaman utama dari website. *Activity Diagram* verifikasi user ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. *Activity Diagram* Verifikasi User

Selanjutnya menentukan *sequence diagram*. Dalam *sequence diagram* terlihat bahwa proses pertama yang dilakukan adalah user mengakses halaman login membuka *form* untuk melakukan login, memasukkan *username* dan *password* kemudian sebuah kontrol akan memeriksa apakah data tersebut memang ada dalam *database*, jika memang ada, maka kontrol tersebut akan mengambil semua informasi untuk ditampilkan dalam *form*. Dan selanjutnya dicocokkan dengan *username* dan *password* yang ada di kategori_anggota sesuai. Setelah *username* dan *password* cocok, maka kemudian dilanjutkan ke halaman yang sesuai dengan hak akses pengguna yang *login*, jika tidak cocok maka gagal.



Gambar 3.4. *Sequence Diagram* Verifikasi User

3.2.5. Desain Antar Muka

Desain antar muka aplikasi didefinisikan sebagai aliran hubungan halaman satu menuju halaman yang lain, aplikasi ini dibagi menjadi beberapa fungsi antar muka, yakni:

- *spill record management*
- *hazardous material management*
- *user record management*
- *audit and investigation management*
- *environmental report*

3.3. DESAIN APLIKASI

Tahapan selanjutnya dalam membangun sistem informasi ini adalah desain aplikasi. Tahap ini menjelaskan secara detail penerjemahan kebutuhan sistem ke dalam suatu aplikasi, baik dari segi pemodelan proses bisnis yang berlangsung, pemodelan dari sisi *programming* dan aplikasi, maupun pemodelan alur data. Pemodelan dari sisi *programming* dan aplikasi menggunakan OOAD (*Object Oriented Aided Design*) untuk kemudahan memodelkan fungsi, tetapi diimplementasikan pada PHP versi 4 yang menganut pemrograman prosedural.

Model yang digunakan dalam desain aplikasi ini adalah UML (*Unified Modelling Language*), dan *tools/* perangkat yang digunakan untuk mendefinisikan UML adalah Rational Rose.

3.3.1. Use Case Diagram

Fungsionalitas sistem yang ingin dibangun didefinisikan dalam beberapa *use case*, yaitu :

A. *Use Case* Manajemen *User*, merupakan fungsionalitas dalam aplikasi untuk melakukan pengaturan terhadap *user*, terutama dalam pemberian hak akses dalam aplikasi.

B. *Use Case* Manajemen *Reportable Spill*, fungsionalitas yang melakukan manajemen terhadap data spill (tumpahan) yang terjadi di setiap plant di area kerja PT Freeport Indonesia yang sempat dilaporkan oleh engineer.

C. *Use Case* Manajemen *Non Reportable Spill/ Nearmiss*, adalah *use case* yang mengatur segala hal yang berkenaan dengan nearmiss spill/ spill (tumpahan) yang belum sempat dilaporkan dalam sistem, berhubungan pula dengan statistic, departemen dll.

D. *Use Case* Manajemen *Hazardous Disposal Material*, merupakan fungsi penambahan data penemuan Hazardous Material di lingkungan kerja PT Freeport Indonesia, yang terdiri dari waktu penemuan, type material, lokasi terjadi, serta status yang diberikan hingga saat ini.

E. *Use Case* Entry Data *Reportable Spill*, fungsi untuk memasukkan data terhadap penemuan terjadinya tumpahan bahan-bahan kimia yang berbahaya, mulai dari identifikasi pelapor, departemen terkait, kuantitas, sumber terjadinya tumpahan, sebab terjadinya tumpahan dan informasi ada tidaknya kebakaran dan korban.

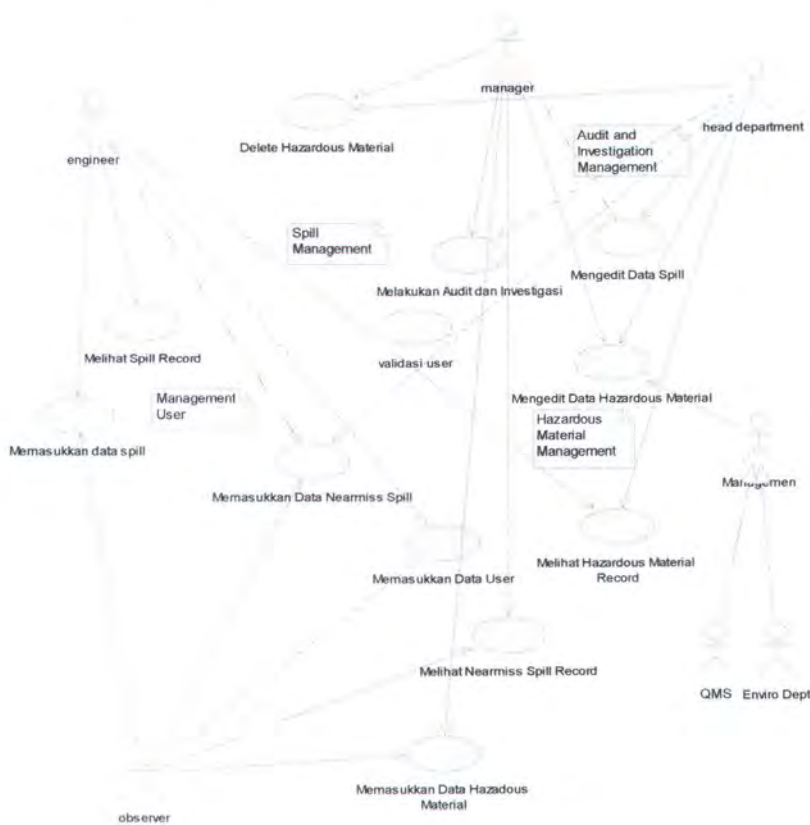
F. *Use Case* Entry Data *Non Reportable Spill/ Nearmiss*, merupakan *use case* yang digunakan untuk memasukkan data nonreportable spill yang terdiri dari waktu, materi yang tertumpah, lokasi kejadian dll.

G. *Use Case* Entry Data *Hazardous Material*, adalah *use case* yang berfungsi untuk memasukkan data-data yang berhubungan dengan hazardous material,

mulai dari waktu, type hazardous material, lokasi terjadinya hazardous material serta regulasi yang berhubungan dengan hazardous material.

H. *Use Case Audit and Inspection*, merupakan *use case* yang berfungsi untuk memberikan tindak lanjut dari pelaporan yang ada dengan melakukan *action plan* dengan menunjuk orang yang bertanggung jawab, prioritas dan verifikasi serta due date dari rencana kerja.

I. *Use Case Investigation*, merupakan *use case* yang berfungsi dalam menindaklanjuti dari adanya tumpahan bahan kimia di area kerja PT Freeport Indonesia, dan hanya Verificator saja yang berhak melakukan tindakan ini, Spesifikasi *use case* yang digunakan pada sistem ini secara lengkap dapat dilihat dalam lampiran. Kumpulan *use case* dan aktor di atas beserta relationship-nya dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Use Case Diagram Environmental Management System

3.3.2. Activity Diagram

Selanjutnya untuk menentukan alur aplikasi didefinisikan *activity diagram*. Penggambaran *activity diagram* dalam sistem informasi pengukuran kinerja perusahaan ini berdasarkan *use case* yang telah ada.

3.3.2.1. Activity Diagram Show Reportable Spill Record

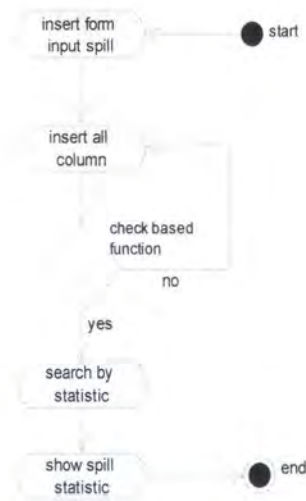
Activity diagram ini menggambarkan alur visualisasi untuk data *reportable spill*. Aktivitas utama proses ini adalah melihat *record* data yang telah ada dan telah diinputkan oleh observer. Data yang bisa dilihat hanyalah sesuai dengan yang telah diinputkan oleh observer, dalam hal ini adalah pengamat terjadinya tumpahan tersebut.



Gambar 3.6. Activity diagram show reportable spill record

3.3.2.2. Activity Diagram Show Reportable Spill Statistic

Activity diagram ini menggambarkan alur visualisasi statistik data dari *reportable spill*. Aktivitas utama proses ini adalah melihat nilai prosentase dan statistik dari data yang telah masuk dalam *spill record*. Data yang tersedia terdiri dari informasi statistik berdasarkan sumber *spill*, departemen terkait, asal terjadinya *spill*, dan penyebab terjadinya *spill*.



Gambar 3.7. Activity diagram show reportable spill statistic

3.3.2.3. Activity Diagram Show Reportable Spill Detail

Activity diagram ini menggambarkan alur visualisasi dari *reportable spill* secara detail. Aktifitas utama proses ini adalah melihat informasi yang berhubungan dengan *reportable spill* dari data yang telah masuk dalam *spill record*. Data yang tersedia terdiri dari informasi detail sesuai dengan *show reportable spill* dan ada beberapa menu edit, print info dan investigasi.

Aktifitas yang ada pada urutan berguna untuk melihat data *user* yang ada pada aplikasi. Proses lihat data *user* dimulai dari *user* membuka *form lihatUser*, yang kemudian *form* tersebut mengirimkan *message* kepada *prosesEditUser* untuk membuat *query select*. *Query* ini dieksekusi oleh *select.inc* yang mengembalikan *results*, sebagai data *user*. Proses *view reportable spill* merupakan salah satu proses penting setelah input data pada *reportable spill form*, yang berarti bahwa data yang masuk pada *spill management* siap diolah dan dimanfaatkan untuk kepentingan perusahaan dalam rangka meningkatkan efektifitas dan integritas data khususnya dalam lingkup internal departmen lingkungan hidup PT Freeport Indonesia.

Berikut adalah gambar *show reportable spill detail* yang ada pada sistem *Environmental Management System* yang dikembangkan pada aplikasi tugas akhir yang berhubungan dengan *spill management* :

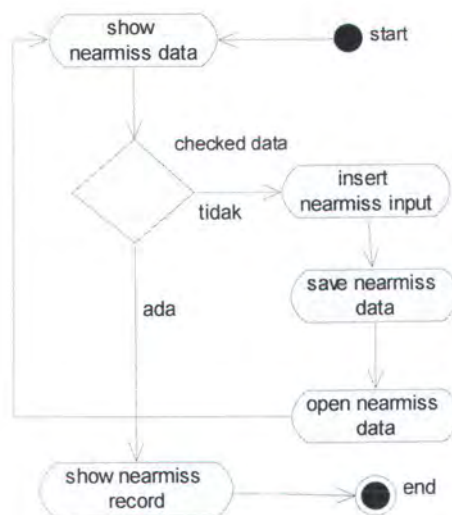


Gambar 3.8. *Activity diagram show reportable spill detail*

3.3.2.4. *Activity Diagram Show Nearmiss Spill Record*

Activity diagram ini menggambarkan alur visualisasi untuk data *non reportable spill*. Aktivitas utama proses ini adalah melihat *record* data yang telah ada dan telah diinputkan oleh observer. Data yang bisa dilihat hanyalah sesuai dengan yang telah diinputkan oleh observer, informasi yang bisa diproses diantaranya waktu pelaporan, material yang tertumpah, banyaknya material yang tertumpah, departemen yang terkait dan kemungkinan ada tidaknya kebakaran.

Nearmiss record hampir sama dengan *reportable spill record*, hanya saja untuk aplikasi *nearmiss* lebih singkat. Dalam artian, informasi yang dimasukkan dalam sistem tidak selengkap dengan data inputan pada *reportable spill record*, walaupun keduanya sangat penting. Sehingga ada menu tersendiri untuk *reportable* maupun *nearmiss record*.



Gambar 3.9. Activity diagram show nearmiss spill record

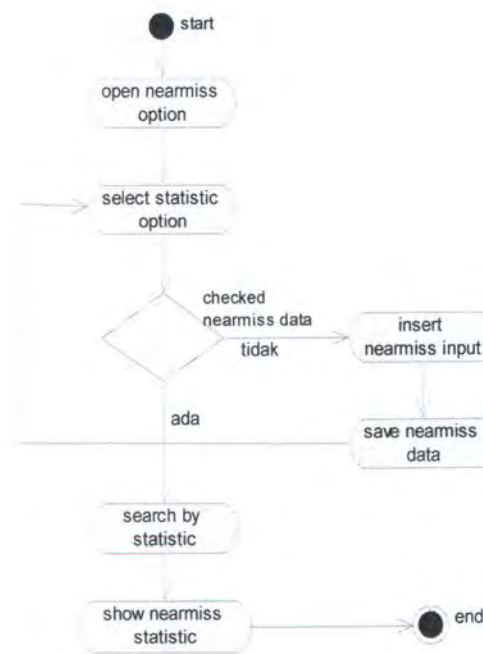
3.3.2.5. Activity Diagram Show Nearmiss Spill Statistic

Activity diagram ini menggambarkan alur visualisasi statistik data dari *non reportable spill*. Aktivitas utama proses ini adalah melihat nilai prosentase dan statistik dari data yang telah masuk dalam *non reportable spill record*. Data yang tersedia terdiri dari informasi statistik berdasarkan materi yang tertumpah dan departemen terkait.

Beberapa manfaat yang diperoleh dengan mengetahui nilai perbandingan prosentase statistik data *management spill* di area kerja PT Freeport Indonesia :

1. Mengetahui departemen apa yang patut mendapat perhatian serius dengan adanya *insident spill* yang paling parah tiap bulannya.
2. Mengetahui bahan apa saja yang sering tertumpah dan menimbulkan dampak berbahaya bagi komunitas di sekitar lokasi kejadian
3. Mampu melihat lebih detail kondisi aktual di setiap plant, sehingga pihak manajemen bisa memberikan kebijaksanaan terbaiknya.

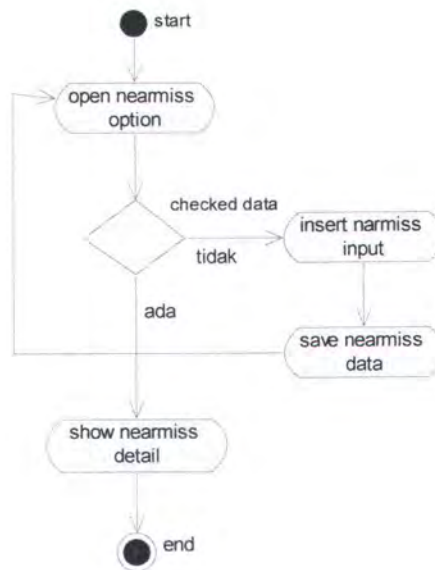
4. Mengetahui perkembangan kondisi lingkungan hidup yang ada di beberapa departemen dan plant sehingga bisa dipantau keadaan yang menyebabkan kerugian bahkan membahayakan perusahaan dalam bidang bisnis bahkan di bidang lingkungan hidup yang menjadi isu paling panas hingga saat ini.



Gambar 3.10. Activity diagram show nearmiss spill statistic

3.3.2.6. Activity Diagram Show Nearmiss Spill Detail

Activity diagram ini menggambarkan alur visualisasi dari *non reportable spill* secara detail. Aktivitas utama proses ini adalah melihat informasi yang berhubungan dengan *non reportable spill* secara lebih detail dari data yang telah masuk dalam *non reportable spill record*. Proses yang tersedia terdiri dari informasi detail sesuai dengan *show non reportable spill* dan ada beberapa menu *edit* dan *print info*.



Gambar 3.11. Activity diagram nearmiss spill detail

3.3.2.7. Activity Diagram Hazardous Material Review

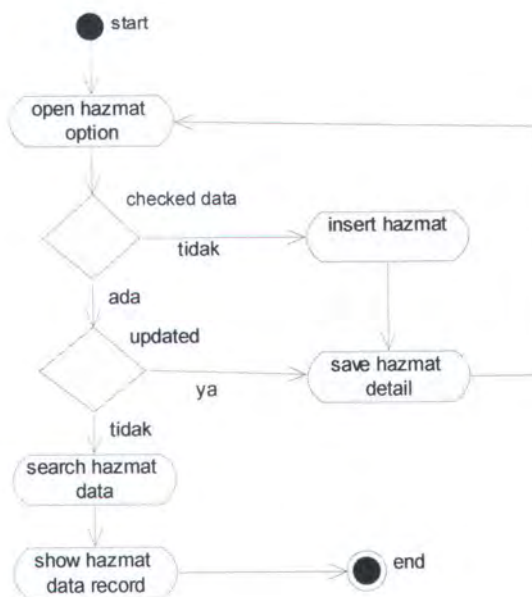
Activity diagram Hazardous Material Review ini merupakan alur proses review *hazardous material* secara detail. Aktivitas utama proses ini adalah melihat informasi yang berhubungan dengan *hazardous material* dari data yang telah masuk dalam *hazardous material record*. Proses yang tersedia terdiri dari informasi nama *hazardous material*, bentuknya, asalnya, jumlahnya dan asal didapatkannya dll.

Dalam *Environmental Aspect and Impact*, manajemen *hazardous material* mnduduki posisi yang sangat penting, karena dengan adanya aplikasi ini, perusahaan mampu menilai dan melihat lebih detail kondisi bahan kimia maupun bahan bahan yang ada di lingkungan perusahaan yang mampu memicu dampak terhadap lingkungan hidup, baik langsung maupun tidak langsung. Sebagaimana jantung pada tubuh manusia, maka *hazardous record management* sangatlah penting perannya terhadap aplikasi *Environmental Management System*.

Hazardous material review digunakan mereview keadaan bahan-bahan berbahaya, sehingga data yang berhubungan dengan bahan tersebut bisa dikenali

lebih dekat dan bisa dijadikan bahan pengambilan keputusan terhadap kondisi kinerja perusahaan dalam bidang lingkungan hidup.

Aktivitas *review* dilakukan oleh user yang berkeinginan melihat data dan perkembangan *hazardous* material di PT Freeport Indonesia. Walaupun informasi yang ada tidak bisa lengkap dan detail dengan data sesungguhnya, diharapkan informasinya mampu mewakili keadaan sesungguhnya, karena kebutuhan terhadap informasi data material telah dipilah.



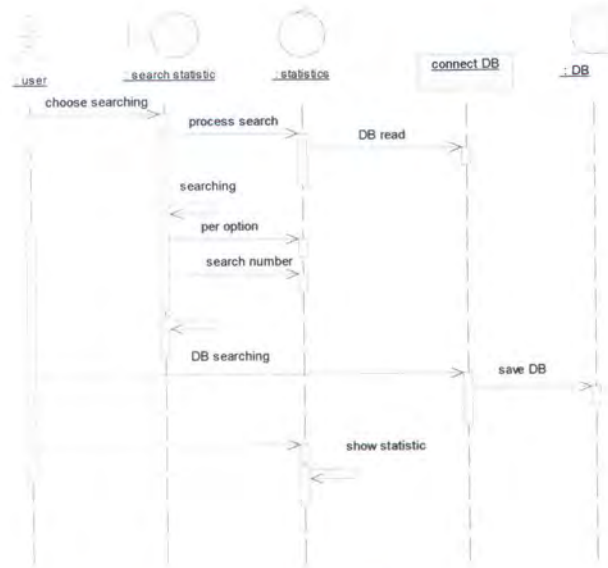
Gambar 3.12. Activity diagram hazardous material review

3.3.3. Sequence Diagram

Berdasarkan *use case diagram* untuk model proses bisnisnya dan *activity diagram* untuk alur sistem yang akan dibangun, desain aplikasi berlanjut pada pembuatan *sequence diagram*. *Sequence diagram* yang didefinisikan di bawah ini merupakan skenario jalannya sistem.

3.3.3.1. *Sequence Diagram Reportable Spill Statistic*

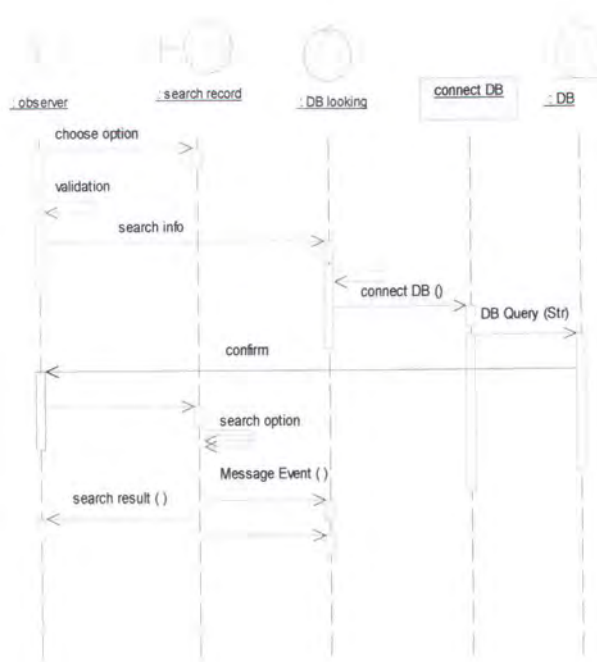
Berikut adalah gambaran untuk menjelaskan proses pelaporan *spill* dengan bentuk perhitungan statistik dengan menggunakan beberapa fasilitas pemrograman yang ada :



Gambar 3.13. *Sequence Diagram Reportable Spill Statistic*

3.3.3.2. *Sequence Diagram Search Reportable Spill Record*

Merupakan *sequence diagram* yang digunakan untuk mencari data yang berhubungan dengan *reportable spill*, mulai dari waktu terjadinya *spill*, penemu informasi, tempat terjadinya *spill*, departemen terkait, jumlah materi yang tertumpah serta dampak terhadap lingkungan jika ada dan beberapa informasi lainnya yang ada pada aplikasi. Proses *search* dimulai dari *user* membuka *option search record*, yang kemudian *form* tersebut mengirimkan *message* kepada *Dblooking* untuk mencari informasi atau untuk membuat *query select*. *Query* ini dieksekusi oleh *select.inc* yang mengembalikan *results*, sebagai data *user*. Proses ini dapat dilihat pada gambar 3.14.

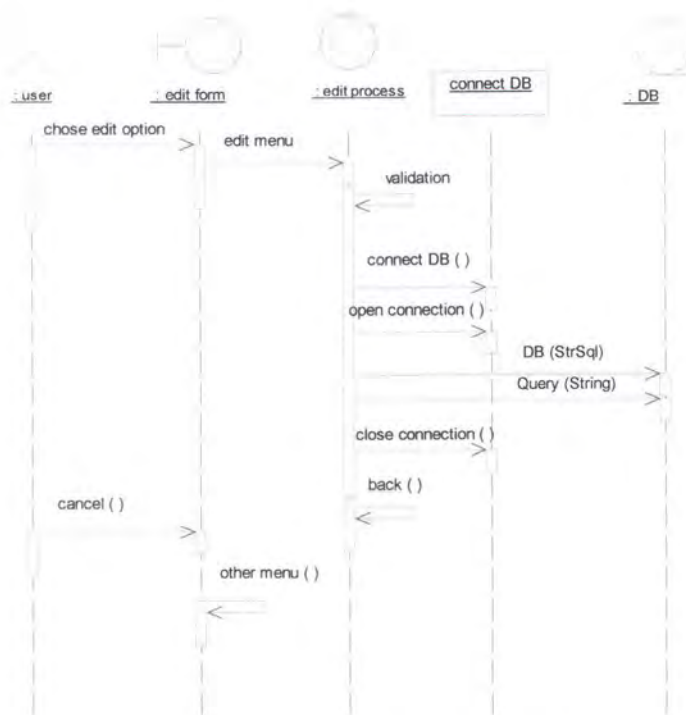


Gambar 3.14. *Sequence Diagram Search Reportable Spill Record*

Data yang *diqueri* akan muncul setelah user menentukan metode pilihan dalam mencari data, yakni berdasarkan waktu, departemen, jenis materi yang tertumpah atau informasi yang lainnya. Informasi ini sangat membantu pihak user secara umum maupun manajemen khususnya, karena waktu yang dibutuhkan dalam *tracking* data sangat singkat sehingga efisiensi waktu pun bisa optimal.

3.3.3.3. *Sequence Diagram Edit Reportable Spill*

Merupakan *sequence diagram* yang digunakan untuk mengubah *data reportable spill* yang ada pada aplikasi. Namun pada aplikasi ini hanya administrator saja yang diberi hak melakukan perubahan data. Proses *edit* data *reportable spill* dimulai dari *user* membuka *form Edit*, yang kemudian *form* tersebut mengirimkan *message* kepada *prosesEdit* untuk membuat *query select*. *Query* ini dieksekusi oleh *select.inc* yang mengembalikan *results*, sebagai data *user*. Proses ini dapat dilihat pada gambar 4.15.



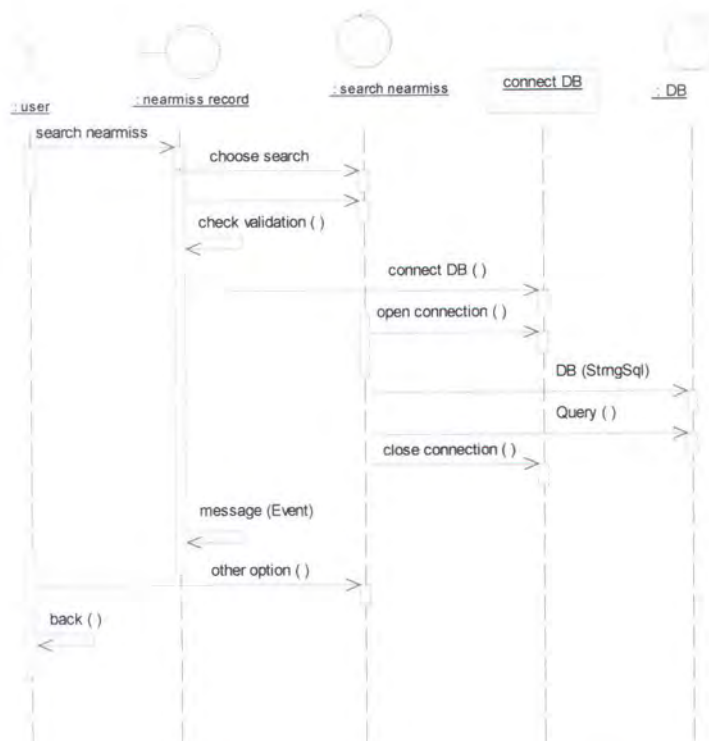
Gambar 3.15. *Sequence Diagram Edit Reportable Spill*

3.3.3.4. *Sequence Diagram Show Nearmiss Spill Record*

Sequence diagram ini menggambarkan alur untuk proses menampilkan data yang ada pada *non reportable spill*. Aktivitas utama proses ini adalah melihat *record* data yang telah ada dan telah diinputkan oleh *observer*. Data yang bisa dilihat hanyalah sesuai dengan yang telah diinputkan oleh *observer*, informasi yang bisa diproses diantaranya waktu pelaporan, material yang tertumpah, dll.

Proses *show nearmiss spill record* dimulai dari *user* yang membuka *nearmiss record form* dilanjutkan dengan memilih jenis pemanggilan data sesuai dengan *queri* nya. Pada *nearmiss record application* ini, *user* bisa menampilkan data sesuai dengan pilihan yang ada. Kemudian dilanjutkan pengiriman info ke *search nearmiss* yang selanjutnya diproses dalam database dan diseleksi semua data yang ada sesuai dengan *queri* serta pilihan *user* yang bersangkutan. Data yang telah ditemukan akan memberikan *Message found* dan data ditampilkan pada

halaman *record* sesuai dengan urutan halaman yang ada. Bahkan *user* bisa memilih jumlah *record* yang bisa ditampilkan dalam satu halaman



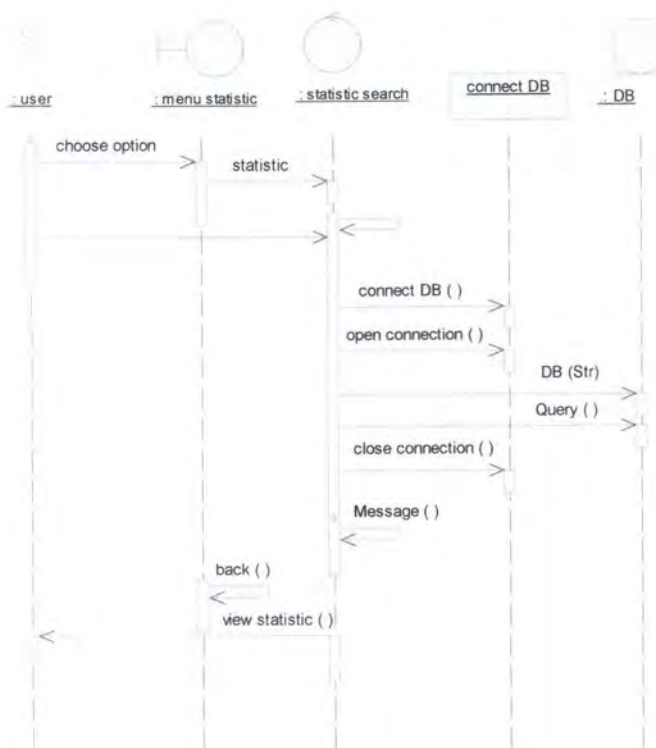
Gambar 3.16. *Sequence Diagram Show Nearmiss Spill Record*

3.3.3.5. *Sequence Diagram Show Nearmiss Spill Statistic*

Sequence diagram ini berfungsi untuk membantu user dalam memvisualisasikan perubahan data *spill* dengan prosentase statistik per bagian jenis pencarian. Proses ini dimulai dengan memilih option yang dilakukan oleh *user* pada option statistik pada pilihan menu *nearmiss record* pada *spill management application*.

Setelah pilihan ditentukan oleh *user*, maka data tersebut dikirim ke dalam proses pencarian statistik terhadap data yang telah masuk dengan menampilkan *queri* pencarian yang ada pada database. Data yang terekam digunakan lagi pada *connectDB* dan dipakai dalam menampilkan data yang berhubungan dengan *nearmiss record* yang terekam pada *DB*. Setelah menampilkan data akan di refer pada *detail information of nearmiss spill record*.

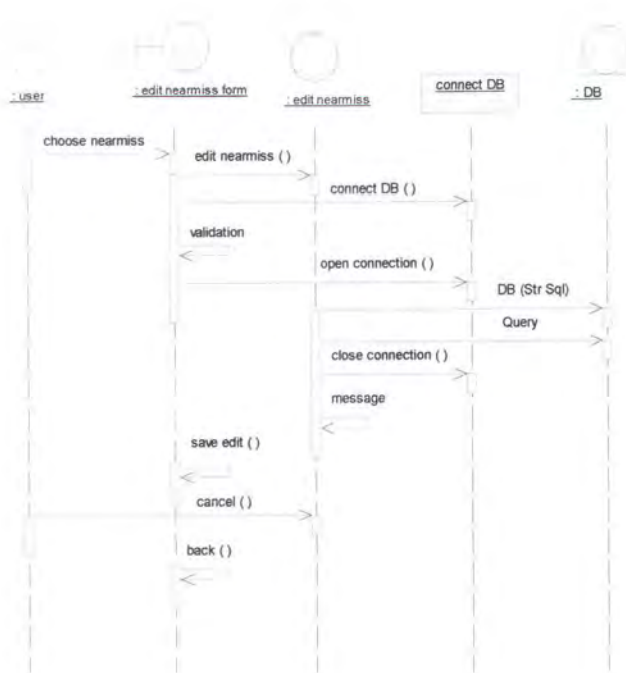
Data statistik yang ditampilkan dibagi dalam beberapa kategori pengelompokan, yakni penghitungan statistik berdasarkan departemen, dan beberapa jenis pengelompokan yang lainnya.



Gambar 3.17. *Sequence Diagram Nearmiss Spill Statistic*

3.3.3.6. *Sequence Diagram Edit Nearmiss Spill Record*

Proses *entry data Nearmiss Spill Record* merupakan proses *input* data yang pertama kali dilakukan oleh siapa saja yang berkedudukan sebagai *observer* atau pengamat dari terjadinya tumpahan di area kerja. Informasi yang diinputkan haruslah yang lengkap dan dapat dipercaya sesuai dengan yang telah ada dalam menu, diantaranya lokasi tumpahan, jumlahnya, namun dalam *nearmiss* atau *non reportable spill* ini tidak ada input yang berhubungan dengan dampak terhadap lingkungan serta informasi berupa gambar sebagai bukti, sehingga lebih sedikit informasi yang diinputkan untuk *nearmiss spill form*.

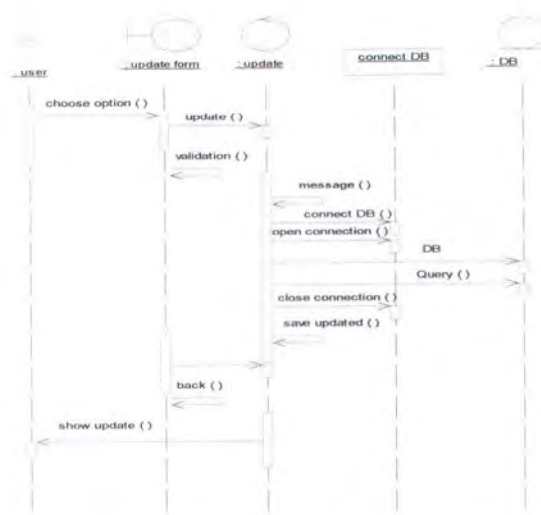


Gambar 3.18. *Sequence Diagram Edit Nearmiss Spill Record*

3.3.3.7. *Sequence Diagram Update Hazardous Material*

Salah satu proses yang tidak bisa ditinggalkan adalah *update hazardous material*. Dalam kondisi realita di lapangan dan area kerja PT Freeport Indonesia, banyak sekali terdapat komplain yang berhubungan dengan *hazardous material*, sehingga sangat perlu diaplikasikan dalam proses menyimpan data.

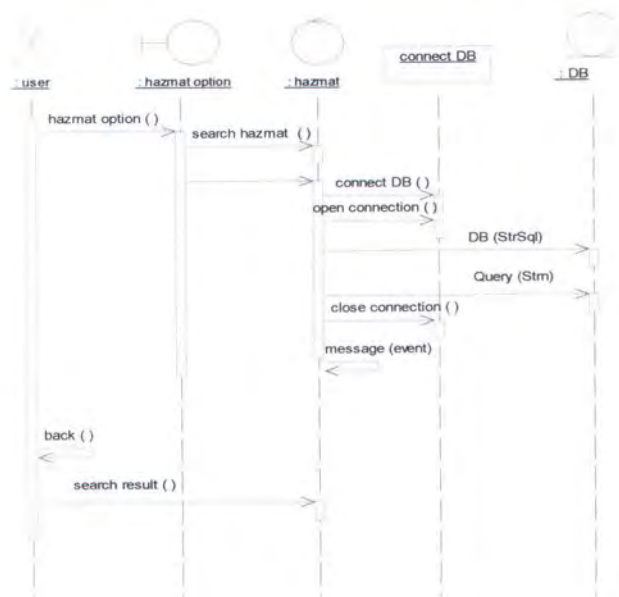
Sequence diagram berikut menjelaskan proses yang dilakukan oleh user dalam melakukan perubahan data terhadap *hazardous material* yang tersimpan pada database. Setelah user memilih *option update form*, sistem segera melakukan perubahan yang ditujukan pada *update()* yang dilanjutkan pada proses perubahan pada tiap field yang sesuai dengan perubahan baru yang diinputkan user. Proses dilanjutkan dengan validasi perubahan dan oleh internal sistem perubahan data tersebut dimasukkan dalam database *hazinfo* dan disimpan sesuai dengan data aktual yang ada. Proses update dilanjutkan hingga menampilkan kembali data baru yang mengalami perubahan dengan *view()*



Gambar 3.19. *Sequence Diagram Update Hazardous Material Record*

3.3.3.8. *Sequence Diagram Search Hazardous Material Review*

Proses *searching Hazardous Material* merupakan proses pencarian data yang dilakukan oleh user, baik yang berkedudukan sebagai administrator maupun user umum biasa, yang berkedudukan sebagai observer atau user yang memberikan inputan terhadap terjadinya *hazardous material* di area kerja.



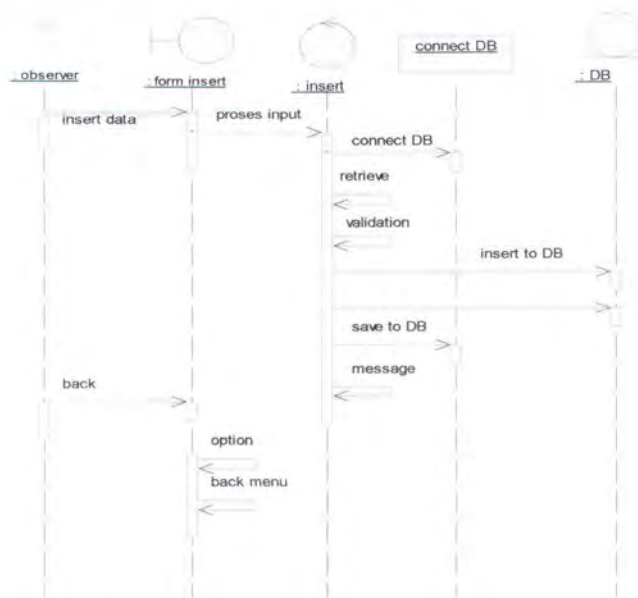
Gambar 3.20. *Sequence Diagram Search Hazardous Material Record*

Proses pertama kali yang dilakukan user adalah memilih option dalam *hazmat option ()* yang terdapat dalam *search form ()*. Informasi yang diambil dari form tersebut diproses dalam *search hazmat ()* yang kemudian diquery pada DB. Jika data yang dicari tidak ada maka akan ada message yang menyatakan bahawa data yang dicari dengan spesifikasi pencarian tersebut belum tersedia. *Message (event)*. Namun sebaliknya jika data yang tersedia ada, maka akan ditampilkan pada *search result ()* hasil pencarian *hazardous material*.

3.3.3.9. *Sequence Diagram Insert Data Reportable Spill*

Insert data Reportable Spill dimulai dari akses *formInsertData* oleh user untuk menambah data masukan data yang berhubungan dengan *reportable spill record* yang bisa mengakses aplikasi. Setelah user maupun administrator mengisi *form*, proses *insert()* dijalankan. Jika data yang dimasukkan sudah memenuhi kriteria, data dikirim ke *connect DB* yang menghasilkan query *insert* yang akan dieksekusi oleh *query.inc*.

Setelah itu, *query.inc* mengembalikan variabel yang menyatakan keberhasilan aksi yang dilakukan. Penggambaran *sequence diagram* untuk *insert data reportable spill record* terdapat pada gambar 3.21.

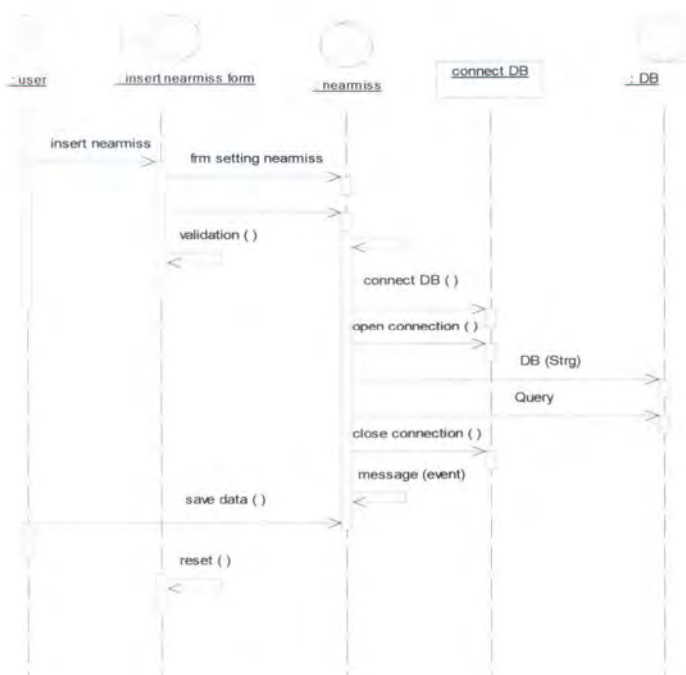


Gambar 3.21. *Sequence Diagram Insert spill record*

3.3.3.10. *Sequence Diagram Insert Data Nearmiss Spill Record*

Proses alur *Sequence Diagram Insert Nearmiss Spill Record* dimulai dari akses *Insertnearmissform* oleh administrator maupun user biasa, untuk menambah data *nearmiss* yang bisa mengakses aplikasi. Setelah user mengisi *form*, proses *neamiss()* dijalankan. Jika data yang dimasukkan sudah memenuhi kriteria, data dikirim ke *connectDB ()* yang menghasilkan query *insert* yang akan dieksekusi oleh *query.inc*.

Setelah itu, *query.inc* mengembalikan variabel yang menyatakan keberhasilan aksi yang dilakukan. Penggambaran *sequence diagram* untuk *insert* data *user* terdapat pada gambar 3.22.



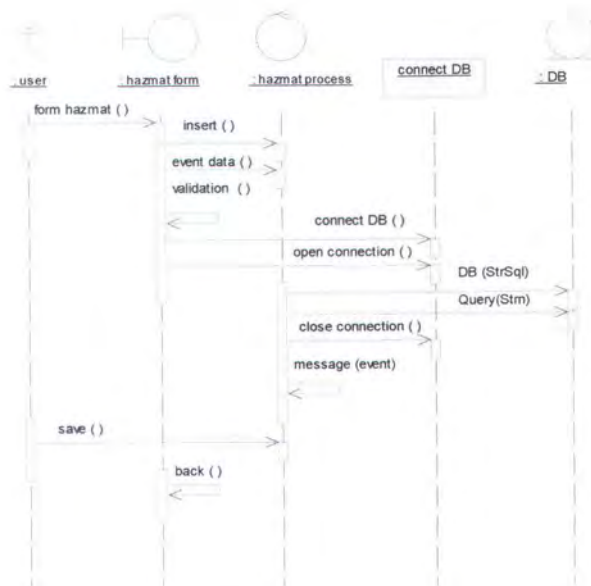
Gambar 3.22. *Sequence Diagram Insert Nearmiss Spill Record*

3.3.3.11. *Sequence Diagram Insert Data Hazardous Material*

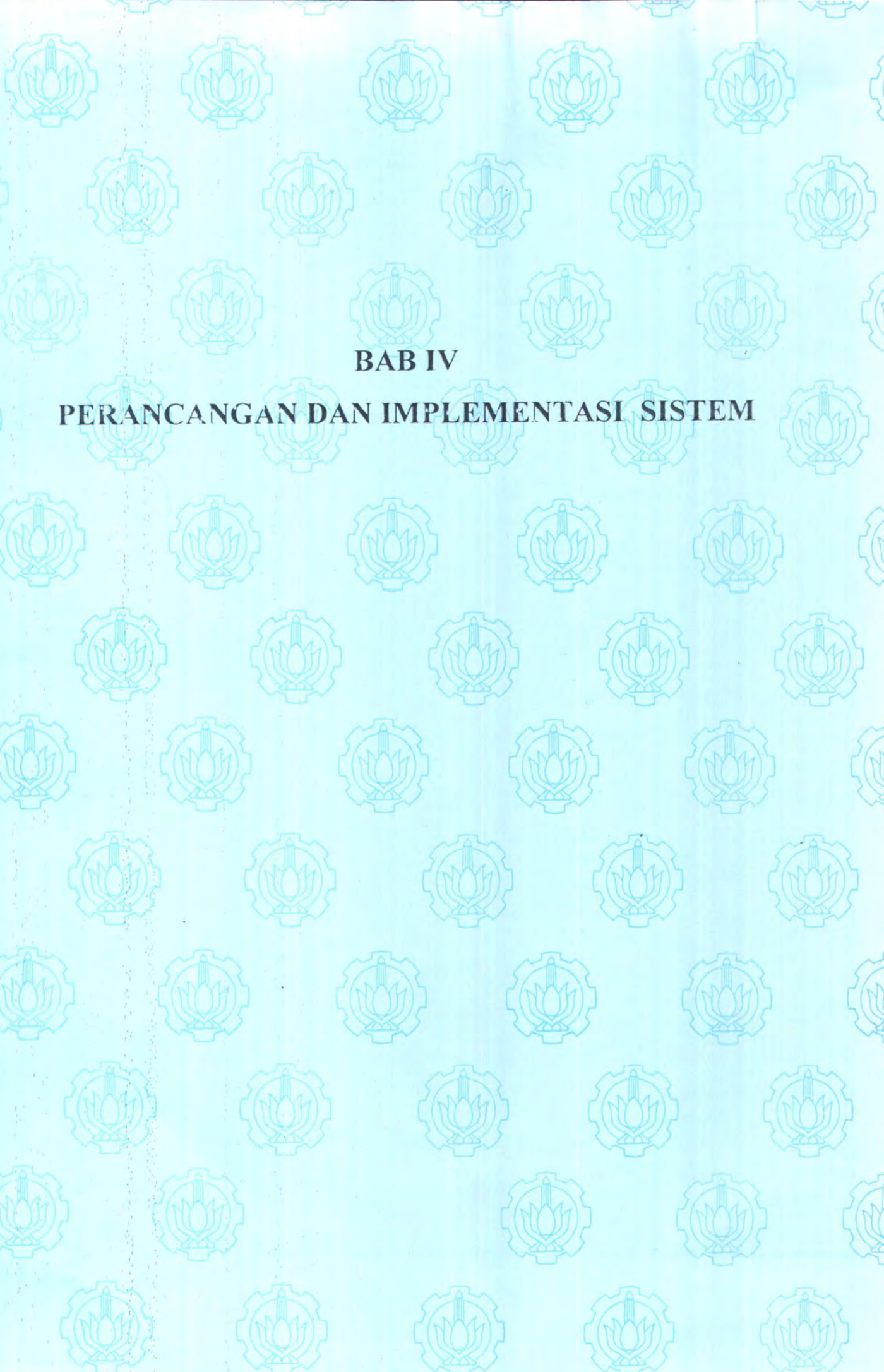
Proses alur *Sequence Diagram Insert Hazardous Material* dimulai dari akses *Hazmatform* oleh *user* untuk menambah data *hazardous material*. Setelah user mengisi *form*, proses *hazmatprocess()* dijalankan. Jika data yang dimasukkan

zudah memenuhi kriteria, data dikirim ke *connectDB* yang menghasilkan query *insert* yang akan dieksekusi oleh *query.inc*.

Proses memasukkan data baru divalidasi dengan proses yang ada pada sistem. Setelah itu, *query.inc* mengembalikan variabel yang menyatakan keberhasilan aksi yang dilakukan. Penggambaran *sequence diagram* untuk *insert hazardous material* terdapat pada gambar 3.23.



Gambar 3.23. *Sequence Diagram Insert Hazardous Material Record*



BAB IV

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

BAB IV

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

4.1. LINGKUNGAN IMPLEMENTASI

Perangkat lunak ini diimplementasikan dengan menggunakan *script* pemrograman *server side dan client side* yang dapat berjalan pada *internet browser*. Selain itu juga menggunakan *My SQL* sebagai media database penyimpanan data.

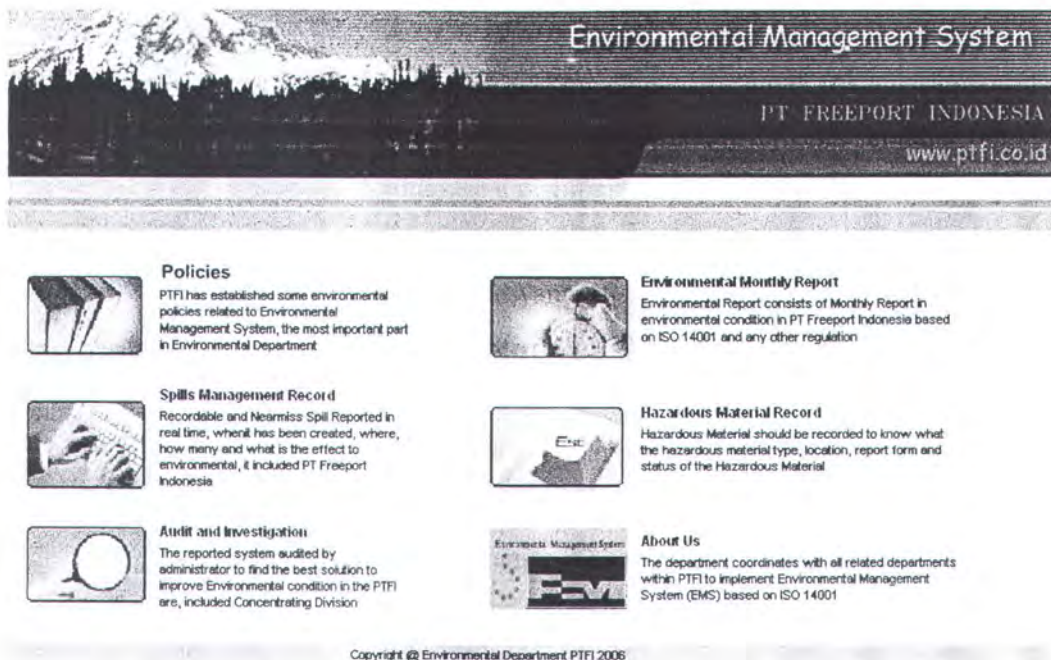
Meskipun di awal telah dikemukakan bahwa nantinya perangkat lunak ini mudah dalam proses instalasi, tetapi perlu diperhatikan lingkungan implementasi yang akan dipakai. Satu-satunya kebutuhan dasar perangkat lunak ini adalah *internet browser*. Sedangkan internet browser yang cocok dengan perangkat lunak ini adalah *Internet Explorer*. Karena banyak fitur perangkat lunak yang tidak berjalan pada *browser* yang lain.

Selain itu juga harus memperhatikan *security* dalam komputer. Tidak semua pengguna diperbolehkan membuat *cookies*. Contoh yang sering dijumpai adalah pada komputer *multiuser* yang terdiri dari banyak pengguna. Terkadang ada pengguna yang tidak diberi wewenang untuk mengatur *profile* dalam komputer tersebut.

Dengan kata lain agar perangkat lunak ini dapat berjalan normal, maka komputer harus bisa mengakses *cookies* dan pengguna diperbolehkan membuat *cookies*.

4.2. IMPLEMENTASI ANTAR MUKA

Setiap halaman web dalam aplikasi ini terbagi menjadi dua bagian, yakni terdiri dari bagian menu (*samping*) termasuk menu horisontal dan bagian isi tengah halaman. Pada bagian isi akan ditampilkan pengolahan data sesuai dengan fasilitas yang disediakan perangkat lunak. Tampilan halaman utama aplikasi *web* ditunjukkan pada gambar berikut ini :



Gambar 4.1. Tampilan Halaman Utama

Beberapa menu utama yang terdapat pada halaman utama antara lain :

- *policies*
- *spill management record*
- *audit and investigation*
- *Environmental Report*
- *Hazardous Material Record*
- *About EMS*

4.2.1. Manajemen Spills

Pengaturan terhadap bahan kimia tertumpah merupakan hal yang sangat penting. Dalam proses pengaturannya membutuhkan masukan informasi dari user untuk diproses sesuai dengan prosedur yang ada. Sistem yang ada dibedakan menjadi dua, yakni *reportable spill record* dan *non reportable (nearmiss) spill record*.

4.2.1.1. *Form Input Reportable Spill Record*

Form ini digunakan untuk mengisi inputan terhadap temuan di lapangan yang memberikan pengaruh terhadap kondisi lingkungan hidup di PT Freeport Indonesia. Gambar 4.9. merupakan inputan untuk *form management spill record*.

Gambar yang tersedia bisa disertakan untuk mempermudah visualisasi dari informasi yang disampaikan. Hal ini bertujuan agar *action plan* bisa dibuat dengan cepat dan lebih tepat sasaran. Beberapa inputan pokok yang harus diisi pada aplikasi ini antara lain :

- tanggal dan waktu terjadinya tumpahan sesuai dengan pelaporan
- nama pengamat terjadinya tumpahan
- nomor ID pengamat
- departemen terkait
- lokasi terjadi tumpahan
- material yang tertumpah
- jumlah material yang tumpah
- sumber tumpahan
- sebab tumpahan

Inputan *form spill* sangat penting, sehingga diusahakan untuk teliti dalam mengisi, karena data yang terinput pada *spill record* dijadikan bahan audit dan investigasi.

Tanggal & Jam Tumpah/ <i>Date & Time of Spill:</i>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	*
Kondisi Cuaca Saat itu/ <i>Weather Condition</i>	Please choose.. <input type="text"/>		
Pengamat Tumpahan/ <i>Spill Observer</i>	<input type="text"/>		*
Nomer ID./ <i>ID. Number</i>	<input type="text"/>		*
Department/ <i>Departement</i>	Please choose.. <input type="text"/>		
Lokasi Tumpahan/ <i>Location of Spill</i>	<input type="text"/>		
Material Tertumpah/ <i>Spilled material</i>	Please choose.. <input type="text"/>		
Kuantitas/ <i>Quantity</i>	<input type="text"/>	Liters <input type="text"/>	*Tulis hanya angka
Sumber Tumpahan/ <i>Source of Spill</i>	Please choose.. <input type="text"/>		
Jelaskan/ <i>Explain</i>	<input type="text"/>		
Sebab Tumpahan/ <i>Cause of Spill</i>	Please Choose.. <input type="text"/>		
Jelaskan/ <i>Explain</i>	<input type="text"/>		
Ada Kebakaran/ <i>Any Fire</i>	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	Ada Kecelakaan/ <i>Any Accident?</i>	<input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Apakah Tumpahan Sudah dapat dihentikan - bagaimana/ <i>Has the Spill been Stopped - How?</i>	<input type="text"/>		
Tindakan untuk mencegah terjadinya tumpahan/ <i>Action to prevent the spill?</i>	<input type="text"/>		
Resiko pada Lingkungan sekitar/ <i>Risk to Environment?</i>	<input type="text"/>		
Keterangan / <i>Information?</i>	<input type="text"/>		
Foto/ <i>Picture</i>	<input type="text"/>	Browse...	click browse (jpg, jpeg & png)
<input type="button" value="ENTER"/> Column with * sign is mandatory fill			


Gambar 4.2. *Form Inputan Reportable Spill Record*

Informasi yang ditemukan dilaporkan sesuai dengan keadaan nyata di lapangan, Karena akan segera diadakan pengecekan terhadap informasi tersebut.

4.2.1.2. *Form Detail Reportable Spill*

Inputan data yang diberikan akan dirangkum dalam *form detail*. Sehingga di halaman tersebut bisa dilihat hasil dari inputan terjadinya spill di area kerja PT Freeport Indonesia.

Informasi lengkap bisa dilihat di gambar 4.3. berikut ini :

SPILL DETAIL	
Date & Time	20-Mar-2006 Time : 22:30:00
Weather	Foggy
Observer	J Ardiansyah ID: 2821
Department	Mechanical
Spill Location	MP32
Material Spilled	Concentrate
Quantity	1492 Liters
Spill Source	Pipelines
Spill Cause	Pipe Line#4 diameter 6" Leak about 3/8" X 1-1/2" at bottom side Equipment Failure Thin, corroded and old pipe (about 14 years)
Any Fire?	N
Any Injury?	N
Has the Spill been Stopped - How?	Yes, turn off Pump, drained slurry to dump pont at MP 68 and at MP62 and Mechanics change out one pipe length 6" diameter. Its finished at 6:00AM
Action to prevent the spill??	Check wall thickness more frequently, propose to C/O all of old pipes and relocate to Levee road soon
Risk to Environment?	Ground contaminated
Additional Information	Pipe spillage was happened just at 3 feet next pipe place on the previous March 10/2006 spillage.
Picture	 No image available! Click to enlarge

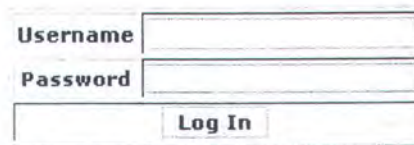
[Show Spill](#) | [Back](#) | [Print](#) | [Investigate!](#) | [Edit](#)

Gambar 4.3. *Form Spill Detail*

Pada halaman *detail reportable spill* terdapat beberapa menu tambahan yakni : fasilitas print laporan, investigasi terhadap terjadinya *spill* dan *edit* informasi *spill*. Adapun yang berhak untuk melakukan *edit* hanya yang mempunyai login serta *password* administrator.

Proses *edit* terhadap informasi *spill* hanya dapat dilakukan oleh user yang mempunyai *password* administrator saja. Hal ini berarti, bahwa yang berwenang untuk melakukan *edit* pada sistem EMS adalah administrator.

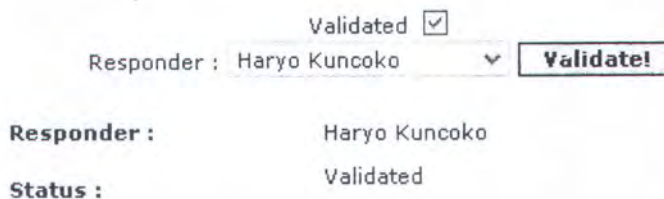
Berikut adalah gambar login untuk proses *edit reportable spill record*.



Gambar 4.4. *Form Login Administrator untuk Edit Spill*

Sistem dikatakan bisa masuk halaman *edit* setelah mendapatkan validasi dari pihak yang berwenang, dalam hal ini adalah *head department*, Fasilitas yang terdapat pada halaman edit bertambah, yakni *delete record* dan *send email*. Proses validasi yang dilakukan oleh kepala departemen harus benar-benar diketahui dan ada konfirmasi.

[Show Spill](#) | [Back](#) | [Print](#) | [Investigate!](#) | [Edit](#) | [Delete](#) | [Send Email](#)



Gambar 4.5. *Form Menu dan Responder Validated*

Halaman *edit* bisa digunakan untuk memulai perubahan informasi yang ada pada *spill detail* dengan cara menekan tombol *edit* setelah berhasil mendapatkan validasi user. *Form* yang akan diadakan perubahan sama dengan *form* yang digunakan untuk inputan *spill record*. Setiap *user* yang mempunyai hak akses bisa menjalankan sistem dan mengadakan perubahan terhadap kesalahan informasi yang ada. Atau melakukan penambahan serta pengurangan terhadap data lama yang telah tersimpan.

SPILL INCIDENT INFORMATION	
What, When, Where	500 liters of Fuel spill on 18-Mar-2006, 15:15:00 had occurred at MP59/close to water tank. The weather condition is Clear
Observer	J Ardiansyah ID: 2821
Verificator	Haryo Kuncoko
Department	Mechanical
Spill Source	Pipelines Fuel Line 4" diameter, was stucked by loader and leak around 10 minutes.
Spill Cause	Facility Struck By KPI's Loader type 966 body no.05-128 driven by Hadi Wiyoto. He would like to clean up boulder at road MP59 area (close to water tank), the bucket scratched the fuel line. Spillage fuel goes to the road drainage and flow to the ravine.
Has the Spill been Stopped - How?	Yes the pump be shut off soon and the fuel drained to the fuel tank at MP50, then Pipe line's crew patching pipe, finished at 5:50PM.
Action to prevent the spill?	Replace with the new pipe and buried deeper
Risk to Environment?	Ground & water contaminated

Gambar 4.6. Halaman *Spill Incident Information*

Gambar di atas merupakan halaman hasil inputan dari *form input reportable spill* pada halaman awal. Pada halaman diatas, digunakan untuk mereview hasil laporan terhadap *spill* yang terjadi akibat kecelakaan maupun penyebab yang lainnya, halaman diatas adalah informasi untuk *root case* analisis dibawahnya.

4.2.1.3. *Form Edit Reportable Spill*

Halaman *edit spill record* bisa secara jelas dilihat pada gambar 4.7. seperti di bawah ini, fungsi dan fasilitas sama seperti memasukkan data awal. Halaman yang terlihat dari hasil *edit* akan ditampilkan sesuai dengan perubahan yang telah dilakukan oleh user yang berhak.

SPILL INCIDENT FORM	
Tanggal & Jam Tumpah/ Date & Time of Spill:	2006-03-20 22:30:00 *
Kondisi Cuaca Saat itu/ Weather Condition	Berkabut/Foggy
Pengamat Tumpahan/ Spill Observer	J Ardiansyah *
Nomer ID./ ID. Number	2821 *
Department/ Departement	Mechanical *
Lokasi Tumpahan/ Location of Spill	MP32 *
Material Tertumpah/ Spilled material	Concentrate/Concentr
Kuantitas/ Quantity	1492 Liters *Masukkan hanya angka
Sumber Tumpahan/ Source of Spill	Pipelines *
Jelaskan/Explain	Pipe Line#4 diameter 6" Leak about 3/8" X 1-1/2" at bottom side
Sebab Tumpahan/ Cause of Spill	Kesalahan Manusia/Human err *
Jelaskan/Explain	Thin, corroded and old pipe (about 20 years)
Ada Kebakaran/Any Fire	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Apakah Tumpahan Sudah dapat dihentikan - bagaimana/ Has the Spill been Stopped - How?	Ada Kecelakaan/Any Accident? <input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No Yes,turn off Pump, drained siurry to dump pont at MP 68 and at MP62 and Mechanics change out one pipe lenght 6" diameter.Its finished at 6:00AM
Tindakan untuk mencegah terjadinya tumpahan/ Actionto prevent the spill?	Check wall thickness more frequently, propose to C/O all of old pipes and relocate to Levee road soon
Resiko pada Lingkungan sekitar/ Risk to Environment?	Ground and water contaminated
Keterangan / Information?	Pipe spillage was happened just at 3 feet next pipe place on the previous March 10/2006 spillage.
SAVE DATA	

Gambar 4.7. Halaman Hasil *Edit Reportable Spill Record*

Langkah terakhir setelah perubahan dilakukan yakni melakukan penyimpanan data (*saving*) terhadap informasi terbaru. Apabila proses untuk tahap penyimpanan berhasil maka akan ada konfirmasi dari sistem terhadap status terakhir. Di halaman konfirmasi akan ada menu tambahan *edit* dan *cek update data*. Gambar konfirmasi bisa dilihat di gambar 4.8. seperti di bawah ini

spill data already updated

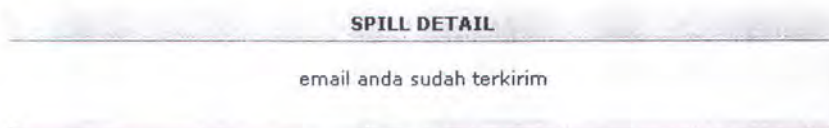
Data anda telah terekam kedalam Environmental database
Your data already documented into Environmental database

[Home](#) [Edit Again](#) [Check Updated Data](#)

Gambar 4.8. Halaman Konfirmasi *Edit Reportable Spill Record*

Setiap user yang mempunyai akses administrator bisa mengedit data, bahkan dalam aplikasi ini disediakan fasilitas untuk konfirmasi data dengan *e-mail*, sehingga selain dapat memanfaatkan informasi juga bisa mengirim hasil rangkuman *spill record* via email.

Email yang berhasil dikirim akan mendapatkan konfirmasi dari sistem seperti pada gambar 4.9 berikut ini :



Gambar 4.9. Halaman Konfirmasi Email *Reportable Spill Record*

Sistem yang terdapat dalam halaman validasi juga dilengkapi *link* ke halaman *reportable spil record* yang didalamnya terdapat informasi lengkap *spill* berdasarkan pencarian tertentu maupun kontrol khusus. Gambar 4.9. merupakan halaman control terhadap beberapa fungsi pencarian terhadap informasi *spill record* dari database berdasarkan beberapa *grouping*, diantaranya :

- berdasarkan bulan
- berdasarkan tahun
- berdasarkan tipe
- berdasarkan departemen dll

4.2.1.4. *Form Output Reportable Spill Record*

Pada *form* ini disediakan informasi gabungan dari beberapa data yang telah tersimpan dalam database yang berhubungan dengan *reportable spill record*. *Form* ini digunakan untuk analisis pihak manajemen dalam mengambil setiap langkah kebijaksanaan, sehingga dengan data yang ada ini manajemen bisa segera membuat keputusan terbaik.

Berikut adalah gambar *header form output reportable spill record* , didalamnya terdapat informasi lengkap meliputi :

- *date*
- *spill location*
- *material spilled*
- *quantity*

- *spill source*
- *spill cause*
- *fire*
- *department dll*

REPORTABLE SPILL RECORD

Search : All Month 2006 All Department
 All Types display 5 per page Go!

Reportable Spill: All month 2006 at All Department
 Material Spilled: All Types

Date	Spill Location	Spilled Material	Quantity (Liters)	Spill Source	Spill Cause	Fire Department
------	----------------	------------------	-------------------	--------------	-------------	-----------------

Gambar 4.10. Form kontrol output reportable spill record

Informasi yang dihasilkan oleh sistem berasal dari *query* informasi yang telah tersimpan dalam database yang merupakan masukan data yang terdahulu.

```

$page = 1;
$limitvalue = $page * $limit - ($limit);
$query_count = "SELECT *,year(date),month(date) FROM spillreport
WHERE
  year(date)$y_sign $my_year AND
  month(date) $m_sign $my_month AND
  mat_spilled $ms_sign $my_mat_spilled AND
  department $d_sign $my_dept
  and validated='1' ";
$result_count = mysql_query($query_count);
$totalrows = mysql_num_rows($result_count);

$query = "SELECT *,year(date),month(date) FROM spillreport
WHERE
  year(date)$y_sign $my_year AND
  month(date) $m_sign $my_month AND
  mat_spilled $ms_sign $my_mat_spilled AND
  department $d_sign $my_dept
  and validated='1' ORDER
  by date DESC LIMIT $limitvalue, $limit";

```

Gambar 4.11. Source code untuk query reportable spill record

Hasil *query* dan *output* dari aplikasi *reportable spill record* bisa dilihat pada gambar selanjutnya, yakni gambar 4.12. Jumlah informasi per kejadian pun bisa ditentukan jumlahnya dalam satu halaman. User bisa mengatur sendiri dengan sangat mudah, hal ini sangat membantu pihak perusahaan dalam melakukan *tracking data* yang bisa didapatkan dalam tempo waktu yang tidak terlalu lama. Untuk melihat informasi dengan lebih detail, user bisa menekan tombol detail yang telah tersedia, didalamnya terdapat fungsi untuk perubahan maupun investigasi yang hanya diperuntukkan bagi administrator.

Reportable Spill: **All month 2005 at All Department**
 Material Spilled: **Concentrate**
 Showing 1 - 10

Search : All Month 2005 All Department
 Concentrate display 10 per page **Go!**

All Types
 Concentrate
 Oil
 Reagent
 Waste water
 Hazardous chemical
 Lime
 ARD
 Fuel

laman(2) [1] 2 Last >

Date	Spill Location	Spilled Material	Quantity (Liters)	Spill	Fire Department
20-Dec-2005	58 Tunnel	Concentrate	100	Pipelin	N Mechanical Detail
14-Dec-2005	Area containment Dryer-5 Tower Mill feed from Feed	Concentrate	1000	Other	N DWP Detail

Gambar 4.14. Menu pencarian berdasarkan tipe material

4.2.1.5. Reportable Spill Statistic

Perusahaan bisa mendapatkan hasil statistik terjadinya insiden *spill* dan memanfaatkan informasi tersebut untuk analisis kebijakan lingkungan hidup. *Form* ini menyediakan fasilitas informasi statistik *reportable spill report* berdasarkan departemen, material yang tertumpah, sumber tumpahan dan penyebab tumpahan. Gambar di bawah adalah *header navigation reportable spill record*.

REPORTABLE SPILL STATISTIC

Spill Statistics : **all to all** Search from year : All Year To : All Year **Go!**

Gambar 4.15. Header navigation reportable spill record.

Penyajian data statistik yang diberikan pada aplikasi *spill management* terdiri dari pencarian data berdasarkan :

- departemen terkait
- material yang tertumpah
- sumber terjadinya tumpahan
- penyebab terjadinya tumpahan dll



Pilihan yang terdapat dalam aplikasi ini pun dibuat dengan pertimbangan yang sesuai dengan kondisi di area kerja PT Freeport Indonesia yang mengikuti standar dari *Environmental Aspect and Impact* ISO 14001.

Department	Reportable
Mechanical	38 (50%)
Operations	25 (33%)
Oreflow	6 (8%)
DWP	4 (5%)
Technical Services	3 (4%)
E&I	0 (0%)
Total Reportable	76

Gambar 4.16. Hasil statistik berdasarkan departemen

```

$sql_dept = "SELECT department,year(date),count(*) as hit FROM spillreport
            WHERE year(date)>='$year' AND year(date)<='$year' AND validated>0
            GROUP BY department ORDER BY hit DESC;";
$sql_dept_all = "SELECT count(*) FROM spillreport
                WHERE year(date)>='$year' AND year(date)<='$year' AND
                validated>0";
$result_dept = mysql_query($sql_dept) or die("Error: " . mysql_error());
$result_dept_all = mysql_query($sql_dept_all) or die("Error: " . mysql_error());
while($row = mysql_fetch_array($result_dept_all)){$dept_all=$row["count(*)"];}

```

Gambar 4.17. Code prosentase statistik berdasarkan departemen

Spilled Material	Reportable	Volume (Ltrs)
Concentrate	46 (61%)	1,273,524
Lime	9 (12%)	50,346
Oil	9 (12%)	1,110
ARD	4 (5%)	74,068
Reagent	4 (5%)	242
Fuel	3 (4%)	577
Hazardous chemical	1 (1%)	264
Waste water	0 (0%)	0
Total Reportable	76	1,400,131

Gambar 4.18 Hasil statistik berdasarkan material yang tertumpah

```

$sql_mat = "SELECT mat_spilled,year(date),count(*) as hit FROM spillreport
            WHERE year(date)>='$year' AND year(date)<='$year' AND validated>0
            GROUP BY mat_spilled ORDER BY hit DESC;";
$result_mat = mysql_query($sql_mat) or die("Error: " . mysql_error());

```

Gambar 4.19 Code prosentase statistik berdasarkan material yang tertumpah

Pilihan pada *spilled material* adalah gambaran umum dari rekapan berbagai jenis material yang sering tumpah, dalam hal ini material yang tertumpah

Berikut ini adalah hasil perhitungan statistik berdasarkan sumber terjadinya tumpahan :

Spill Source	Reportable
Pipelines	46 (61%)
Storage Tank	17 (22%)
Other	7 (9%)
Mobile Storage	2 (3%)
Mobile Equipment	2 (3%)
Refilling Site	2 (3%)
Total Reportable	76

Gambar 4.20. Hasil statistik berdasarkan sumber terjadinya *spill*

```

$sql_source = "SELECT source,year(date),count(*) AS hit FROM spillreport
WHERE year(date)>='$year' AND year(date)<='$year' AND validated>0
GROUP BY source ORDER BY hit DESC";
$result_source = mysql_query($sql_source) or die("Error: " . mysql_error());

```

Gambar 4.21. Code prosentase statistik berdasarkan sumber terjadinya spill

Spill Cause	Reportable
Equipment Failure	52 (68%)
Human error	15 (20%)
Facility Struck By	7 (9%)
Natural Occurence	2 (3%)
Purposeful	0 (0%)
Total Reportable	76

Gambar 4.22. Hasil statistik berdasarkan penyebab terjadinya spill

```

$sql_cause = "SELECT cause,year(date),count(*) AS hit FROM spillreport
WHERE year(date)>='$year' AND year(date)<='$year' AND validated>0
GROUP BY cause ORDER BY hit DESC";
$result_cause = mysql_query($sql_cause) or die("Error: " . mysql_error());

```

Gambar 4.23. Code prosentase statistik berdasarkan penyebab terjadinya spill

4.2.1.6. Form Input Nearmiss Record

Form input nearmiss sama pentingnya dengan *reportable spil record*, analisis yang dilakukan terhadap *nearmiss spill* semua diawali dari inputan *nearmiss spill* pada *form* ini. Sehingga proses inputan dituntut untuk menjaga kevalid-an terhadap data yang sesungguhnya

Tanggal & Jam Tumpah/ Date & Time of Spill:	<input type="text"/>	*
Pengamat Tumpahan/ Spill Observer	<input type="text"/>	*
Nomer ID./ ID. Number	<input type="text"/>	*
Department/ Departement	Please choose..	*
Lokasi Tumpahan/ Location of Spill	<input type="text"/>	*
Material Tertumpah/ Spilled material	Please choose..	
Kuantitas/ Quantity	<input type="text"/>	Liters *Tulis hanya angka
Penyebab Tumpahan / Spill Cause?	<input type="text"/>	
SUBMIT Column with * sign is mandatory fill		

Gambar 4.24. Form inputan nearmiss spills record

Form input nearmiss record hampir sama dengan *reportable spill record*, namun ada beberapa hal yang membedakan, yakni pada *nearmiss spill record* ini tidak ada penjelasan secara detail untuk material yang tertumpah serta dampaknya terhadap lingkungan.

Data inputan dari form ini akan dimasukkan dalam *nearmiss record* untuk diproses dalam *statistik report*, hal ini sangat penting untuk analisis bagi pihak manajemen. Berikut ini adalah *code* untuk konversi kuantitas satuan *material spilled*.

```

if($vol=="gal"){Quantity=Quantity*3.7854;}
if($vol=="kg")
{
  if($mat_spilled=="1"){Quantity=Quantity/2.6;}
  if($mat_spilled=="2"){Quantity=Quantity/0.94;}
  if($mat_spilled=="6"){Quantity=Quantity/1;}
  if($mat_spilled=="8"){Quantity=Quantity/0.84; }
}
if($vol=="ton"){Quantity=Quantity*1000;}

```

Gambar 4.25. *Code* konversi untuk *quantity* pada *nearmiss spills record*

4.2.1.7. *Form Detail Nearmiss Spill*

Informasi detail yang merupakan hasil inputan dari *nearmiss form input* adalah halaman *nearmiss detail*, Adapun data inputan yang tampil adalah yang dimasukkan dalam field, yang terdiri dari data :

- *date and time*
- *observer*
- *department*
- *spill location*
- *material location*
- *quantity*
- *additional information*

NEARMISS DETAIL	
Date & Time	20-Dec-2005 Time : 16:48:25
Observer	aris raharjo ID : 814335
Department	Technical Services
Spill Location	parking yard OB 1
Material Spilled	Fuel
Quantity	1 Liters
Additional Information	rear tank fuel truck 2202 was leaking due to corroded

Gambar 4.26. Halaman detail *information nearmiss spill record*

Pada *form detail information nearmiss record*, terdapat fasilitas *edit* untuk informasi *nearmiss record*, namun hanya untuk administrator

Username	enviro
Password	*****
<input type="button" value="Log In"/>	

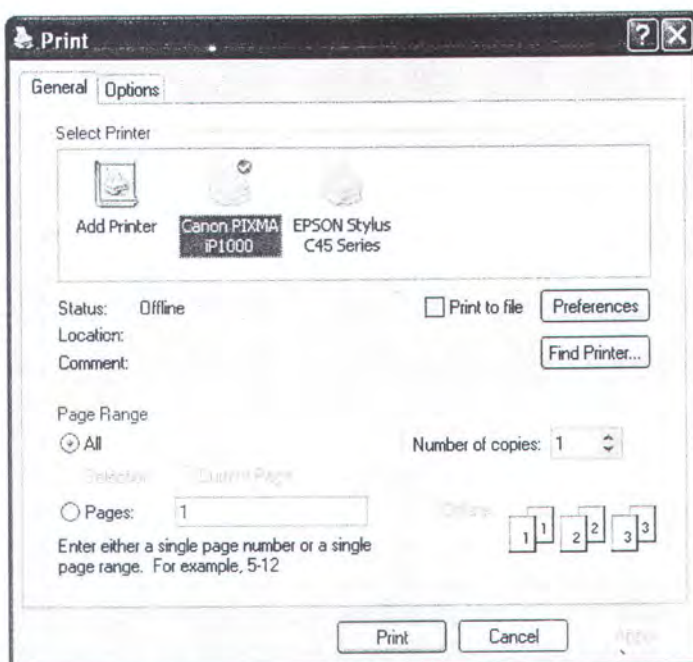
Gambar 4.27. Halaman login *edit nearmiss spill record*

Menu utama dalam aplikasi *management spill* terdiri dari menu *reportable spill*, *non reportable spill* atau *nearmiss spill* yang dibagi menjadi beberapa sub menu, yakni : (*record, form, statistic dan graphic*), *spill criteria*, dan *home* yang akan me-*refer* ke menu utama.

Information	
• Reportable Spill	Records
• Non-reportable Spill	Form
• Spill Criteria	Statistics
• Home	Graphics

Gambar 4.28. Menu pilihan *spill management*

Fasilitas tambahan yang terdapat dalam *nearmiss spill record* adalah *print* laporan, sebagai contohnya adalah laporan *nearmiss spill record*, dengan menekan tombol *print* maka akan muncul pilihan *printing* seperti gambar di bawah ini :



Gambar 4.29. Menu fasilitas *print nearmiss spill record*

4.2.1.8. *Nearmiss Spill Statistic*

Halaman ini terdiri dari analisis perhitungan *nearmiss spill* dengan prosentase statistik yang telah dibuat, pada bagian ini hanya dibagi dalam dua bagian, yakni prosentase statistik berdasarkan departemen dan prosentase statistik berdasarkan material yang tertumpah (*spilled material*) yang masing masing dijumlahkan kemudian dibuat angka statistiknya.

Berikut adalah gambar prosentase statistik menurut departemen yang terkait dengan *nearmiss spill* material di PT Freeport Indonesia :

Department	Reportable
All Department	5 (42%)
All Department	4 (33%)
All Department	2 (17%)
All Department	1 (8%)
Oreflow	0 (0%)
Operations	0 (0%)
Mechanical	0 (0%)
DWP	0 (0%)
Technical Services	0 (0%)
E&I	0 (0%)
Total Reportable	12

Gambar 4.30. Gambar prosentase statistik berdasarkan asal departemen


```

$sql_dept = "SELECT ndepartment,year(ndate),count(*) as hit FROM nearmiss
            WHERE year(ndate)>='$year' AND year(ndate)<='$yearto' AND nvalidated>0
            GROUP BY ndepartment ORDER BY hit DESC";
$sql_dept_all = "SELECT count(*) FROM nearmiss
                WHERE year(ndate)>='$year' AND year(ndate)<='$yearto' AND
                nvalidated>0";
$result_dept = mysql_query($sql_dept) or die("Error: " . mysql_error());
$result_dept_all = mysql_query($sql_dept_all) or die("Error: " . mysql_error());
while($row = mysql_fetch_array($result_dept_all)){$dept_all=$row["count(*)"];}

```

Gambar 4.31. Code prosentase statistik pada *nearmiss spills record*

Spilled Material	Reportable	Volume (Ltrs)
All Types	4 (33%)	25
All Types	3 (25%)	8
All Types	2 (17%)	90
All Types	1 (8%)	1
All Types	1 (8%)	800
All Types	1 (8%)	1,000
Concentrate	0 (0%)	0
Oil	0 (0%)	0
Reagent	0 (0%)	0
Waste water	0 (0%)	0
Hazardous chemical	0 (0%)	0
Lime	0 (0%)	0
ARD	0 (0%)	0
Fuel	0 (0%)	0
Total Reportable	12	1,924

Gambar 4.32 Gambar prosentase statistik berdasarkan *spilled material*

Berikut ini adalah *source code* untuk menghitung prosentase statistik data berdasarkan pada material yang tertumpah :

```

$sql_mat = "SELECT nmat_spilled,year(ndate),sum(nquantity) as qty,count(*) as hit FROM
nearmiss
            WHERE year(ndate)>='$year' AND year(ndate)<='$yearto' AND nvalidated>0
            GROUP BY nmat_spilled ORDER BY hit DESC";
$result_mat = mysql_query($sql_mat) or die("Error: " . mysql_error());

```

Gambar 4.33 Code prosentase statistik berdasarkan *spilled material*

4.2.2. Hazardous Material Management

Aplikasi *Environmental Management System* juga menangani beberapa fungsi yang terdapat pada *hazardous material management*. Pada dasarnya, cakupan *Environmental Aspect Impact* cukup luas, namun pada pengerjaan tugas akhir ini dibatasi pada salah satu aplikasi *Hazardous Material Management*, dimana terdiri dari fungsi fungsi seperti :

- *hazardous material input data*

- *hazardous material record*
- *hazardous material process*
- *hazardous material procedure* dll

4.2.2.1. *Hazardous Material Input Data*

Halaman inputan data untuk *hazardous material* terdiri dari informasi khusus yang menerangkan tentang keadaan *hazardous material* yang ditemukan di area kerja PT Freeport Indonesia, diantaranya :

- tanggal penemuan
- nama pemeriksa
- departemen yang berhubungan
- lokasi penemuan
- alamat e-mail pelapor
- no container
- tipe *hazardous material* yang ada

Form inputan data *hazardous material* secara detail bisa dilihat pada gambar berikut ini :

GENERAL INFORMATION	
Fill By Originator, Record no.	Status: Not Submitted
*Tanggal/ Date:	<input type="text"/> dd-m-n-yyyy
*Originator/ Originator	ID <input type="text"/>
*Departemen/ Department	Creflow: <input type="text"/>
*Lokasi/ Location	<input type="text"/>
No.Kontainer/ Container No.	<input type="text"/>
*Alamat email/ E-mail address	Phone <input type="text"/>
*Hazardous Type/ Tipe B3	Please choose.. <input type="text"/>
Fill by Inspector	
Pengikatan/ Strapping?	
Palet Kayu/ Wood Pallet?	
Pelabelan/ Labelling?	
Tidak ada tumpahan/ No leak?	
Column with * sign is mandatory fill	
<input type="button" value="SUBMIT"/>	

Gambar 4.34. Halaman inputan data *hazardous material*

```

$sql_hazinfo = "insert into
hazinfo(o_date,o_name,o_noid,o_email,o_dept,o_location,o_phone,o_haztype)
values
('$o_date','$o_name','$o_noid','$o_email','$o_dept','$o_location','$o_phone','$o_haztype)";
$hazresult = mysql_query($sql_hazinfo);

```

Gambar 4.35. Code prosentase statistik berdasarkan spilled material

Setelah form diisi sesuai dengan petunjuk maka data akan tersimpan dalam *Environmental database* yang ada pada server. Data inputan dari berbagai user dan berbagai rentang waktu akan masuk dalam hazardous material record. Pada halaman ini user yang mengakses dapat menunjukkan material apa yang masuk dalam daftar *hazardus material* dan bisa mendapatkan keterangan lain yang lebih lengkap.

4.2.2.2. Hazardous Material General Information

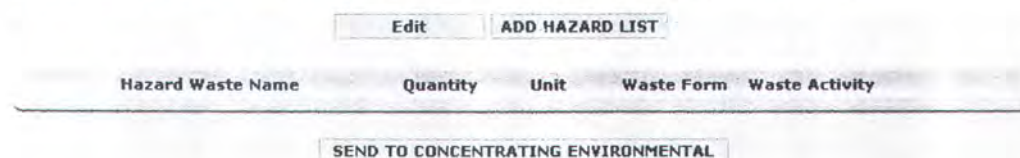
Hazardous Material merupakan salah satu poin bahasan dalam ISO 14001, dalam aplikasi tugas akhir difokuskan pada proses inputan, hingga pada penyimpanan data yang berhubungan dengan *hazardous material*. Barang –barang yang ada tersebut didefinisikan sebagai bahan yang berbahaya dan dapat mempengaruhi lingkungan kerja, terutama yang disebabkan oleh percobaan laboratorium, kesalahan manusia, bahan kimia, atau kecelakaan.

GENERAL INFORMATION	
Fill By Originator, Record no. 105	
Status: Not Submitted	
*Tanggal/ Date:	19-06-2006
*Originator/ Originator	Moh Nizhamuddin Abdillah ID 1242
*Departemen/ Department	Mechanical
*Lokasi/ Location	Portside
No.Kontainer/ Container No.	
*Alamat email/ E-mail address	Abdillah@fmi.com Phone 32423
*Hazardous Type/ Tipe B3	Hazard Contaminant Waste
Check by Inspector	
Pengikatan/ Strapping?	Not Inspect
Palet Kayu/ Wood Pallet?	Not Inspect
Pelabelan/ Labelling?	Not Inspect
Tidak ada tumpahan/ No leak?	Not Inspect
Nomer Kontainer/ Container Number	
Column with * sign is mandatory fill	

Gambar 4.36. Halaman informasi detail *hazardous material*

4.2.2.3. Hazardous Material Function

Beberapa fasilitas yang terdapat pada aplikasi tugas akhir, pada *hazardous material management* adalah edit dan penambahan bahan-bahan berbahaya, mulai dari nama, jumlah material, satuan, bentuk bahan yang berbahaya, dll.



Gambar 4.37. Menu edit dan tambah data *hazardous material*

Beberapa inputan yang terhadap daftar bahan-bahan yang berbahaya dimasukkan dalam table, di dalamnya terdapat fasilitas *view* data, *edit* data dan *delete* data. Inputan data *hazardous material* bisa dilakukan oleh siapa saja (*originator*) yang mengetahui adanya bahan kimia yang berbahaya. Hal ini dimaksudkan untuk sarana kesiapan pihak manajemen terhadap kemungkinan terburuk yang bakal terjadi.

4.2.2.4. Hazardous Material List

Hazardous Material List adalah *form* yang berisi beberapa informasi yang berhubungan dengan buangan berbahaya dari sisa produksi pengolahan tembaga dan emas. Informasi tersebut didefinisikan berdasarkan nama, jumlah dan jenis bahan tersebut. Gambar berikut ini adalah keterangan terhadap inputan data *hazardous material* yang telah ditemukan :

The screenshot shows a table listing hazardous materials. The table has columns for 'Hazard Waste Name', 'Quantity', 'Unit', 'Waste Form', 'Waste Activity', and a set of action links ('view/del/edit'). Above the table are buttons for 'Edit' and 'ADD HAZARD LIST'. Below the table is a button labeled 'SEND TO CONCENTRATING ENVIRONMENTAL'.

Hazard Waste Name	Quantity	Unit	Waste Form	Waste Activity	
Toxin-354	5	Liters	Liquid	Not used	view/ del/ edit
Tailing-21	32	Liters	Liquid	Production	view/ del/ edit
Plumbum-MC-23	31	Kg	Solid	Laboratory	view/ del/ edit
Au -57	5	M3	Semi-solid	Not used	view/ del/ edit

Gambar 4.38. Halaman *listing* data *hazardous material*

Beberapa kode untuk membangkitkan fungsi pada *hazardous material management* pada aplikasi tugas akhir ini dijelaskan sesuai dengan keterangan berikut :

- *view hazardous material*
- *delete hazardous material*
- *edit hazardous material*

```
if($opt=="del"){
  $sql_delhazitem = "DELETE FROM hazitem WHERE h_id='$id'";
  $hazdelresult = mysql_query($sql_delhazitem);
```

Gambar 4.39. Code delete function data pada *hazardous material*

```
if(($opt=="edit")and(!empty($h_hazard))){
  $sql_hazitem = "UPDATE hazitem SET
  h_oid='$no',h_hazard='$h_hazard',h_quantity='$h_quantity',h_unit='$h_unit',h_form='$h_form',h
  activity='$h_activity',h_desc='$h_desc' WHERE h_id='$id'";
  $hazresult = mysql_query($sql_hazitem);
}
```

Gambar 4.40. Code edit function data pada *hazardous material*

```
if(($opt=="new")and(!empty($h_hazard))){
  $sql_hazitem = "insert into hazitem(h_oid,h_hazard,h_quantity,h_unit,h_form,h_activity,h_desc)
  values
  ('$no','$h_hazard','$h_quantity','$h_unit','$h_form','$h_activity','$h_desc')";
  $hazresult = mysql_query($sql_hazitem);
  if($opt=="del"){
    $sql_delhazitem = "DELETE FROM hazitem WHERE h_id='$id'";
    $hazdelresult = mysql_query($sql_delhazitem);
```

Gambar 4.41. Code insert function data pada *hazardous material*

4.2.2.5. Menu Utama *Hazardous Material*

Menu utama pada *hazardous material management* ditunjukkan seperti gambar berikut :

Information	
• Hazmat Record	
• Hazmat Form	
• Disposal Procedure	GOI Regulation
• Disposal Process	SOP
• COC	Work Instruction
• Home	

Gambar 4.42. Menu utama *hazardous material management*

Menu utama tersebut berfungsi juga sebagai navigasi, yang mengantar user untuk mudah dalam menjalankan aplikasi manajemen bahan-bahan zat kimia yang terdapat pada PT Freeport Indonesia. Pada bahasan ini, bahan yang terdapat pada sistem ini hanya digunakan pada lingkungan *Concentrating Division*, karena bahan yang dipakai merupakan bahan yang mendominasi proses produksi emas dan tembaga di PT Freeport Indonesia.

Proses pengaturan terhadap bahan-bahan kimia merupakan proses penting yang harus dilalui, hal ini merupakan konsekuensi logis dari perusahaan tembaga dan emas, karena setiap proses produksi akan menghasilkan limbah dan bahan yang berbahaya, terlepas dari hal itu semua, masyarakat sekitar dan pemerintah telah memberikan batas toleransi terhadap keberadaan limbah dengan prosentase tertentu.

Sehingga aplikasi penyimpanan data sangat diperlukan, minimum untuk mereduksi jumlah tumpahan, menghemat biaya serta memudahkan koordinasi dengan berbagai pihak terhadap fakta yang ada di lapangan yang berhubungan dengan bahan kimia yang berbahaya

Proses menyimpan data sangat penting dilakukan, hal ini sangat mempengaruhi kebijakan pihak manajemen terhadap kebijakan bisnis dan strategis lainnya, terutama yang berhubungan dengan lingkungan hidup dan hubungan dengan pemerintah.

4.2.2.6. Hazardous Material Record

Halaman *hazardous material record* didapatkan dari inputan *hazardous form input*, semua data yang masuk diatur sehingga bisa diklasifikasikan menurut tipe, departemen dll. Sebagai contoh adalah gambar berikut :

Search : February 2006 All Department

All display 25 per page Go!

Hazardous Disposal Record: February 2006 at All Department

Hazardous Type:

Date	Hazard Type	Container No.	Department	Location	Status	
28-Feb-2006	Hydrocarbon	TRIU-225868-2	Mechanical	Transfer Point Power Plant C	Awaiting Approval	Detail
28-Feb-2006	Hydrocarbon	TPHI-298691-0	Mechanical	Transfer Point Power Plant C	Awaiting Approval	Detail
16-Feb-2006	Hydrocarbon	FIU-100738-2	DWP	DWP Portsite	Awaiting Approval	Detail
16-Feb-2006	Hydrocarbon	FIU-100536-9	DWP	DWP Portsite	Awaiting Approval	Detail

Total Filtered Spill Records : 4

Gambar 4.43. Halaman *hazardous material record*

```
// Count HAZARD
$sql_count = "select * from hazinfo where o_status<>'0'";
$result_count = mysql_query ($sql_count);
$total = mysql_num_rows($result_count);
$cur_today=getdate();
```

Gambar 4.44.Code count *hazardous material record*

Salah satu unsur penting dalam pengaturan adalah navigasi, berikut ini adalah contoh navigasi *hazardous disposal record* berdasarkan tipe bahan berbahaya :

Hazardous Disposal Record: **All month 2006 at All Department**
Hazardous Type: **None**

Search : All Month 2006 All Department
All display 25 per page

Date	Hazard Type	Container No.	Department	Status
19-Jun-2006	Used Battery		Operations	Awaiting Approval Detail

Gambar 4.45. Halaman searching *hazardous material record*

```
$query = "SELECT *,year(o_date),month(o_date) FROM hazinfo
WHERE
year(o_date)$y_sign $my_year AND
month(o_date) $m_sign $my_month
AND o_haztype $ms_sign $my_haztype
AND o_dept $d_sign $my_dept
AND o_status<>'0' ORDER
by o_date DESC LIMIT $limitvalue, $limit";
```

Gambar 4.46. Code searching *hazardous material record*

4.2.2.7. Hazardous Material Detail Information

Data yang telah masuk pada database, setelah mendapat persetujuan akan segera muncul pada halaman konfirmasi, sehingga daftar bahan-bahan berbahaya akan tampil sesuai dengan user *originator* nya,

GENERAL INFORMATION				
Fill By Originator, Record no. 95	Status: Check by Conc. Environmental			
Tanggal/ Date:	28-02-2006			
Originator/ Originator	Drajat Mulyono ID 201139			
Departemen/ Department	Mechanical			
Lokasi/ Location	Transfer Point Power Plant C			
No.Kontainer/ Container No.	TRIU-225868-2			
Alamat email/ E-mail address	Drajat_Mulyono@fmi.com Phone 541-8526			
Hazardous Type/ Tipe B3	Hydrocarbon			
Check by Inspector				
Pengikatan/ Strapping?	Not Inspect			
Palet Kayu/ Wood Pallet?	Not Inspect			
Pelabelan/ Labelling?	Not Inspect			
Tidak ada tumpahan/ No leak?	Not Inspect			
Nomer Kontainer/ Container Number	TRIU-225868-2			
Container Contents				
Hazard Waste Name	Quantity	Unit	Waste Form	Waste Activity
Oil Mobil TAC 375NC	1	Tote tank-1M3	Semi-solid	Production
Oil Mobil TAC 375NC	32	Drum-200ltrs	Semi-solid	Production

Gambar 4.47. Halaman hazardous general of information

```
//display spill basic information
sb($width="100%","HAZARDOUS WASTE - GENERAL INFORMATION","#EFF5FA","#EFF5FA");
$sql_hazinfo = "select * from hazinfo where o_id=$no";
$result_hazinfo = mysql_query ($sql_hazinfo);
while ($row = mysql_fetch_array($result_hazinfo))
    {
    $o_date=$row[o_date];
    $o_name=$row[o_name];
    $o_dept=$row[o_dept];
    $o_noid=$row[o_noid];
    $o_email=$row[o_email];
    $o_phone=$row[o_phone];
    $o_haztype=$row[o_haztype];
    $no=$row[o_id];
    $o_strap=$row[o_strap];
    $o_pallet=$row[o_pallet];
    $o_labe!=$row[o_label];
    $o_leak=$row[o_leak];
    $o_container=$row[o_container];
    }
}
```

Gambar 4.48. Code Hazardous General of Information


```

// Ambil data untuk spill information dari database
if($opt!="new"){
$sql_hazitem = "select * from hazitem where h_id=$id";
$hazresult = mysql_query($sql_hazitem);
while ($row = mysql_fetch_array($hazresult))
{
    $h_id=$row["h_id"];
    $h_hazard = $row["h_hazard"];
    $h_quantity = $row["h_quantity"];
    $h_unit = $row["h_unit"];
    $h_form = $row["h_form"];
    $h_activity = $row["h_activity"];
    $h_desc=$row["h_desc"];
}
}

```

Gambar 4.49. Source Code Ambil Data untuk Spill Information

4.2.2.8. Hazardous Material Statistics

Tabel ini berisi informasi mengenai *hazardous material*, berdasarkan jumlah statistik yang berhasil terekam dalam satu bulan. Adapun data yang ada meliputi :

- jumlah material bulan kemarin
- jumlah bahan berbahaya yang ditemukan bulan ini
- tanggal terakhir penemuan bahan berbahaya.

Hazmat Statistic	
June 20,2006	
MTD	: <u>3</u>
YTD	: <u>14</u>
Last Month	: <u>3</u>
Last Disposal	: <u>19-Jun-2006</u>

Gambar 4.50. Halaman Hazardous Statistic

```

$cur_today=getdate();
$ytd_count = "SELECT year(o_date),month(o_date) FROM hazinfo
              WHERE year(o_date)=$cur_today[year] AND o_status<>'0'";
$result_ytd = mysql_query($ytd_count);
$ytd = mysql_num_rows($result_ytd);

$mtd_count = "SELECT year(o_date),month(o_date) FROM hazinfo
              WHERE year(o_date)=$cur_today[year] AND
              month(o_date)=$cur_today[mon] AND o_status<>'0'";
$result_mtd = mysql_query($mtd_count);
$mtd = mysql_num_rows($result_mtd);

$last_count = "SELECT max(o_date) FROM hazinfo
              WHERE o_status<>'0'";
$result_last = mysql_query($last_count);

while($row = mysql_fetch_array($result_last))
{
$a=$row['max(o_date)'];
$last_dispose=formatg12($row['max(o_date)']);
}
$no_count = "SELECT o_id FROM hazinfo
            WHERE o_date='$a'";
$result_no = mysql_query($no_count);
while($row = mysql_fetch_array($result_no))
{
$nom=$row['o_id'];
}
$month=$cur_today[mon]-1;
$month_count = "SELECT year(o_date),month(o_date) FROM hazinfo
                WHERE year(o_date)=$cur_today[year] AND
                month(o_date)=$month AND o_status<>'0'";
$result_lmonth = mysql_query($month_count);
$lmon = mysql_num_rows($result_lmonth);
$sql_hazinfo = "insert into
                hazinfo(o_date,o_name,o_noid,o_email,o_dept,o_location,o_phone,o_haztype)
                values
                ('$o_date','$o_name','$o_noid','$o_email','$o_dept','$o_location','$o_phone','$o_haztype)";
$hazresult = mysql_query($sql_hazinfo);

```

Gambar 4.51. Source Code Menu Halaman *Hazardous Material Record Statistic*

4.2.3. Environmental Monthly Report

Data yang terdapat pada halaman *Environmental Monthly Report* merupakan data ringkasan yang didapatkan dari laporan *management spill, hazardous management* tiap bulan. Beberapa hal yang berhubungan dengan *environmental report* adalah *work instruction* dan keterangan lain yang berhubungan dengan hasil monitoring serta perbandingan antara kondisi aktual dengan kondisi yang disyaratkan berdasarkan peraturan yang berlaku.

Berikut adalah *header* serta navigasi *environmental report* berdasarkan bulan dan tahun yang dimulai dari bulan Juli 2005.

ENVIRONMENTAL MONTHLY REPORT
June 2006

Report Period :

Sorry, No Environmental Report on Selected Period

Gambar 4.52. Halaman *Searching Monthly Report*

Berikut adalah *query* untuk bulan dan tahun yang digunakan dalam pencarian data sebagai pelaporan pada halaman *environmental report*.

```

$ytd_count = "SELECT year(date),month(date) FROM spillreport
              WHERE year(date)=$cur_today[year] AND validated='1'";
$result_ytd = mysql_query($ytd_count);
$ytd = mysql_num_rows($result_ytd);

$smtd_count = "SELECT year(date),month(date) FROM spillreport
              WHERE year(date)=$cur_today[year] AND
              month(date)=$month AND validated='1'";
$result_mtd = mysql_query($smtd_count);
$smtd = mysql_num_rows($result_mtd);

```

Gambar 4.53. *Source Code Searching Monthly Report*

Informasi yang terdapat pada *environmental montly report* terdiri dari :

- *Chemical Container Labelling*, hal ini tergantung dari top tema dari bulan yang bersangkutan
- *Reportable Spill Record*, yang terdiri dari inputan data spill pada bulan yang bersangkutan, diambilkan dari database *environmental*.
- *Review Hazard Disposal* bulan yang bersangkutan, yakni keterangan singkat berhubungan dengan informasi *hazard disposal*
- *Monitoring Result* bulan yang bersangkutan, berhubungan erat dengan beberapa parameter penilaian yang ada di plant di lingkungan PT Freeport Indonesia, di bandingkan antara nilai yang ada sekarang dengan nilai standart yang telah ditetapkan berdasarkan referensi aturan yang berlaku sekarang.

ENVIRONMENTAL MONTHLY REPORT
February 2006

Report Period :

| [Home](#) | [Spill Report](#) | [Chemical Safety](#) | [Work Instruction](#) |

TOP TEN GREEN ENVIRONMENTAL RULE
Chemical Container Labelling | [Card](#) |

REPORTABLE SPILL (MTD=1 YTD=5)
1. 09-Feb-2006, 07:30:00 , 100 liters Reagent spill occurred at Under BC300/400 reclaim SAG Mill Plant

HAZARD DISPOSAL
Four container of Hazardous waste Hydrocarbon ready to transfer to MP50

MONITORING RESULT

Parameter	Unit	MTD Average	YTD Average	Standard	Reference
-----------	------	-------------	-------------	----------	-----------

Gambar 4.54. Halaman *Searching Hazardous Material Record*

Berikut adalah *code* untuk memanggil data *spill* yang terdapat pada *spillreport* dilengkapi dengan *querynya* :

```
//ambil data spill
$query = "SELECT date,location,mat_spilled,quantity,no,year(date),month(date) FROM spillreport
WHERE
    year(date)=$year AND
    month(date)=$month
AND validated='1'";
$spillresult = mysql_query($query) or die("Error: " . mysql_error());
$spill_count = mysql_num_rows($spillresult);
```

Gambar 4.55. *Source Code* Ambil Data *Spill*

Berikut adalah *code* untuk memanggil *info card* yang terdapat pada *environmental report*, hal ini berdasarkan pada *Chemical Coniainer Labelling* sesuai dengan topik *top ten green environmental rule*. *Labelling* merupakan salah satu persyaratan dalam ISO 14001, hal ini difungsikan sebagai publikasi terhadap massa atau semua karyawan yang bekerja dibawah supervisi *environmental department*, sehingga *labelling* terhadap suatu bahan kimia sangat diperlukan.

```
<?php
sb($width="76%",",", "#EFF5FA", "#EFF5FA");
echo"<table align=\"center\" width=\"97%\" border=\"0\" cellspacing=\"0\" cellpadding=\"0\">
<DIV align=\"left\" Class=\"biru\">TOP TEN GREEN ENVIRONMENTAL RULE</div>
<tr><td >$p_tger &nbsp;?>
| <a href=<?php echo\"$p_tgering\"; ?>
onclick=\"NewWindow(this.href,'name','280','400','no');return false\">Card</a> |
```

Gambar 4.56. *Source Code* Ambii Data *Card*

Berikut adalah code untuk pemanggilan *data hazard* :

```
echo"</table><br>
<table align=\"center\" width=\"97%\" border=\"0\" cellspacing=\"0\" cellpadding=\"0\">
<DIV align=\"left\" Class=\"biru\">HAZARD DISPOSAL</div>
<tr><td >$p_hazard
</td></tr></table>";
```

Gambar 4.57. Source Code Ambil Data Hazard

Berikut adalah tampilan halaman *Monitoring Result* yang terdapat pada *environmental report*. Tiap parameter dan satuan, dihitung berdasarkan nilai aktual dan dibandingkan dengan nilai yang telah distandarkan oleh aturan yang berlaku, beberapa parameter tersebut antara lain adalah :

- *dust suppression*
- *macken ditch*
- *tailing effluent*
- *mahaka waste oil*
- *DWP waste oil dll*

MONITORING RESULT					
Parameter	Unit	MTD Average	YTD Average	Standard	Reference
Dust Suppression	ug/M3	75.4	86.6	150	Kepmen 51 1995
Macken Ditch	pH	7.9	7.7	6.0-9.0	Kepmen 51 1995
Tailing Effluent	pH	9.8	9.3		Kepmen 51 1995
	mg/L-Cu	0.1	0.1	-	
	M3/day	66954.0	135681.0*	-	
ARD Neutralization Effluent	pH	8.1	7.8	6.0-9.0	Kepmen 51 1995
	mg/L-Cu	0.6	0.3	2	Kepmen 51 1995
Settling Pond Effluent	pH	6.9	6.8	6.0-9.0	SK Gub. No. 136/2005
	mg/L - TSS	17.3	29.1	200	SK Gub. No. 136/2005
	M3/day	903.5	861.2*	-	
Mahaka Waste Oil Use	gal/day	1815.0	1412.7	<2,592	KepmenLH 44 2002
	gal/day	6366.3	5650.1		
	%	22.2	20.0		
DWP Waste Oil Use	gal/day	8976.2	7120.0	4,488 gal/day/dryer	Kep BAPEDAL no. KEP-83/bapedal/072001
	gal/day	10221.5	24899.0		
	%	46.8	22.2		

Gambar 4.58. Halaman *Monitoring Result* pada *Environmental Report*

Berikut ini adalah halaman keterangan yang berhubungan dengan review informasi :

- *Training*, informasi training ter update
- Audit dan inspeksi, informasi audit yang dilakukan dan ter *update* dari bulan yang berjalan
- *Other*, informasi penting lainnya

TRAINING
 TGER training on SHE Meeting

AUDIT & INSPECTION
 PROPER audit, no significant finding

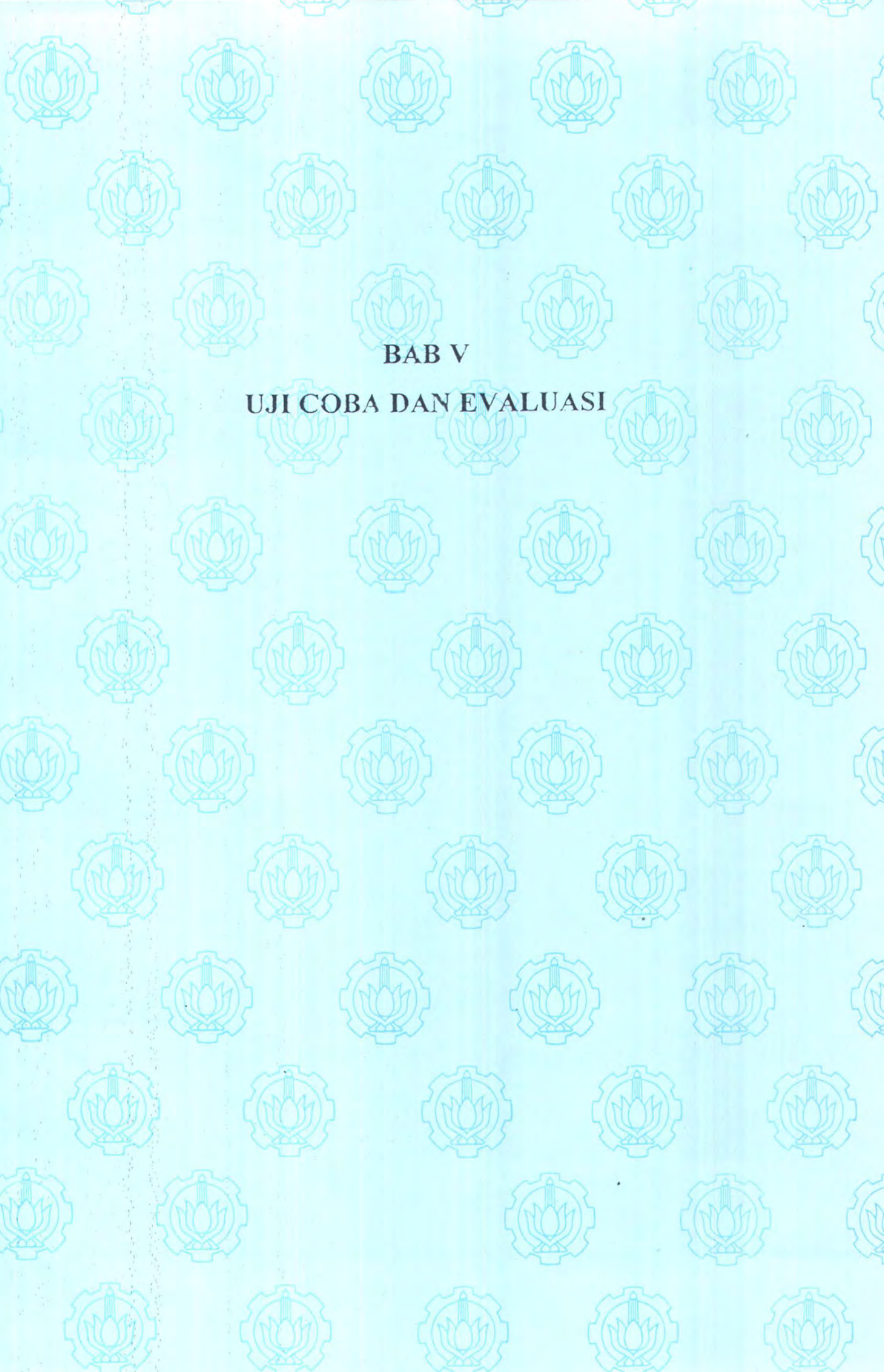
OTHER

Gambar 4.59. Halaman Keterangan *Environmental Report*

Training merupakan salah satu unsur penting dalam ISO 14001, berikut adalah *code* untuk membangkitkan informasi dari training :

```
echo"<br>
<table align=\"center\" width=\"97%\" border=\"0\" cellspacing=\"0\" cellpadding=\"0\">
<DIV align=\"left\" Class=\"biru\">TRAINING</div>
<tr><td >$p_training
</td></tr></table>";
```

Gambar 4.60. *Source Code Environmental Report Training*



BAB V
UJI COBA DAN EVALUASI

BAB V

UJI COBA DAN EVALUASI

Dalam bab ini dijelaskan mengenai uji coba dan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat. Hasil dari uji coba ini nantinya dapat digunakan sebagai masukan dalam pengembangan aplikasi di masa mendatang. Secara umum, pengujian dilakukan dengan variasi skenario.

5.1. LINGKUNGAN UJI COBA

Uji coba untuk sistem informasi pengukuran kinerja ini dilakukan dalam lingkungan sebagai berikut:

A. Spesifikasi *database server* dan *web server*

Server *database* dan *server web* untuk aplikasi ini terletak pada komputer Copernicus dengan IP 10.126.15.201, dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Spesifikasi perangkat keras:
 - Prosesor Intel Pentium 4 3.00 GHz
 - Memory 1.00 GB
 - Kapasitas harddisk 240 GB
 - *Ethernet Card* dengan kecepatan transfer Gigabit
- Sistem operasi yang digunakan: Windows Server 2003
- Server *database*: MySQL Windows Edition
- Server *web*: Apache 1.3.33 dengan PHP 4.3.8 sebagai modul web server.

B. Spesifikasi *client*

Client yang dipakai untuk menjalankan aplikasi ini berada dalam domain yang sama dengan *server*, serta mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- Spesifikasi perangkat keras:
 - Prosesor Intel Pentium 4 3.00 GHz
 - Memory 506 MB
 - Kapasitas Harddisk 80 GB SATA
 - *Ethernet Card* dengan transfer rate 10/100 Mbps

- Sistem operasi: Windows 2000 Professional dengan Service Pack 4.

5.2. SKENARIO UJI COBA

Berdasarkan lingkungan yang telah didefinisikan sebelumnya, proses uji coba dilakukan dengan beberapa skenario pengujian. Skenario ini untuk menunjukkan proses yang ada dalam sistem informasi pengukuran kinerja perusahaan. Skenario uji coba yang dilakukan antara lain:

- Uji coba masukan data *user*, untuk menguji penanganan terhadap data yang dimasukkan dalam *form-form* di sistem informasi *environmental management system*. Data masukan yang digunakan adalah untuk user biasa yang tidak berhak untuk melakukan edit atau investigasi dari manajemen spill yang ada.
- Uji coba masukan untuk *reportable spill record*, dianalisis data statistiknya dan *searching* data berdasarkan fungsi yang telah ada..
- Uji coba masukan untuk *nearmiss spill record*, untuk menguji kualifikasi, kevalidan data, dan proses yang berlangsung serta analisis data statistiknya berdasarkan fungsi yang telah ada.
- Uji coba masukan data *hazardous material record*, untuk menguji sejauh mana validitas dan kemampuan penyimpanan data dan pencarian informasi terhadap *hazardous material* sesuai dengan fungsi yang telah ada.
- Uji coba *environmental record*, menguji kemampuan *recording* data *environmental record summary* dalam satu bulan. Berdasarkan *reportable spill management, hazardous material* dll.

5.3. PROSES UJI COBA

5.3.1. Uji Coba Masukan Data User

Proses uji coba yang dilakukan untuk masukan data user adalah pada aplikasi administrator dalam melakukan *edit* terhadap *spill* yang ada. Berikut adalah login *input* untuk *edit user* oleh administrator :

Username	enviro
Password	*****
<input type="button" value="Log In"/>	

Gambar 5.1. Masukan User Admin pada Menu *Edit Spill*

User biasa yang masuk pada aplikasi tidak mempunyai kewenangan dalam melakukan perubahan data ataupun laporan yang tersedia,

5.3.2. Uji Coba Masukan untuk *Reportable Spill Record*

Proses uji coba untuk Manajemen Spill meliputi uji coba *Reportable Spill Record* dan *Nearmiss Spill Record*. Proses uji coba meliputi fungsi *input*, *edit* dan *delete*. Pada proses input data, pertama kali user harus mengisi form aplikasi untuk *observer* yang berisi mengenai informasi terjadinya *spill* (tumpahan bahan kimia). Semua *form* kosong yang bertanda *asterix* harus diisi, karena sangat membantu dalam memberikan informasi *spill record*. Apabila ada kolom bertanda *asterix* tidak diisi masukan atau input maka akan muncul peringatan seperti pada gambar 5.5. Form yang digunakan untuk pengisian informasi awal *reportable spill record* seperti pada gambar 5.3.

SPILL INCIDENT FORM	
Tanggal & Jam Tumpah/ Date & Time of Spill:	2006-03-18 15:15:00 <input type="text"/> *
Kondisi Cuaca Saat itu/ Weather Condition	Cerah/Clear <input type="text"/>
Pengamat Tumpahan/ Spill Observer	J Ardiansyah *
Nomer ID./ ID. Number	2821 *
Department/ Departement	Mechanical <input type="text"/>
Lokasi Tumpahan/ Location of Spill	MP59/close to water tank *
Material Tertumpah/ Spilled material	Bahan Bakar/Fuel <input type="text"/>
Kuantitas/ Quantity	500 <input type="text"/> Liters <input type="text"/> *Masukkan hanya angka
Sumber Tumpahan/ Source of Spill	Pipelines <input type="text"/>
Jelaskan/Explain	Fuel Line 4" diameter, was stucked by loader and leak around 10 minutes.
Sebab Tumpahan/ Cause of Spill	Tertabrak/Facility struck by <input type="text"/>
Jelaskan/Explain	KPI's Loader type 966 body no.05-128 driven by Hadi Wiyoto. He would like to clean up boulder at road MP59 area (close to water tank), the bucket scratched the fuel line.Spilage fuel
Ada Kebakaran/Any Fire	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No Ada Kecelakaan/Any Accident? <input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Apakah Tumpahan Sudah dapat dihentikan - bagaimana/ Has the Spill been Stopped - How?	Yes the pump be shut off soon and the fuel drained to the fuel tank at MP50,then Pipe line's crew patching pipe, finished at 5:50PM.
Tindakan untuk mencegah terjadinya tumpahan/ Action to prevent the spill?	Replace with the new pipe and burried deeper
Resiko pada Lingkungan sekitar/ Risk to Environment?	Ground & water contaminated
Keterangan / Information?	Propose to whom cause incident should take responsible including this reportable spill.Remind to all of KPI's worker who have been working at the road to be carefully.
SAVE DATA	

Gambar 5.3. Input Reportable Spill

Form input harus diisi sesuai dengan kondisi realita di lapangan berdasarkan pelapor , sehingga proses *reporting* pada tingkat manajemen bisa dilakukan dengan baik.

Fungsi penting lain adalah *edit* database atau *edit* informasi *spill*, proses *edit* hanya bisa dilakukan oleh administrator dan yang mempunyai *password* administrator. Proses *edit* bisa dilakukan setelah *user* berhasil masuk dengan

autentifikasi sebagai administrator dan melakukan *edit* terhadap data *spill* yang ada. Setelah perubahan dilakukan maka akan muncul pemberitahuan dalam aplikasi yang menerangkan bahwa perubahan telah berhasil dilakukan dan telah disimpan dalam database. Adapun informasi update bisa dilihat dengan detail sesuai dengan perubahan yang telah dilakukan pada halaman *check updated data*. Informasi menu serta pemberitahuan proses *update* data bisa dilihat pada gambar 5.4. berikut ini :



Gambar 5.4. Konfirmasi *Update Data Spill Record*

Setiap proses dalam aplikasi *form input* maupun *update* senantiasa dilengkapi dengan validasi proses. Adapun proses untuk validasi tersebut berupa pemberitahuan terhadap pengisian form yang bertanda *asterix*, hal ini berarti, semua form yang bertanda *asterix* harus dilengkapi dengan *input* maupun *update* data, sehingga bila kolom bertanda *asterix* yang tidak diisi akan muncul peringatan sebagaimana gambar 5.5. seperti gambar di bawah ini :

Kolom yang bertanda * harus anda isi

[Try Aqain](#)

Gambar 5.5. Tanda Peringatan untuk Mengisi *Form*

Tahap uji coba selanjutnya adalah melihat hasil perubahan maupun data akhir yang tersimpan dalam database. Proses visualisasi hasil perubahan data pada *recordable spill record* ini ditentukan oleh inputan data oleh *user*, sehingga data terakhir yang masuk menjadi data yang terekam dalam database, sehingga informasi terbaru tersebut dikumpulkan menjadi satu dengan data yang lain, sehingga membantu memudahkan proses pencarian data berdasarkan pilihan yang telah ada. Sebagai contoh adalah data perubahan yang telah dilakukan pada

tanggal 18 Maret 2006, maka hasil perubahan akan muncul dalam *recordable spill record* info seperti :

REPORTABLE SPILL RECORD

Search : All Month 2006 All Department
All Types display 10 per page Go!

Reportable Spill: All month 2006 at All Department
Material Spilled: All Types

Date	Spill Location	Spilled Material	Quantity (Liters)	Spill Source	Spill Cause	Fire Department	
18-Mar-2006	MP59/close to water tank	Fuel	508	Mobile Equipment	Equipment Failure	N Mechanical	Detail
15-Mar-2006	MP 29,5 /Kwamki Lama	Concentrate	7600	Pipelines	Equipment Failure	N Mechanical	Detail
10-Mar-2006	MP 32	Concentrate	7460	Pipelines	Equipment Failure	N Mechanical	Detail
05-Mar-2006	MP69	Concentrate	1892	Pipelines	Equipment Failure	N Mechanical	Detail
09-Feb-2006	Under BC300/400 reclaim SAG Mill Plant	Reagent	100	Pipelines	Human error	N Operations	Detail

Total Filtered Spill Records : 5

Gambar 5.6. *Reportable Spill Record*

Apabila dilakukan pencarian data berdasarkan fungsi departemen yang terkait, maka akan muncul informasi *spill report* sesuai dengan keterangan yang ada. Pada gambar berikut dilakukan pencarian informasi *spill record* berdasarkan departemen Operation di tahun 2005 yang terjadi di lingkungan PT Freeport Indonesia.

REPORTABLE SPILL RECORD

Search : All Month 2005 Operations
All Types display 25 per page Go!

Reportable Spill: All month 2005 at Operations
Material Spilled: All Types

Date	Spill Location	Spilled Material	Quantity (Liters)	Spill Source	Spill Cause	Fire Department	
31-Jul-2005	Between CR #6/7 Fire tank and BC-462	Oil	20	Mobile Storage	Human error	N Operations	Detail
06-Mar-2005	Macken MP74	ARD	5678	Pipelines	Natural Occurrence	N Operations	Detail

Total Filtered Spill Records : 2

Gambar 5.7. Hasil *Searching Reportable Spill Record*

Proses pencarian informasi bisa dilakukan dengan parameter pencarian yang berbeda, sesuai dengan kebutuhan user dan pihak manajemen. Selain informasi tersebut juga diberikan jumlah perhitungan terjadinya pelaporan *spill insident* tiap bulan aktif, hal ini berarti setiap bulan ada *record* data jumlah atau kuantitas terjadinya pelaporan *spill* yang terjadi di lingkungan PT Freeport Indonesia.

5.3.3. Uji Coba Masukan untuk *Nearmiss Spill Record*

Proses uji coba yang dilakukan terhadap manajemen *nearmiss spill record* adalah proses *input* data dan *tracking nearmiss spill record*. Langkah awal dalam ujicoba adalah inputan data *nearmiss spill record*. Data yang dimasukkan pada *form nearmiss spill record* sudah berupa data aktual di lapangan dan memang terjadi. Proses *input* dan sistem yang ada pada *nearmiss spill record* sama dengan *recordable spill record*. Hanya pada *form* ini lebih singkat dan umum. Berikut adalah *form input* terhadap *nearmiss spill record*.

Apabila kolom bertanda *asterix* tidak diberi masukan data maka akan ada validasi pemberitahuan berupa informasi untuk melakukan input ulang terhadap data yang belum dimasukkan dalam sistem yang ada, hal ini sangat penting, karena informasi tersebutlah yang digunakan dalam proses implementasi aplikasi *environmental management system*. Halaman konfirmasi tersebut ada pada gambar 5.10.

NON-REPORTABLE/SPILL NEARMISS FORM

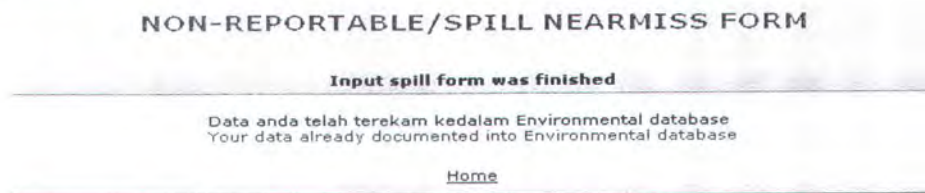
Tanggal & Jam Tumpah/ <i>Date & Time of Spill;</i>	2006-7-10 0:29:34	<input type="text"/> *
Pengamat Tumpahan/ <i>Spill Observer</i>	Aris	*
Nomer ID./ <i>ID. Number</i>		*
Department/ <i>Departement</i>	Please choose..	▼ *
Lokasi Tumpahan/ <i>Location of Spill</i>	DWP Creflow	*
Material Tertumpah/ <i>Spilled material</i>	Oli/Oil	▼
Kuantitas/ <i>Quantity</i>		Liters ▼ *Tulis hanya angka
Penyebab Tumpahan / <i>Spill Cause?</i>	<input type="text"/>	

Column with * sign is mandatory fill

Gambar 5.8. *Form* Inputan pada *Nearmiss Spill Record*

Data yang telah dimasukkan pada *nearmiss record* akan memberikan sinyal pada sistem sehingga akan ada konfirmasi bahwa data telah terekam dalam database *nearmiss record*. Setiap perubahan maupun masukan data baru yang berpengaruh terhadap database *nearmiss* akan memberikan konfirmasi terhadap

user bahwa data telah dimasukkan pada sistem. Visualisasi konfirmasi terlihat seperti gambar berikut



Gambar 5.9. Tanda Konfirmasi terhadap Data yang Masuk

Setiap informasi sangat penting untuk divisualisasikan dalam berbagai bentuk, sehingga akan membantu *user* dalam proses bisnis yang ada. Dalam ujicoba aplikasi sederhana ini, tidak banyak data yang dimasukkan karena dalam kondisi nyata pun, tidak terlalu banyak pula data yang sering dimasukkan.

Kolom yang bertanda * harus anda isi

[Try Again](#)

Gambar 5.10. Tanda peringatan untuk mengisi *form* pada *nearmiss spil record*

Langkah ujicoba berikutnya adalah menguji kemampuan *tracking spill record*. Ada banyak cara yang digunakan dalam menguji kemampuannya berdasarkan data yang masuk, yakni dengan menggunakan *searching* berdasarkan departemen, material, tahun, bulan dll. Berikut adalah hasil *searching* data berdasarkan departemen pada tahun 2006.

Material Spilled: **All Types**
Nearmiss Spill: **All month 2006 at Mechanical**

Search : All Month 2006 Mechanical
All Types display 5 per page **Go!**

Date	Spill Location	Spilled Material	Quantity (Liters)	Department	Spill Cause	
17-Mar-2006	MP58 /5days bridge	Waste water	1000	Mechanical	Line #4 was leaking ..	Detail
27-Feb-2006	Feed Trunnion Man Hole 2 Ball Mill 16	Oil	2	Mechanical	Manhole tidak tertutup..	Detail

Total Filtered Spill Records : 2

Gambar 5.11. Hasil *searching* berdasarkan departemen

Langkah mudah yang lain adalah menguji *tracking* data berdasarkan material yang tertumpah, pada metode ini akan dicari dengan menggunakan *query* yang telah dijelaskan pada bab 4 dengan cukup jelas.

Gambar detail pencarian informasi data *nearmiss spill record* berdasarkan material yang tertumpah bisa dilihat pada gambar berikut :

Material Spilled: Oil
Nearmiss Spill: All month All Year at All Department

Search : All Month All Year All Department
Oil display 50 per page Go!

Date	Spill Location	Spilled Material	Quantity (Liters)	Department	Spill Cause	
27-Feb-2006	Feed Trunnion Man Hole 2 Ball Mill 16	Oil	2	Mechanical	Manhole tidak tertutup..	Detail
12-Feb-2006	Crusher 7 rock breaker pedestal	Oil	10	Oreflow	swing gear left side..	Detail
01-Dec-2005	Stacker area - Lower Wanagon	Oil	10	Oreflow	Oli yang ada di pipa..	Detail
02-Jul-2005	Wapa Reservoir tank	Oil	3	Oreflow	Waste Oil drips come..	Detail

Total Filtered Spill Records : 4

Gambar 5.12. Hasil *searching* berdasarkan tipe material

Tidak ada batasan khusus dalam proses ujicoba, yang paling utama adalah mempersiapkan user interface sesuai dengan keinginan user. Pada gambar tersebut dijelaskan beberapa unsur dalam proses aplikasi sistem *enviromental management system*, yakni management *spill*, hal ini karena keduanya sangat berpengaruh terhadap kondisi lingkungan di area kerja PT Freeport Indonesia.

5.3.4. Uji Coba Masukan data untuk *Hazardous Material Record*

Proses uji coba yang dilakukan pada *hazardous material record* terdiri dari proses *input*, *update* dan *delete* data.

Salah satu fungsi terpenting pada aplikasi tugas akhir ini adalah *hazardous material management*, karena pada sistem ini diatur bahan-bahan kimia yang berbahaya maupun bahan lainnya yang mempunyai dampak terhadap kondisi lingkungan hidup di area kerja PT Freeport Indonesia, sehingga kedudukannya yang merupakan bagian dari *Environmental Management System* adalah sangat penting. Pada ujicoba input data dicoba user memasukkan data yang sesuai dengan kolom yang ada pada *form input* data.

Input data terhadap *hazardous material record* dilakukan oleh semua *user* yang telah mendaftar. Tidak ada perbedaan antara *user* biasa maupun administrator dalam proses *input* data baru pada daftar *hazardous material*. *From* inputan data yang telah dilakukan bisa dilihat pada gambar 5.13. Sedangkan tampilan untuk perubahan data yang telah dimasukkan bisa dilihat pada gambar 5.14. Pada

gambar tersebut nampak jelas bahwa proses *edit* maupun *input* data baru sangat mudah dilakukan.

HAZARDOUS DISPOSAL FORM

GENERAL INFORMATION

Fill By Originator, Record no. Status: Not Submitted

*Tanggal/ Date: dd-mm-yyyy

*Originator/ Originator: Hariyanto ID 21211

*Departemen/ Department: Operation

*Lokasi/ Location: DWP Oreflow

No.Kontainer/ Container No.: FE-42

*Alamat email/ E-mail address: Hariyanto@fmi.com Phone 42112

*Hazardous Type/ Tipe B3: Hydrocarbon

Fill by Inspector

Pengikatan/ Strapping?

Palet Kayu/ Wood Pallet?

Pelabelan/ Labelling?

Tidak ada tumpahan/ No leak?

Column with * sign is mandatory fill

Gambar 5.13. Form input hazardous material record

Perubahan yang dilakukan terhadap record hazardous material bisa dengan jelas dilihat pada gambar 5.14. di bawah ini :

No.Kontainer/ Container No.: CU-98

*Alamat email/ E-mail address: Hariyanto@fmi.com Phone 42112

Gambar 5.14. Form edit data hazardous material record

Setiap perubahan yang dilakukan langsung berhubungan dengan database, sehingga setiap perubahan *on line* bisa dilihat dengan mudah pada sistem databasenya.

Satu user yang melakukan *input* data maupun perubahan data terhadap *hazardous material record* bisa melakukan inputan terhadap lebih dari satu bahan kimia beserta keterangan detailnya. Bahkan setiap *originator* (*sender report*) diperkenankan untuk melakukan proses penghapusan terhadap data yang ada jika memungkinkan, sehingga fasilitas lengkap pada *hazardous material record* ini terdiri dari *insert*, *update* dan *delete*.

Walaupun *hazardous material report* merupakan salah satu bagian yang sangat penting, sistem ini tidak bisa dipisahkan dengan yang lainnya, bahkan

sangat berhubungan erat. Berikut adalah hasil inputan dari *form input hazardous material record* yang telah diproses. Selama data yang masuk belum dikirim ke *environmental database*, maka statusnya tetap *not submitted*, namun setelah dikirim ke *environmental database* akan berubah. Berikut adalah halaman *general information* dari *hazardous material record*.

HAZARDOUS DISPOSAL FORM

GENERAL INFORMATION

Fill By Originator, Record no. 106 **Status: Not Submitted**

* Tanggal/ Date: 06-07-2006
 * Originator/ Originator: Slamet ID 4234
 * Departemen/ Department: Oreflow
 * Lokasi/ Location: DWP Oreflow
 No.Kontainer/ Container No.
 * Alamat email/ E-mail address: Slamet@fmi.com Phone 87690
 * Hazardous Type/ Tipe B3: Chemical

Check by Inspector
 Pengikatan/ Strapping? Not Inspect
 Palet Kayu/ Wood Pallet? Not Inspect
 Pelabelan/ Labelling? Not Inspect
 Tidak ada tumpahan/ No leak? Not Inspect
 Nomer Kontainer/ Container Number

Column with * sign is mandatory fill

Hazard Waste Name	Quantity	Unit	Waste Form	Waste Activity	
CU-323	54	M3	Liquid	Laboratory	view/ del/ edit

SEND TO CONCENTRATING ENVIRONMENTAL

Gambar 5.15. Halaman *information hazardous material record status*

Penjelasan detail dari tiap bahan yang berbahaya ditunjukkan dalam menu view. Proses visualisasi informasi pun sesuai dengan data yang diinputkan. Untuk proses perubahan data hasil akhirnya bisa dilihat pada gambar 5.18.

HAZARDOUS WASTE ITEM

Record no. 106 item ID. 169

* Nama Bahan Beracun/ Hazard Waste Name: CU-323
 * Kuantitas/ Quantity: 54 M3
 * Bentuk/ Waste Form: Liquid
 * Asal Aktivitas/ Activity from: Laboratory
 Penjelasan/ Description: These material is very dangerous

Gambar 5.16. Detail informasi dari *hazardous material*

Berikut adalah *form* untuk melakukan perubahan terhadap data yang telah dimasukkan pada *hazardous input* data. Pada halaman ini bisa dilihat dengan

detail perubahan apa saja yang diinginkan, dalam ujicoba di bawah dilakukan perubahan terhadap activity *from*, maka dengan adanya menu *edit*, data yang adapun bisa diupdate dan diganti. Hasil akhir dari perubahan data bisa dilihat pada gambar 5.18.

HAZARDOUS WASTE ITEM

Record no. 106

* Nama Bahan Beracun/ Hazard Waste Name: CU-323

* Kuantitas/ Quantity: 54 M3

* Bentuk/ Waste Form: Cair/Liquid

* Asal Aktivitas/ Activity from: Produksi/Production

Penjelasan/ Description: These material is very dangerous, it is need to complete the schedule

Column with * sign is mandatory fill

Gambar 5.17. Edit data pada hazardous material record

Berikut adalah hasil akhir perubahan yang dilakukan pada hazardous material record :

Hazard Waste Name	Quantity	Unit	Waste Form	Waste Activity	
CU-323	54	M3	Liquid	Production	view/ del/ edit

Gambar 5.18. Hasil perubahan terhadap data yang di-update

Setiap perubahan, masukan data baru maupun penghapusan maka akan muncul konfirmasi dari sistem yang ada, sehingga akan nampak jelas bahwa data tersebut telah tersimpan dan berubah menjadi ter-update dalam sistem database. Adapun konfirmasi terhadap perubahan yang telah dilakukan bisa dilihat sesuai dengan gambar 5.19.

HAZARDOUS DISPOSAL MANAGEMENT SYSTEM

You already approved the request of hazardous waste disposal

Gambar 5.19. Tanda konfirmasi hazardous material record

5.3.5. Uji coba Environmental Monthly Report

Sistem yang digunakan untuk informasi environmental monthly record sangat penting, hal ini sangat berpengaruh terhadap kebijaksanaan pihak manajemen yang berhubungan dengan kondisi lingkungan hidup di area kerja PT

Freeport Indonesia. Pada halaman *Environmental Monthly Report* terdapat *summary* dari informasi *reportable spill record*, *work instruction*, dan informasi penting lainnya.

ENVIRONMENTAL MONTHLY REPORT
August 2005

Report Period :


| [Home](#) | [Spill Report](#) | [Chemical Safety](#) | [Work Instruction](#) |

TOP TEN GREEN ENVIRONMENTAL RULE
[Housekeeping](#) | [Card](#) |

REPORTABLE SPILL (MTD=0 YTD=5)

1. 16-Aug-2005, 04:00:00 , 4 liters Lime spill occurred at Tail Grs#71 Conveyor MP74
2. 12-Aug-2005, 13:30:00 , 10 liters Concentrate spill occurred at MP-67

Gambar 5.20. Tanda peringatan untuk mengisi *form* pada *nearmiss spil record*



BAB VI
PENUTUP

BAB VI

PENUTUP

Bab ini berisi mengenai simpulan dari sistem yang dibangun dalam tugas akhir ini, dilengkapi dengan saran untuk pengembangan sistem ke depan.

6.1. SIMPULAN

Berdasarkan hasil tugas akhir yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Rancangan aplikasi dari sistem dibuat sesuai dengan fitur yang akan ditampilkan, beberapa fitur tersebut antara lain :
 - *reportable spill data*
 - *nearmiss spill data*
 - *spill statistic and information*
 - *hazardous material data*
 - *environmental monthly report*
- Aplikasi *Environmental Management System* yang berbasis pada ISO 14001 sangat membantu fungsi manajemen dalam mengelola data yang berhubungan dengan *spill record management*, *hazardous material record* dan *environmental report*.
- Aplikasi yang dibuat memiliki beberapa kemampuan diantaranya :
 - *insert data pada spill form dan hazardous material form*
 - *update data spill dan material record*
 - *report review dari hasil environmental statistic*
- Hasil aplikasi yang berupa analisis nilai *reportable spill* dan *nearmiss spill* sangat berguna pihak manajemen dalam menentukan kebijaksanaan dalam bidang lingkungan hidup serta strategi departemen untuk beberapa waktu ke depan.
- Proses yang sudah ada pada sistem memberikan gambaran bahwa beberapa fungsi pada *environmental aspect and impact*, yakni *spill management* dan *hazardus material management* bisa *tercover*,



walaupun tidak sempurna. Namun bisa digunakan untuk penyimpanan data yang cukup efisien dan memudahkan proses *filter* data

6.2. SARAN

Beberapa hal yang diharapkan dapat dikembangkan di masa mendatang adalah sebagai berikut:

- Sistem informasi *Environmental Management System* yang telah dikembangkan bisa ditambahkan dengan beberapa fitur sesuai dengan kebutuhan yang ada pada perusahaan yang mengimplementasikan sistem ini.
- Perlu adanya pembagian user serta autentifikasi yang lebih banyak lagi sesuai dengan tanggung jawabnya, sehingga akses bisa lebih detail.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

1. Andi, *Aplikasi Program PHP dan MySQL untuk membuat Website Interaktif.*, 2004, Andi Yogyakarta, Yogyakarta
2. Bray, Ian, *An Introduction to Requirements Engineering*, Pearson Education, 2002, London
3. Dennis, Alan, Wixom, Barbara Haley, Tegarden, David, *System Analysis and Design An Object-Oriented Approach with UML*, John Wiley&Sons, Inc., New York, 2002.
4. Feigen Baum, Armand, *Total Quality Management*, 1991, Mc Graww Hill – International Edition, New York.
5. Fox Michael, *Quality Assurance Management*, 1994, Chapman and Hall, London.
6. Gozali, Khakim, *Rekayasa Perangkat Lunak*, 2004, Sistem Informasi, ITS Surabaya.
7. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, *The Unified Modeling Language User Guide SECOND EDITION*, Addison Wesley Professional, 2005, USA.
8. IEEE, Standart baku Pembuatan Dokumentasi Requirements.
9. Kuhre, Lee, *ISO 14001 Certification Environmental Management System*, 1995, Prentice Hall.
10. Kuncoko Haryo, *Environmental Department SOP In PT Freeport Indonesia*, 2005, PTFI.
11. Lohani, Bindu, *Environmental Quality Management*, 1994, South Asian Publisher, New Dheli.
12. Nugraha, Fitra, *Pembuatan Alikasi Datawarehouse di Concentrating Division PT Freeport Indonesia*. 2005, PTFI.
13. Övergaard ,Gunnar, Palmkvist, Karin, *Use Cases Pattern and Blueprints*. Addison Wesley Professional.2004.
14. Purbo, Ono, *Membangun Web E-Commerce*, 2000, Elex Media Komputindo. Jakarta.
15. Pop, John, *ISO 14001 Bussiness and Services*, 2003, Northern Illinois University.
16. Rahardjo, Taufik, *Environmental Management System, PT Freeport Indonesia*, 2004, PTFI.
17. Ramakhrisnan, Raghu, Gehrke, Johannes, *Database Management SystemsThird Edition*, Mc Graw Hill,New York, 2003.

18. Rothery, Brian, *ISO 9000 and 14000 for Industries*, 2000, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
19. Sunarfrihantono, Bimo, *PHP dan MySQL untuk Web*, 2003, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
20. Sutedjo, Budi, *Perencanaan dan Pembangunan Sistem Informasi*, 2002 Penerbit ANDI Yogyakarta.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Deskripsi Proses Identifikasi dan Analisis Kebutuhan

TABEL DESKRIPSI WAWANCARA

NO	NARASUMBER	UNIT KERJA	TOPIK BAHASAN
1	Bpk. Drs. Dwi Pujiarso	Manager Safety and Health Department	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem safety and environmental dari perusahaan - Kebutuhan analisis environmental departmental - Environmenatal Management System
2	Bp. Ir. Haryo Kuncoko, MM	Head Department Environmental Department	<ul style="list-style-type: none"> - Proses implementasi environmental policy - Sistem alur informasi perusahaan - Proses dan prosedur pengolahan data transaksi dari setiap aktifitas bisnis
3	Bpk. Taufik Rahardjo, ST.	Engineer Environmental Department	<ul style="list-style-type: none"> - Perkembangan teknologi informasi yang diterapkan di Environmental Department - Rencana strategis teknologi informasi
4	Dr. Ir. Elly Agustiani, M.Eng	Auditor / ISO Consultant	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem pengontrolan kondisi lingkungan di perusahaan. - Proses pemeriksaan serta audit perusahaan
5	Bpk. Hari Tamim	Assistant Consultant	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem audit lingkungan di beberapa sektor bisnis perusahaan - Kebutuhan spesifik audit perusahaan - Perkembangan ISO

TABEL WAWANCARA 1

Wawancara 1	
Pihak	: Manager
<p>Tujuan Pembuatan Aplikasi :</p> <p>Aplikasi yang dibuat bertujuan untuk menyediakan bantuan pengolahan data transaksi di Environmental Department sehingga transaksi yang terjadi dapat tercatat dengan mudah, rapi dan terorganisir. Selain itu aplikasi yang dibuat bertujuan untuk meningkatkan kontrol atas pencatatan yang terjadi dalam perusahaan.</p>	
<p>Tujuan Wawancara :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui kondisi dan situasi dari sistem dari perusahaan 2. Mengetahui gambaran umum dari aktifitas bisnis yang ada dalam perusahaan. 3. Mengetahui gambaran umum dari sistem yang telah ada dalam perusahaan jasa. 4. Mengetahui permasalahan-permasalahan dari sistem yang telah ada. 5. Mengetahui kebutuhan sistem yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. 	
<p>Pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana struktur organisasi dari perusahaan? Jelaskan fungsi dan peranan masing-masing bagian! 2. Sebutkan unit-unit bisnis yang ada dalam perusahaan? Jelaskan masing-masing unit bisnis! 3. Sebutkan aktifitas-aktifitas bisnis yang terjadi diperusahaan? Jelaskan masing-masing aktifitas bisnis yang ada! 4. Bagaimana penerapan sistem yang menangani aktifitas bisnis tersebut? 5. Bagaimana prosedur pencatatan transaksi pada perusahaan ? 6. Permasalahan yang dihadapi dengan sistem yang telah ada? 7. Alat dan Perangkat pencatatan yang digunakan untuk transaksi dari masing-masing aktifitas yang ada?Jelaskan! 8. Sistem Informasi Environmental apa yang diperlukan? 	

TABEL WAWANCARA 2

Wawancara 2	
Pihak	: Head Department Environmental Department
<p>Tujuan Pembuatan Aplikasi :</p> <p>Aplikasi yang dibuat bertujuan untuk menyediakan bantuan pengolahan data transaksi sehingga transaksi yang terjadi dapat tercatat dengan mudah, rapi dan terorganisir. Selain itu aplikasi yang dibuat bertujuan untuk meningkatkan kontrol atas pencatatan transaksi yang terjadi dalam perusahaan.</p>	

<p>Tujuan Wawancara :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui dan memahami alur transaksi data di departemen. 2. Mengetahui permasalahan-permasalahan timbul dari sistem sebelumnya. 3. Mengetahui secara lebih detail tentang proses dan prosedur pengolahan data transaksi dari setiap aktifitas bisnis yang terjadi di perusahaan jasa. 4. Mengetahui laporan dari hasil pengolahan transaksi perusahaan yang sudah ada. 5. Mengetahui kebutuhan sistem yang diperlukan untuk mengetahui permasalahan tersebut.
<p>Pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pencatatan data? 2. Bagaimana proses penanganan setiap kejadian di dalam insiden ? 3. Bagaimana proses pencatatan kegiatan operasional maupun nonoperasional? 4. Bagaimana alur autentifikasi user dalam sistem yang ada? 5. Alat, formulir, dan perangkat apa yang digunakan sebagai alat bantu untuk pengolahan data?

TABEL WAWANCARA 3

Wawancara 3
<p>Pihak : Engineer</p>
<p>Tujuan Pembuatan Aplikasi : Aplikasi yang dibuat bertujuan untuk menyediakan bantuan pengolahan data transaksi di Environmental Department sehingga transaksi yang terjadi dapat tercatat dengan mudah, rapi dan terorganisir. Selain itu aplikasi yang dibuat bertujuan untuk meningkatkan kontrol atas pencatatan yang terjadi dalam perusahaan.</p>
<p>Tujuan Wawancara :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui kondisi dan situasi dari sistem dari perusahaan 2. Mengetahui gambaran umum dari aktifitas bisnis yang ada dalam perusahaan. 3. Mengetahui gambaran umum dari sistem yang telah ada dalam perusahaan jasa. 4. Mengetahui permasalahan-permasalahan dari sistem yang telah ada. 5. Mengetahui kebutuhan sistem yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut.
<p>Pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana struktur organisasi dari perusahaan ? Jelaskan fungsi dan peranan masing-masing bagian! 2. Sebutkan unit-unit bisnis yang ada dalam perusahaan ? Jelaskan masing-masing unit bisnis! 3. Sebutkan aktifitas-aktifitas bisnis yang terjadi diperusahaan ? Jelaskan masing-masing aktifitas bisnis yang ada ! 4. Bagaimana penerapan sistem yang menangani aktifitas bisnis tersebut ? 5. Bagaimana prosedur pencatatan transaksi pada perusahaan ? 6. Permasalahan yang dihadapi dengan sistem yang telah ada ? 7. Alat dan Perangkat pencatatan yang digunakan untuk transaksi dari masing-masing aktifitas yang ada?Jelaskan! 8. Sistem Informasi Environmental apa yang diperlukan ?

TABEL DESKRIPSI STUDI LITERATUR

NO	SUMBER	TUJUAN
1	Bray, Ian. <i>An Introduction to Requirements Engineering</i> , Pearson Education, 2002. London	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui dasar kebutuhan pembangunan suatu system informasi - Memahami teknik yang harus dilakukan dalam menggali informasi untuk perencanaan sistem - Memahami cara untuk menyusun dokumentasi kebutuhan
2	Rothery, Brian. <i>ISO 9000 and 14000 for Industries</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui sistem ISO 14001 beserta penjelasan detailnya - Memahami dokumentasi apa saja yang diperlukan dalam pembuatan sistem - Mengetahui batasan dalam perencanaan sistem
3	Kuhre, Lee. <i>ISO 14001 Certification Environmental Management System</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui detail dari kebutuhan Environmental Management System - Memahami alur informasi dari sistem
4	Kuncoko Haryo, <i>Environmental Department SOP In PT Freeport Indonesia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Penjelasan detail tentang kondisi lingkungan perusahaan - Regulasi serta beberapa ketentuan yang ada di lingkungan PT Freeport Indonesia
5	Sutedjo, Budi, <i>Perencanaan dan Pembangunan Sistem Informasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui tahapan-tahapan dalam membuat project sistem informasi - Mengetahui teknik-teknik yang dipakai dalam pembuatan aplikasi
6	Purbo, Ono. <i>Membangun Web E-Commerce</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Studi literatur untuk pembuatan aplikasi berbasis web
7	Sunarfrihantono, Bimo. <i>PHP dan MySQL untuk Web</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Memahami aplikasi dasar penggunaan database

LAMPIRAN B

Environmental Management System Manual

TABLE OF CONTENTS

1.0 PURPOSE 1

2.0 SCOPE 1

3.0 ISSUE AND UPDATE 1

4.0 ENVIRONMENTAL POLICY 2

5.0 ENVIRONMENTAL ASPECTS 2

6.0 LEGAL AND OTHER REQUIREMENTS 2

7.0 ENVIRONMENTAL OBJECTIVES AND TARGETS 3

8.0 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROGRAMS 3

9.0 ORGANIZATIONAL STRUCTURE AND RESPONSIBILITY 4

10.0 TRAINING, AWARENESS AND COMPETENCE 4

11.0 COMMUNICATION 5

12.0 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM DOCUMENTATION 5

13.0 DOCUMENT CONTROL 5

14.0 OPERATIONAL CONTROL 5

15.0 EMERGENCY PREPAREDNESS AND RESPONSE 6

16.0 MONITORING AND MEASUREMENT 6

17.0 NONCONFORMANCE AND CORRECTIVE AND PREVENTIVE ACTION .. 7

18.0 RECORDS 7

19.0 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM AUDIT 7

20.0 MANAGEMENT REVIEW 8

21.0 RECORD OF REVISIONS 8

APPENDICES

Appendix A	Policy
Appendix B	Aspects, Objectives & Targets
Appendix C	Legal and Other Requirements
Appendix D	Management Programs
Appendix E	Structure and Responsibilities
Appendix F	Training Matrix
Appendix G	Master Document List
Appendix H	Master Records List
Appendix I	Procedures
Appendix J	Work Practices

1.0 **Purpose**

This manual defines the scope of the *Facility/Plant Name's* Environmental Management System (EMS) and provides a linkage of system documents to the various elements of the ISO 14001:1996 standard.

The principal elements of the system described in this manual are:

- Environmental Policy
- Environmental Aspects
- Legal and Other Requirements
- Environmental Objectives and Targets
- Environmental Management Programs
- Organizational Structure and Responsibility
- Training, Awareness and Competence
- Communication
- Document Control
- Operational Control
- Emergency Preparedness and Response
- Monitoring and Measurement
- Nonconformance and Corrective and Preventive Action
- Records
- Environmental Management System Audit
- Management Review

2.0 **Scope**

The *Facility/Plant Name* EMS provides a mechanism for environmental management throughout all areas and departments. The environmental management system is designed to cover environmental aspects which a facility can control and directly manage, and those it does not control or directly manage but can be expected to have an influence.

3.0 **Issue and Update**

The control of this Manual is in accordance with the *Facility/Plant Name* environmental procedure EP-016 Environmental Document Control. All copies of this Manual not marked "CONTROLLED DOCUMENT" are uncontrolled and should be used for reference purposes only.

Amendments to this manual will be issued by the Environmental Management Representative or designee following approval by the Facility/Plant Manager.

4.0 Environmental Policy

The *Facility/Plant Name* Environmental Policy (Policy) is endorsed by the Facility/Plant Manager. The policy covers all activities at the facility. The Policy includes a commitment to continual improvement and prevention of pollution, as well as a commitment to meet or exceed relevant environmental legislation, regulations and other requirements. The Policy will be reviewed annually by top management, communicated to all employees and made available to the public in accordance with the Environmental Communication procedure. See Appendix A - Policy for a copy of the *Facility/Plant Name* Environmental Policy.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.2)

Applicable Procedures

EP-010 Environmental Communication

5.0 Environmental Aspects

The *Facility/Plant Name* Cross Functional Team (CFT) identifies the environmental aspects which the facility controls and over which it may be expected to have an influence, and determines which of those aspects are considered significant. Discussions regarding significance are recorded in CFT meeting minutes. These aspects are reviewed at least semi-annually by the CFT or when there is a new or changed process or activity at the facility. The Environmental Management Representative maintains CFT minutes and other records. A list of all aspects by area and department is included in Appendix B - Aspects, Objectives & Targets.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.3.1)

Applicable Procedures

EP-002 Environmental Aspects, Objectives and Targets, and Management Programs

EP-008 Environmental Review of Projects

6.0 Legal and Other Requirements

The *Facility/Plant Name* has established an environmental procedure for the purpose of identifying, accessing and communicating legal and other requirements that are applicable to the facility. Additional information is also available through legal publications. Local regulations are identified, accessed and communicated by the Environmental Coordinator. At least annually the Environmental Coordinator will review the most current national, regional,

provincial, state and local legal and other requirements as applicable to ***Facility/Plant Name***. Please see Appendix C for a list of Legal and Other Requirements.

Reference Materials

Legal and Other Requirements
ISO 14001 Standard (4.3.2)

Applicable Procedures

EP-007 Environmental Regulations and Other Requirements

7.0 Environmental Objectives and Targets

The Cross Functional Team has developed objectives and targets for each significant environmental aspect. These objectives and targets define:

1. the performance objectives (Investigate/Study, Control/Maintain, or Improve) for each significant environmental aspect;
2. the specific, quantified targets which define those performance objectives; and
3. the planned deadlines for the achievement of those targets.

Objectives and targets are developed considering significant environmental aspects, technological options and financial, operational and business plans, and the views of interested parties. Appendix B - Aspects, Objectives & Targets identifies the facility's objectives and targets.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.3.3)

Applicable Procedures

EP-002 Environmental Aspects, Objectives and Targets, and Management Programs
EP-008 Environmental Review of Projects

8.0 Environmental Management Programs

The CFT establishes environmental management programs (EMPs) as a means for achieving objectives and targets. These programs define the principal actions to be taken, those responsible for undertaking those actions and the scheduled times for their implementation. The EMPs are developed by the CFT and approved by the Facility/Plant Management Team (refer to Section 5.0 Environmental Aspects). The EMPs are in Appendix D - Management Programs.

Reference Material:

ISO 14001 Standard (4.3.4)

Applicable Procedures

EP-002 Environmental Aspects, Objectives and Targets, and Management Programs

EP-008 Environmental Review of Projects

9.0 Organizational Structure and Responsibility

Environmental management system roles, responsibilities and authorities are defined at relevant functions and levels within the organization. The Facility/Plant Management Team jointly provides the resources essential to the implementation and control of the environmental management system, including: training, human resources, specialty services, financial resources, technical and informational services. The Environmental Management Representative has primary responsibility for establishing, operating and maintaining the EMS. A Cross Functional Team provides routine EMS support and reports directly to the EMR. Documentation, which describes various positions, is included in Appendix E - Structure & Responsibilities.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.4.1)

10.0 Training, Awareness and Competence

The *Facility/Plant Name* identifies, plans, monitors and records training needs for personnel whose work may create a significant impact upon the environment. The *Facility/Plant Name* has an environmental procedure to train employees at each relevant function and level so they are aware of the environmental policy, significant environmental aspects, their roles and responsibilities in achieving conformance with the policy and procedures, and with the requirements of the environmental management system. The training coordinator is responsible for maintaining employee training records. Appropriate records are monitored and reviewed on a scheduled basis. Competency is determined by the employee's supervisor as specified in EP-021. An environmental training plan is in Appendix F - Training Matrix.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.4.2)

Applicable Procedures

EP-014 Environmental Training and Awareness

11.0 Communication

The *Facility/Plant Name* has established and will maintain a procedure for internal and external communications regarding environmental aspects and the EMS.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.4.3)

Applicable Procedures

EP-010 Environmental Communication

12.0 Environmental Management System Documentation

This Manual identifies all documents relevant to the EMS. A copy of EMS documents, other than visual aids and records, can be obtained from the Environmental Management Representative or designee. System procedures and forms are provided in Appendices I - Procedures and J - Work Practices.

Reference Material:

ISO 14001 Standard (4.4.4)

13.0 Document Control

The *Facility/Plant Name* has established an environmental procedure for controlling all documents related to the environmental system. This procedure describes where documents can be located and how and when they are reviewed. The procedure ensures that current versions are available and that obsolete documents are promptly removed from use or are suitably identified. Controlled documents are obtainable from the Environmental Management Representative or designee. A list of controlled documents is provided in Appendix G - Master Document List.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.4.5)

Applicable Procedures

EP-001 Formatting Environmental Procedures, Work Practices & Forms
EP-012 Environmental Document Control

14.0 Operational Control

The CFT is responsible for identifying operations and activities associated with significant environmental aspects that require operational controls in procedures, work practices or environmental management programs.

These documents define the mechanisms for the establishment, implementation and maintenance of the EMS and ensure that the system is maintained in accordance with the environmental policy and objectives and targets and is communicated to suppliers and contractors.

- System Procedures (See Appendix I): Cover the management and control of both the EMS and the principal environmental aspects, which the system manages. These procedures are Facility/Plant wide in their application.
- Work Practices (See Appendix J): Cover the environmental control of specific operational activities and are usually activity specific in their application.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.4.6)

15.0 Emergency Preparedness and Response

The *Facility/Plant Name* has an environmental procedure to identify potential for and respond to accidents and emergency situations, and for preventing and mitigating the environmental impacts that may be associated with them. Emergency methods are reviewed by the CFT on an annual basis and after the occurrence of accidents or emergency situations.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.4.7)

Applicable Procedures

EP-006 Emergency Preparedness and Response

16.0 Monitoring and Measurement

The *Facility/Plant Name* has established an environmental procedure to monitor and measure the key characteristics of its operations and activities that can have a significant impact on the environment. This procedure includes calibration and maintenance requirements and ensures that records will be retained.

The *Facility/Plant Name* has established an Environmental Regulatory Compliance Program. Procedure EP-003 outlines the requirements of the program and to periodically review regulatory compliance and report results to management on a yearly basis

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.5.1)

Applicable Procedures

EP-003 Environmental Management System and Regulatory Compliance Audits

EP-015 Monitoring and Measurement

17.0 Nonconformance and Corrective and Preventive Action

The *Facility/Plant Name* has an environmental procedure for defining responsibility and authority for handling and investigating nonconformances, for taking action to mitigate impacts, and for initiating and completing corrective and preventive action. Any changes in procedures resulting from corrective and preventive actions are implemented and recorded. The Audit Program Leader maintains these records.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.5.2)

Applicable Procedures

EP-004 Non-Conformance and Corrective and Preventive Action

18.0 Records

The *Facility/Plant Name* has an environmental procedure for the identification, maintenance and disposal of environmental records. These records include training records and the results of audits and reviews. They are readily retrievable and protected against damage, deterioration and loss. The Areas and Departments maintain their own environmental records. Record and document retention is also specified in the procedure. A list of relevant records is provided in Appendix H - Master Records List.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.5.3)

Applicable Procedures

EP-013 Environmental Records

19.0 Environmental Management System Audit

Periodic system audits are conducted to ensure that the environmental management system has been properly implemented and maintained. The results of these audits are provided to management. Audits are performed according to a schedule, which is based on the environmental importance of an activity, the results of previous audits and the audit schedule. All auditors are trained and audit records are kept with the Audit Program Leader.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.5.4)

Applicable Procedures

EP-003 Environmental Management System and Regulatory Compliance Audits

20.0 Management Review

The Facility/Plant Management Team reviews all elements of the EMS annually to ensure its continuing suitability, adequacy and effectiveness. Meeting minutes record these reviews and are kept by the EMR or designee.

Reference Material

ISO 14001 Standard (4.6)

Applicable Procedures

EP-005 Environmental Management System Management Review

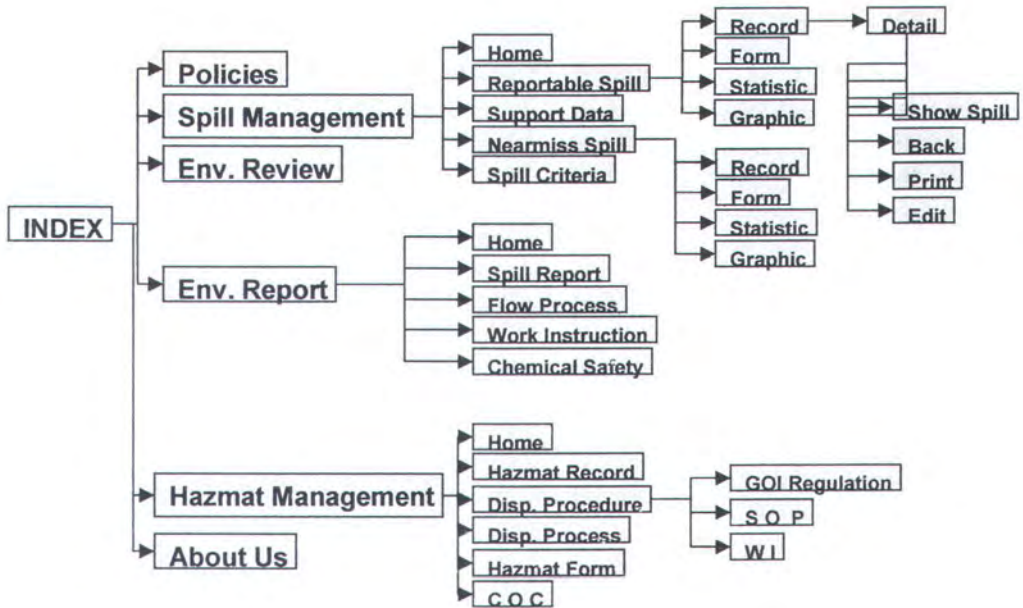
21.0 Record Of Revisions

Revision Date	Description	Sections Affected

LAMPIRAN C

Site Map Web Application

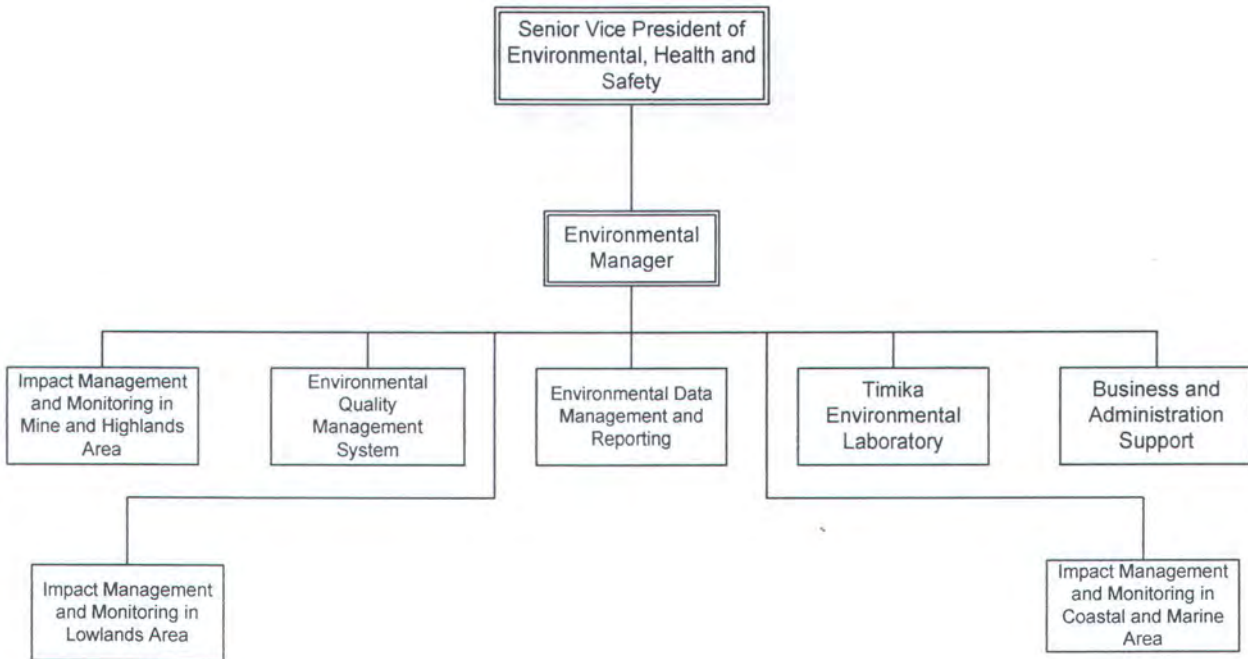
SITE MAP WEB APPLICATION



LAMPIRAN D

Environmental Dept. Organization Chart

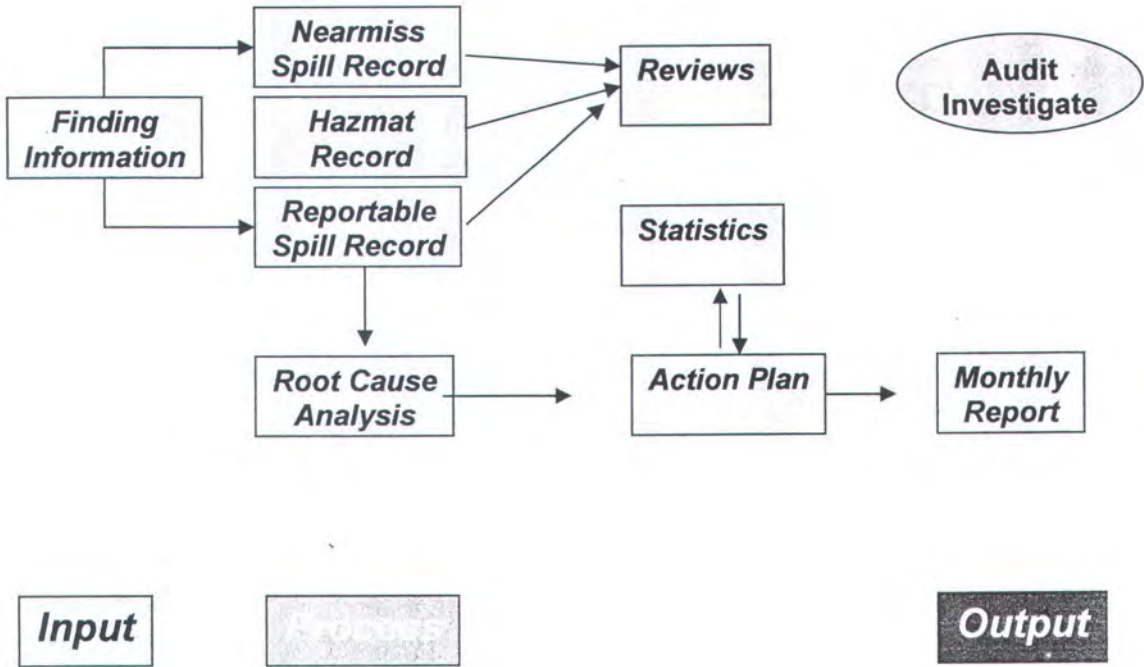
STUKTUR ORGANISASI *ENVIRONMENTAL DEPARTMENT* PT FREEPORT INDONESIA



Setiap Sub Departemen (7 buah) dipimpin oleh seorang *Superintendent* yang membawahi beberapa staff atau *engineer* yang mempunyai tugas sesuai dengan sub departemennya masing-masing.

LAMPIRAN E

Environmental Management System Flow of System



Gambar Alur Sistem *Environmental Management System*