

## BAB I

### PROFIL PERUSAHAAN

#### 1.1 Sejarah PT Medco E & P Indonesia

Arifin Panigoro adalah pendiri MedcoEnergi. MedcoEnergi sebagai perusahaan pengeboran pada tahun 1980, namun kini telah ditransformasikan menjadi sebuah perusahaan energi terpadu dengan fokus pada industri Minyak dan Gas Bumi. Bekerjasama dengan mitranya, bapak Hertriono Kartowisastro (saat ini Direktur PT Apexindo Pratama Duta Tbk.), Dia memulai dengan layanan pengeboran minyak dan gas bumi.

Kegiatan eksplorasi dan produksi dimulai ketika MedcoEnergi kontrak di Kalimantan Timur (TAC dan PSC) yang diperoleh dari Tesoro's Exploration and Production pada tahun 1992 dan 100% saham PT.Stanvac Indonesia dari Exxon and Mobil Oil pada tahun 1995. Selanjutnya bersamaan dengan masuknya bapak John Sadrak Karamoy pada tahun 1992.

Keberhasilan *Initial Public Offering* (IPO) pada tahun 1994 didukung MedcoEnergi untuk mengembangkan bisnis ke industri kimia yang menggunakan cadangan gas dari blok Tarakan. Kemudian perjanjian kerjasama dengan Pertamina untuk rencana pengoperasian Rencana Methanol Pertamina pada pulau Bunyu, Kalimantan Timur ditandatangani pada 1997.

Pada tahun 2004, MedcoEnergi mengembangkan kegiatan hulu minyak dan gas bumi yang memperoleh 100% saham dari Novus Petroleum Ltd, perusahaan minyak dan gas yang telah terdaftar asal Australia yang telah beroperasi di Australia, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Asia Tenggara,

### 1.3 Anak perusahaan MedcoEnergi

#### 1. Eksplorasi dan produksi minyak dan gas

- 1) PT Medco E&P Tarakan (Indonesia)
- 2) PT Medco E&P Kalimantan (Indonesia)
- 3) PT Medco E&P Indonesia
- 4) Exspan Airsenda, Inc. (Dalaware AS/USA)
- 5) Exspan Airlimau, Inc (Delaware AS/USA)
- 6) PT Medco E&P Tomori (Sulawesi, Indonesia)
- 7) PT Medco E&P Tuban Indonesia
- 8) Perkasa Equatorial Sembakung Pty. Ltd. (British Virgin Island)
- 9) PT Medco Energi Sembakung Indonesia
- 10) Exspan Exploration and Production Pasemah, Ltd., (Bahamas)
- 11) Exspan Pasemah, Inc. (Delaware AS/USA)
- 12) Medco Far East Limited Cayman Islands
- 13) Medco Simenggaris Pty., Ltd. (Australia)
- 14) Medco Madura Pty. Ltd., (Australia)
- 15) Exspan Myanmar (L), Inc. Malaysia
- 16) EEX Asahan Limited (Cayman Islands)
- 17) Medco International Enterprise Ltd. (sebelumnya Medco Lematang Ltd.) (Malaysia)
- 18) PT Medco E&P Bengara (sebelumnya PT Petroner Bangara Energi Indonesia)
- 19) PT Medco E&P Lematang (Indonesia)

- 20) PT Medco E&P Yapen (Indonesia)
- 21) PT Medco Sarana Balaraja (Indonesia)
- 22) Exspan International (Kakap) Ltd., (Mauritius)
- 23) PT Medco E&P Brantas (Indonesia)
- 24) PT Medco E&P Merangin (Indonesia)
- 25) PT Medco E&P Sampang (Indonesia)
- 26) PT Medco E&P Natuna (sebelumnya PT Exspan Pasemah Indonesia)
- 27) Ekspan Eksplorasi And Production Int'l (M), Ltd., (Mauritius)
- 28) Exspan Cumi-Cumi (L), Inc. (Malaysia)
- 29) Senoro Toili (Ind) Ltd., (Bahamas)
- 30) PT Medco E&P Langsa Ltd.
- 31) Medco Strait Service Pte. Ltd. (Singapore)
- 32) PT Medco E&P Malaka sebelumnya PT Exspan Simenggaris  
(Indonesia)
- 33) Medco International Holding Indonesia Pta. Ltd. (Singapore)
- 34) Medco International Services Pte. Ltd. (Singapore)
- 35) Medco International Petroleum Ltd. (Labuan)
- 36) PT Medco E&P Madura (Indonesia)
- 37) PT Medco E&P Bangkanai sebelumnya PT Exspan Madura  
(Indonesia)
- 38) PT Medco E&P Simanggaris (Indonesia)
- 39) PT Medco E&P Kakap (Indonesia)
- 40) PT Medco E&P Asahan (Indonesia)

- 4) PT Musi Raksa Buminusa (Indonesia)
- 5) PT Mahakam Raksa Buminusa (Indonesia)
- 6) PT Sistim Vibro Indonesia (Indonesia)
- 7) PT Satria Raksa Buminusa (Indonesia)
- 8) PT Medco Integrated Resources (Indonesia)

### 3. Produksi Kimia

- 1) PT Medco LPG Kaji (Indonesia)
- 2) PT Medco Ethanol Indonesia (Indonesia)
- 3) PT Medco Ethanol Lampung (Indonesia)
- 4) PT Medco Ethanol Bunyu (Indonesia)

### 4. Pembangkit Listrik

- 1) PT Medco Power Sengkang (Indonesia)
- 2) PT Medco Energi Menamas (Indonesia)
- 3) PT Medco Power Indonesia (Indonesia)
- 4) PT Delle Energy Batam (Indonesia)
- 5) PT Mitra Energi Batam (Indonesia)
- 6) PT Medco Gas Indonesia (Indonesia)
- 7) PT TJB Power Services (Indonesia)
- 8) PT Exspan Energi Nusantara (Indonesia)
- 9) PT Medco Geothermal Indonesia (Indonesia)
- 10) PT Medco Gajendra Power Services (Indonesia)
- 11) PT Medco Power Sumatera (Indonesia)
- 12) PT Dalle Panaran (Indonesia)

13) PT Indo Medco Power sebelumnya PT Indo Muba Power

14) PT Medco Geothermal Sarulla

#### 5. Lain-Lain

1) PT Medco Niaga International (Indonesia)

2) PT Usaha Kita Makmur Bersama (Indonesia)

3) Medco Energi Finance Overseas B.V. (Belanda)

4) MEI Euro Finance Limited (Mauritius)

5) Medco CB Finance Limited (Mauritius)

6) Medco CB Finance B.V. (Belanda)

#### 1.4 Area Kerja

MedcoEnergi bangga untuk mengambil peran aktif dalam pengembangan sektor energi di Indonesia. Dalam usaha hulu, MedcoEnergi mengelola bidang eksplorasi dan produksi di Indonesia, maupun di luar negeri. Sementara itu, MedcoEnergi dari hilir usaha untuk tetap fokus dalam melayani pasar di Indonesia. (Profil MedcoEnergi, 2006)

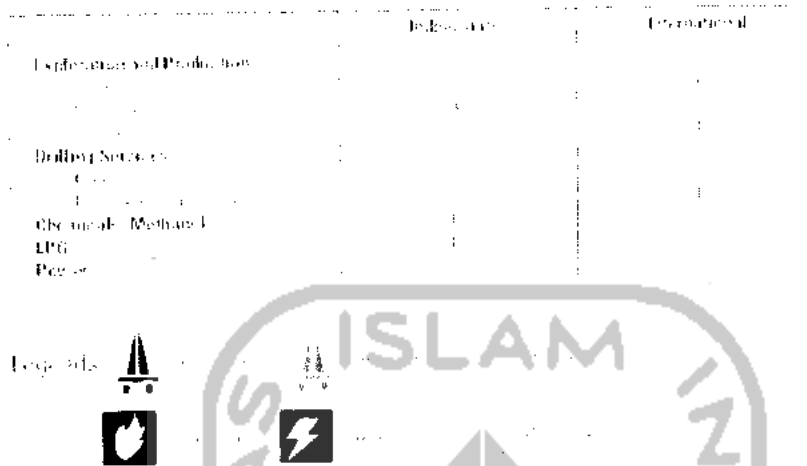
Area kerja yang fokus diperhatikan dalam pengembangan sektor energi yang ada di Indonesia terlihat pada gambar 1.1 dan area kerja di luar negeri terlihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.1 Area kerja MedcoEnergi di Indonesia



Gambar 1.2 Area kerja MedcoEnergi di Luar Negeri



Salah satu area kerja MedcoEnergi yang menjadi lokasi kerja praktek adalah FPSO MV8 Langsa Venture yang terletak berada di selat Malaka, kira-kira 50 km Utara timur dari Kuala Langsa di Aceh timur Sumatera Utara dan 200 km dari Pelabuhan Belawan. Kedalaman laut di lokasi FPSO adalah kira-kira 100 m. gambar 1.3.



Gambar 1.3 Lokasi FPSO MV8

### 1.4.1 FPSO

FPSO adalah singkatan dari Floating Production, Storage and Offloading. Sistem FPSO merupakan sebuah fasilitas produksi minyak lepas pantai yang biasanya berbentuk sebuah kapal dan menyimpan hasil produksi tersebut di dalam lambung kapal. Minyak mentah secara berkala ditransfer ke darat menggunakan kapal tanker transit atau tongkang. FPSO juga dapat digunakan sebagai fasilitas produksi untuk mengembangkan lahan minyak di laut dan kedalamannya, yang terletak jauh dari infrastruktur pipa OCS yang sudah ada. Data-data tambahan tentang FPSO dapat dilihat pada Gambar 1.4

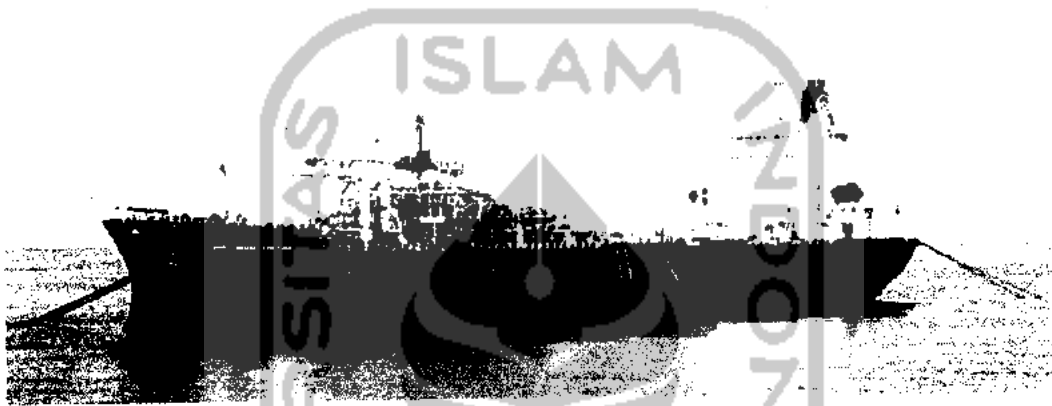
FPSO telah digunakan untuk mengembangkan lahan minyak di seluruh dunia sejak 1970. penggunaannya terutama di Laut Utara, Brazil, Asia Tenggara/Laut Cina Selatan, Laut Mediterania, Australia, dan Lepas Pantai Barat Afrika. Tercatat sebanyak 70 FPSO yang beroperasi atau sedang dalam konstruksi di seluruh dunia. Sebagai tambahan, dikenal pula sejumlah system yang juga menyerupai sebuah kapal yang disebut FSO (Floating Storage and Offloading), yaitu sebuah system yang dioperasikan tanpa peralatan produksi dan banyak digunakan untuk mendukung pengembangan minyak dan gas bumi di daerah yang sama. Saat ini, sebuah FSO dioperasikan oleh PEMEX di Teluk Meksiko Selatan (Pantai Campeche).

Beberapa organisasi telah mengembangkan system database komprehensif untuk mendata seluruh insiden di lepas pantai. Sebuah penelitian oleh sekelompok insinyur dari INTEC telah dilakukan sebelumnya dibawah pengawasan Deepstar



dalam proses EIS (*Environmental Impact Statement*), dengan tujuan untuk mengidentifikasi riwayat tumpahan minyak di FPSO. Deepstar adalah studi tentang *multiphase deepwater technology*, yang saat ini dibiayai oleh 16 perusahaan minyak dan lebih dari 40 contributing manufacturers, vendors, consulting organization, classification organization, dan kontraktor lainnya. Kejadian terbesar adalah pada akhir 1990, ketika sebanyak 3.900 barel minyak mentah tertumpah ke laut dari Texaco Captain FPSO selama awal proses produksi di lahan minyak. Kejadian ini terjadi karena kesalahan manusia selama permulaan proses produksi ; sebuah katup pembuangan terjatuh ke laut dan membuat pipa terbuka, sehingga hidrokarbon dapat keluar. Kejadian lain yang juga telah dilaporkan adalah tumpahan minyak ke laut kurang dari 500 barel. System FPSO ini dilaporkan telah mencapai angka kumulatif 460 plus FPSO years dan telah memproses sebanyak 6,4 miliar barel minyak mentah.

Diluar dari banyaknya factor penyebab, MMS mengindikasikan bahwa FPSO yang akan beroperasi harus menyertakan EIS (*Environmental Impact Statement*). FPSO juga wajib menyertakan potensi bahaya yang mungkin terjadi dan berpengaruh pada proses secara signifikan.



Gambar 1.4 FPSO MV8 Langsa Venture

## **1.5 Produk dan Area Pemasaran**

### **1.5.1 Produk**

Pada pengeboran minyak lepas pantai di langsa Aceh timur, menghasilkan *crude oil* yang memiliki kadar air dibawah 0.05% yang bisa langsung dijual ke *buyer* dan menghasilkan gas tetapi gas tidak di peroses lebih lanjut karena langsung dibakar.

### **1.5.2 Pemasaran Produk**

MedcoEnergi merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang energi sehingga nantinya minyak mentah yang dihasilkan, pemasarannya dijual kepada pihak yang memiliki kontrak dengan pihak MedcoEnergi.

## 1.6 Lokasi Perusahaan dan tata letak FPSO

Lokasi perusahaan merupakan salah satu hal utama dalam pendirian suatu pabrik. Hal ini dikarenakan lokasi yang strategis dapat memberikan dukungan bagi tercapainya tujuan perusahaan secara umum. Lokasi terbaik bagi suatu perusahaan adalah lokasi yang memberikan total biaya produksi minimal.

Oleh sebab itu dipilih daerah Jakarta karena tepat berada di pusat kota Jakarta sehingga lebih memudahkan dalam segi pendistribusian dan transportasi. Penempatan lokasi perusahaan ini didasarkan pada hasil studi kelayakan lokasi, yang didasarkan pada beberapa aspek pertimbangan tertentu, yaitu antara lain aspek ekonomi, pemerintahan, pelanggan, *supplier*, dan transportasi.

### 1.6.1 Tata Letak FPSO

Area kerja MedcoEnergi di FPSO MV8 Langsa Venture dibagi menjadi 4 daerah/zona yang masing-masing memiliki fungsi-fungsi sendiri. Zona tersebut adalah :

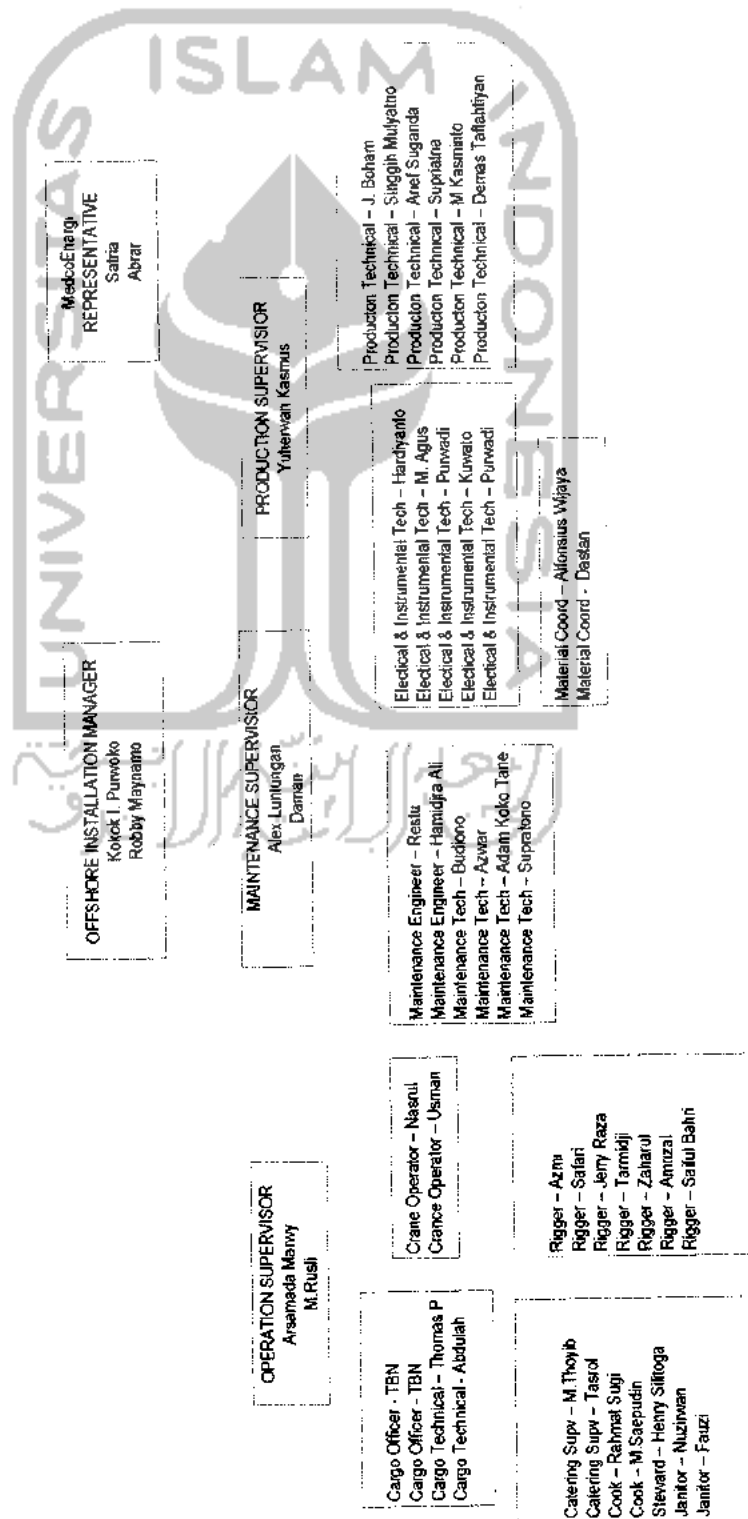
#### 1. Zona 1

Zona 1 merupakan daerah tempat proses berlangsung. Zona ini terdiri dari fasilitas produksi seperti : *oil separator, cargo, slop tank, oil water separator, gas separator, filler.*

#### 2. Zona 2

Zona 2 merupakan daerah perkantoran yang berhubungan langsung dengan proses produksi. seperti : *panel control room, ruang mesin.*

## 1.9.1 Struktur Organisasi FPSO MV8 Langsa Venture



## **1. MedcoEnergi Representative**

1. Bertindak sebagai Wakil Perusahaan untuk mengawasi jalannya operasi dan bekerjasama dengan OIM (Operation Installation Manager) di FPSO yang dioperasikan oleh Contractor (pemilik FPSO: Modec/Arah Prana) agar tercapainya produksi yang optimal dan operasi berjalan baik tanpa adanya kecelakaan kerja & kerusakan lingkungan, serta menjamin lingkungan kerja yang sehat di FPSO. Juga pengawasan operasi kapal-kapal pendukung.
2. Memastikan bahwa seluruh operation personnel di FPSO & kapal-kapal pendukung untuk mematuhi Peraturan K3LL dari Perusahaan, PERTAMINA, MIGAS dan Peraturan Pemerintah lainnya.
3. Dalam operasi kesehariannya lapor langsung ke Production Lead.
4. Menyiapkan & Menyampaikan Laporan Prod Harian, Rencana Kerja Harian & aktivitas lainnya ke kantor.
5. Membantu Production Lead dalam persiapan dan pelaksanaan kegiatan Lifting dan beberapa kegiatan khusus lainnya yg sudah ditentukan oleh Production Lead (a.l. re-aktivasi sumur, start-up sumur, dll).
6. Menilai pekerjaan jasa kontraktor untuk menjamin perusahaan menggunakan kontraktor dengan kualifikasi yang paling tinggi. Termasuk mengawasi dan melaporkan pemakaian BBM untuk keperluan operasi di FPSO & kapal-kapal pendukung.
7. Melaporkan segera ke Perusahaan, melalui Production Lead jika terjadi kecelakaan kerja atau lingkungan, dan membuat laporan tertulis dalam 1 x 24

jam secara rinci yang berisi kronologi kejadian beserta penyebab dan akibat dari kecelakaan..

## **2. Offshore installation manager**

1. Manajer instalasi lepas pantai yang bertanggung jawab untuk memastikan kesesuaian dengan fasilitas sistem manajemen, dan segala hal keamanan serta keselamatan dan kesejahteraan seluruh orang pada fasilitas diatas kapal.
2. Aman dan efisien untuk operasi lepas pantai, perawatan integritas teknis, sesuai dengan praktek operasi yang aman lingkungan dan sesuai persyaratan legislatif.
3. memenuhi persyaratan manajemen risiko dengan memastikan semua risiko dalam pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas yang diidentifikasi dan sesuai prosedur yang ditetapkan dan dilaksanakan.
4. Untuk mengelola sumber daya manusia yang tersedia sehingga dapat menjaga fleksibilitas dan budaya kerja yang efisien.
5. Mengelola fasilitas yang ada, mengawasi dan mengendalikan biaya operasi sistem pembelian akhir.
6. Untuk mengelola dan mengkoordinasikan tanggap darurat apapun.

## **3. Production Supervisor**

1. Production Supervisor bertanggung jawab pada keselamatan dan keefektifan biaya operasi dan peralatan, bekerjasama dengan Maintenance Supervisor, pada fasilitas sistem produksi, peralatan yang berhubungan, dan kegunaannya

dengan meminimalkan dampak lingkungan yang sesuai dengan peraturan yang berlaku, class, bendera, dan Sistem manajemen fasilitas

2. bertanggung jawab penuh atas resiko persyaratan manajemen dengan semua resiko pada sistem produksi dan peralatan yang berhubungan dengan operasi dan Maintenance dengan identifikasi dan prosedur yang berlaku, dan budaya kerja yang efisien.
3. Mengatur sumberdaya pekerja yang ada untuk bagian produksi dan juga mengatur fleksibilitas dan efisiensi budaya kerja.
4. Mengawasi dan merencanakan sistem perawatan untuk memastikan kelengkapan dan melaporkan setiap ke-tidak lengkapan.
5. Berhubungan dengan kepala departemen lainnya dan OIM, untuk membantu manajemen dari fasilitas yang ada, kontrol pengeluaran yang akan direncanakan.

#### 4. Operations Supervisor

1. Operation Supervisor bertanggung jawab atas amannya sistem navigasi, laut, dan kargo, operasional, dan pengawasan kelautan setiap personil pada papan fasilitas setiap saat termasuk tanda peringatan.
2. bertanggung jawab untuk semua operasi offtake termasuk berhentinya sebuah pemisahan dari offtake tangki, kargo transfer dan dokumentasi.
3. bertanggung jawab untuk memastikan bahwa persyaratan dan prosedur dalam sistem manajemen fasilitas diimplementasikan dan dipelihara.

4. Untuk mengelola sumber daya manusia yang tersedia untuk grup laut sehingga untuk mempertahankan fleksibilitas dan efisiensi budaya kerja.
5. Untuk memenuhi persyaratan manajemen risiko dengan memastikan semua risiko di laut operasi diidentifikasi dan prosedur yang sesuai dengan seharusnya dan dilaksanakan.
6. Dalam hubungan dengan supervisor dan Oim, untuk membantu dalam pengelolaan fasilitas d, kontrol biaya pengeluaran resmi.

#### **5. Maintenance Supervisor**

1. maintenance supervisor yang bertanggung jawab atas aman dan efektifnya biaya pemeliharaan yang di FPSO dari pembangkit tenaga listrik, sumber tenaga, peralatan dan wadah yang berhubungan dengan utilitas minimal yang berdampak pada lingkungan sesuai dengan peraturan perundang-undangan, kelas, bendera dan fasilitas manajemen sistem.
2. Untuk memastikan bahwa FPSO tetap dengan sertifikasi dan kelasnya dengan memastikan bahwa survei yang dilakukan sebelum tanggal jatuh tempo terakhir.
3. Untuk memenuhi persyaratan manajemen risiko dengan memastikan semua risiko di pembangkit tenaga listrik dan mengaitkan kegunaan dan pemeliharaan tugas diidentifikasi dan prosedur yang berlaku dan dilaksanakan.
4. Untuk mengelola sumber daya manusia yang tersedia untuk pemeliharaan grup sehingga mempertahankan fleksibilitas dan efisiensi budaya kerja.



5. Dalam conjunction dengan Departement kepala dan Oim, untuk membantu dalam pengelolaan fasilitas yang ada diatas FPSO, mengkontrol biaya pengeluaran resmi.
6. Untuk menggantikan posisi kepala Engineer ketika berhalangan.

#### **6. Electrician**

1. Bertanggung jawab pada pengeoperasian dan perawatan dari sistem kelistrikan di FPSO, peralatan yang berhubungan dan fungsi keselamatan dibawah arahan Technical Supervisor.

#### **7. Cargo Officer**

1. Untuk memastikan semua sistem yang dioperasikan di maintained aman dan efisien sesuai dengan fasilitas managent sistem.
2. Untuk pengganti supervisor operasi dan menganggap tugas dan tanggung jawab dari operasi selama supervisor tidak diatas fasilitas

Otoritas khusus

penugasan untuk supervisor operasi bila tidak hadir pada offtake kapal.

#### **8. Crane Operator**

1. Untuk memastikan semua pekerjaan yang dilakukan oleh anggota awak dan kontraktor dilakukan aman dan efisien sesuai dengan fasilitas sistem manajemen.

2. Untuk pengawasan terhadap pemuatan dan pembuangan pasokan kapal dan deployment dan pemulihan kerja kapal dan FRB.
3. Beroperasi atau mengawasi pengoperasian semua cranes dan lifting appliances diatas fasilitas yang di FPSO dan menjamin operasi mereka aman dalam bekerja dan dalam batas-batas yang sesuai dengan fasilitas sistem manajemen.

### 9. Rigger

1. Untuk melaksanakan semua pekerjaan, dalam bidang kompetensi, yang aman dan efisien sesuai dengan fasilitas sistem manajemen.
2. Untuk membantu dalam pemuatan dan pembuangan pasokan dan pengoperasian kapal, deployment dan pemulihan kerja kapal dan FRC (penyelamatan cepat tanggap kapal)
3. Beroperasi, di mana kualifikasi, dan semua cranes lifting appliances diatas fasilitas dan menjamin operasi yang ada dari batas kerja aman dan sesuai dengan fasilitas sistem manajemen.

#### 1.10 Kegiatan Rutin di FPSO MV8 Langsa Venture

Ada kegiatan-kegiatan rutin yang dilakukan setiap harinya seperti rapat pagi dan sore, makan pagi, siang dan malam.

##### 1. Kegiatan rapat

Aktivitas pagi pada pukul 06.00 dilakukan *morning meeting* (rapat pagi) yang diisi dengan pembahasan rencana kerja dan *share* catatan kecelakaan kerja yang terjadi ditempat lain (bila ada). Rapat pagi ini

## BAB II

### PROSES PRODUKSI

#### 2.1 Produksi Minyak di Langsa Venture

Panjang MV8 Langsa Venture 170,688 m dan lebar 25,900 m. kapasitas terpasang peralatan produksi di FPSO MV8 Langsa Venture adalah 15.000 BOPD minyak, 15.000 BWPD air terproduksi dan 12 MMSCFPD gas. Kapasitas tangki sebesar 200.000 BBLS dan terdapat 21 tangki.

Dikarenakan tidak dapat melihat secara langsung ke bawah dasar laut, maka tidak dapat diketahui jika ada minyak yang terpendam 4 sampai 5 km dibawahnya. Maka digunakan metode *scientific* dalam proses pencarian formasi minyak dan gas. Metode yang digunakan adalah “*Seismic Survey*” penjelajahan sederhananya adalah, getaran yang dibuat di bawah lapisan bumi. Diciptakan dengan beberapa ledakan atau *heavy vibrator* pada truk. Alat vibrator dibawa ke dalam lapisan batuan dibawah tanah. Beberapa vibrator berputar pada permukaan batuan dan lainnya dibawa lebih kedalam dari bebatuan. Operator memastikan kecepatan dan kekuatan dari vibrator saat alat tersebut kembali ke permukaan. Komputer mengatur segala kepastian dan memperlihatkan gambar dari batuan dibawah permukaan tersebut sampai ditemukan formasi dimana kemungkinan minyak yang terpendam ada. Dan apabila telah ditemukan tempat dimana mungkin terdapat minyak, baru dilakukan proses *drill* ke bawah dalam lubang sampai ke formasinya. Metode yang digunakan dalam pengeboran dinamakan “*Rotary Drilling*”. Normalnya tipe rotari *drilling rig* yang digunakan untuk

pengeboran adalah derrick dengan tinggi 40 meter untuk mendukung peralatan pengeboran.

Minyak bumi terjadi dari bahan organik yang telah mengalami proses sedimentasi selama berjuta-juta tahun. Dalam proses tersebut, zat-zat organik akan terkumpul bersama batuan sedimen. Akibat dari berbagai macam proses geologis, fosil-fosil (binatang dan tumbuhan) semakin lama akan mengendap kedalam perut bumi, hal tersebut disebabkan oleh adanya tekanan yang besar di dalam bumi, suhu, radiasi dan disertai oleh proses kimia, lambat laun fosil tersebut akan berubah menjadi minyak mentah (*crude oil*). Tempat terjadinya minyak mentah (*crude oil*) dinamakan *source rock* yang biasanya pada lapisan shale yang tidak memiliki pori. Dengan adanya *over burden pressure* maka minyak mentah yang terbentuk akan tertekan dan berpindah menuju ke lapisan yang memiliki pori seperti *sand stone*. Tempat *crude oil* berkumpul disebut *reservoir rock*.

## 2.2 Proses Produksi

Proses produksi terjadi dimodul (Gambar 2.1) yang merupakan kumpulan dari fasilitas-fasilitas yang berfungsi memisahkan minyak mentah dari air dan gas yang terkandung di dalamnya. Prinsip pemisahan minyak mentah, air dan gas terjadi karena akibat perbedaan berat jenis dan efek gravitasi bumi.



Gambar 2.1 Modul

Minyak keluar dari sumur dialirkan dengan menggunakan pipa ukuran. 4 inci yang fleksibel (dapat mengikuti kondisi kapal) menuju ke separator V-101 dan V102, minyak keluar tanpa proses sedot, melainkan karena ada dorongan dari dalam bumi, minyak yang keluar dari dalam bumi masih bercampur dengan air dan gas, lalu selanjutnya pada separator V-101 minyak akan dipisah antara minyak mentah, air dan gas. Pada V-201 sama prosesnya dengan V-101 tetapi pada V-201 karakteristik minyak bumi dapat diketahui karakteristik tiap sumur, karena di langsa terdapat beberapa sumur yang memiliki karakteristik masing-masing

Minyak yang telah masuk ke separator V-101 akan mengalami proses pengendapan untuk gas akan berada di atas akan melalui pipa diatas menuju V-

501 dan minyak di tengah akan masuk ke pipa tengah akan menuju ke proses V-102 serta air berada di bawah dan akan melawati pipa bagian bawah untuk menuju *oil water separator* dan pada V-201 proses yang sama akan terjadi. Minyak akan masuk ke separator V-102 (*medium pressure*), air dari V-101 akan masuk ke V-801 dan air V-201 akan masuk ke V-802 .

Pada separator V-102 (*medium pressure*) proses yang sama akan terjadi tetapi kadar air dan gas yang terkandung relatif berkurang, itu dikarenakan pada proses sebelumnya minyak mentah telah lebih dulu dipisahkan dari air dan gas. Air yang di pisahkan dari minyak mentah akan menuju separator V-803, dan gas akan masuk ke separator V-501.

Pada separator V-103 (*low pressure*) apabila masih ada air dan gas akan langsung disalurkan ke V-803 dan V-501, selanjutnya minyak murni akan masuk ke tangki kargo.

Limbah air yang masuk ke V-801 dan V-802 akan diputar akan dipisahkan minyaknya, lalu minyak akan akan keluar menuju slop tank dan air akan menuju separator V-803, pada separator V-803 air akan disaring kembali untuk mengurangi kadar minyak yang terkandung hingga di bawah 25 ppm, selanjutnya limbah air akan dibuang ke laut, tetapi minyak yang memiliki kadar minyak yang melebihi 25 ppm akan masuk ke slop tank untuk mengalami proses pengendapan yang sangat lama agar minyak dan airnya dapat terpisah dan selanjutnya limbah air dapat di buang ke laut.

Pada separtaror V-501 (*high pressure*) gas akan di peroses ke penyaringan untuk memisahkan gas dan minyak, gas yang telah di saring akan menuju V-502

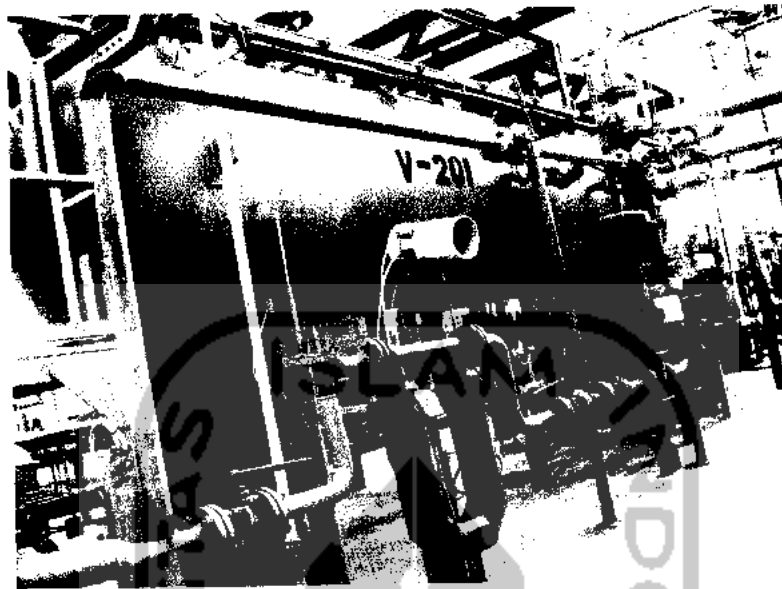
produksi lebih besar dari separator tes, separator produksi dapat menampung dari beberapa sumur dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 separator V-101 (*production separator*)

### 2.3.3 Separator Tes

Separator tes berfungsi untuk mengetahui karakteristik minyak yang dimiliki oleh tiap sumur, untuk proses yang berlangsung pada separator tes sama dengan proses berlangsungnya di separator produksi, tetapi di separator tes dapat diketahui langsung banyaknya air, gas dan minyak dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 separator V-201 (*Test separator*)

#### 2.3.4 Separator V-103

Separator V-103 berfungsi untuk memisahkan air, minyak dan gas, untuk proses yang berlangsung pada separator V-103 sama dengan proses berlangsungnya di separator produksi, tetapi di separator V-103 berdiri secara vertika yang tujuannya agar mempermudah dan mempercepat proses pemisahan dilihat pada gambar 2.5.





Gambar 2.5 separator V-103

### **2.3.5 Oil Water Separator**

Pada dasarnya proses pemisahan ini dilakukan sesuai dengan perbedaan berat jenis, yang mana berat jenis air lebih besar dari pada berat jenis minyak sehingga saat proses pemisahan terjadi air akan berada di bagian bawah dan minyak akan berada di bagian atas, selanjutnya minyak yang terkumpul akan di salurkan/buang ke slop tank dan air dengan kadar kontaminasi minyak maksimal 20 ppm akan di buang keluar (*overboard*) dilihat pada gambar 2.6.

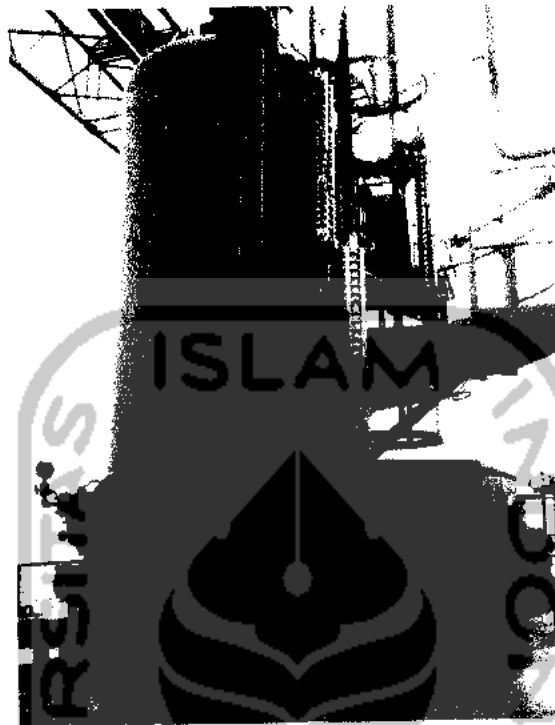
#### **1. Cara kerja oil water separator**

Air yang bercampur dengan minyak, melewati plat-plat pemisah primer (*primary separating plates*), minyak dan lumpur akan melekat pada plat selanjutnya terus keatas melalui plat-plat sekunder (*secondary separating plats*). Kandungan minyak dan lumpur yang masih ikut akan akan menempel pada plat

ini. Setelah melalui *primary* dan *secondary plates*, air akan mengalir terus ke bagian atas tabung, kandungan minyak yang terbawa akan terkumpul pada bagian atas tabung (*oil Collecting Tank*) dan air akan mengalir ke bawah tabung, minyak yang terkumpul pada *oil collecting chamber* akan di salurkan ke slop tank melalui *solenoid valve*.

Pada tabung pertama, bila kandungan minyak yang terdapat dalam tabung sudah banyak, maka *oil water sensor* akan mengirim sinyal ke monitoring yang terletak pada samping tabung. Setelah menerima sinyal dari *oil water separator* maka monitoring unit akan mengirim/mengaktifkan *solenoid valve* sehingga katup akan terbuka, dan minyak yang terkumpul pada *oil collecting chamber* akan mengalir ke slop tank. Bila kandungan minyak sudah kecil, maka *oil water sensor* akan menghentikan pengiriman sinyal ke monitoring lalu monitoring akan me-non aktifkan *solenoid valve*, sehingga katup kembali tertutup.

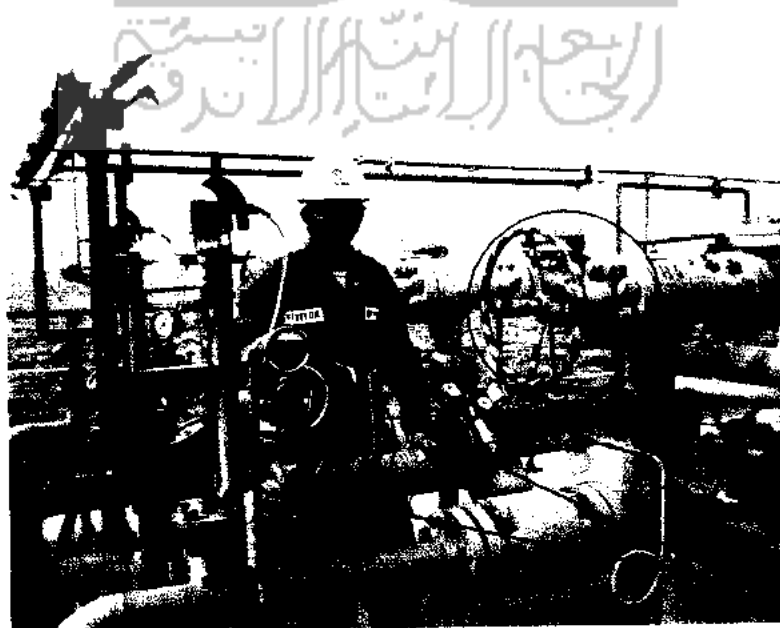
Untuk tabung kedua dan ketiga, tidak terdapat monitoring. Jadi bila pada tabung kedua kandungan minyak yang ikut dengan air terlalu banyak, maka *oil water sensor* akan mengirim sinyal ke lampu *indicator* sehingga lampu itu menyala dan sekaligus mengaktifkan sistem alarm.



Gambar 2.6 separator V-803 (*Oil Water Separator*)

### 2.3.6 Pengertian dan Fungsi *Valve*

*Valve* merupakan bagian peralatan transportasi fluida, dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Jenis-jenis *Valve*

Tugas umum suatu *valve* adalah

1. Membuka/menutup aliran
2. Mengontrol aliran

Selain fungsi diatas *Valve* juga berfungsi sebagai :

1. Hanya membuka dan menutup aliran : *gate valve, ball valve and plug valve*
2. Hanya mengontrol aliran (*throttling flow*) : *globe valve, butterfly, needle, choke valve and diaphragma valve*
3. Hanya mengizinkan agar fluida mengalir ke satu arah saja: *check valve*
4. Hanya mengizinkan kondensat saja yang keluar : *steam trap*
5. Untuk mengatur proses variabel (Suhu, tekanan, aliran) : *control valve*
6. Untuk tindakan pengamanan : *safety valve, relief valve reapture*

Jenis-Jenis *Valves* :

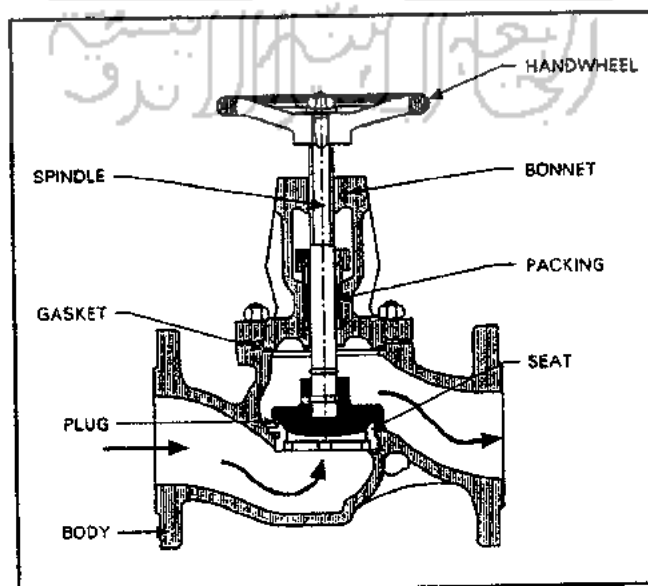
1. *Gate Valve* :
  - a. Berfungsi untuk membuka atau menutup aliran
  - b. Terbagi menjadi : *rising stem gate valve* (stem dan bisk bergerak bersamaan), *non rising stem gate valve* (hanya disk yang bergerak pada bagian ulir), dan *out screw and yoke valve (OSY)*; stem bergerak pada bagian ulir yang terdapat pada *hand whell*.
  - c. Diameter lubang hampir sama dengan diameter bagian dalam pipa, sehingga memiliki perbedaan tekanan yang kecil
  - d. Disknya berbentuk runcing (*tappered*)
  - e. Dapat dipasang dengan arah berlawanan dan tahanan aliran kecil (*pressure drop* kecil)

## 2. *Globe Valve*:

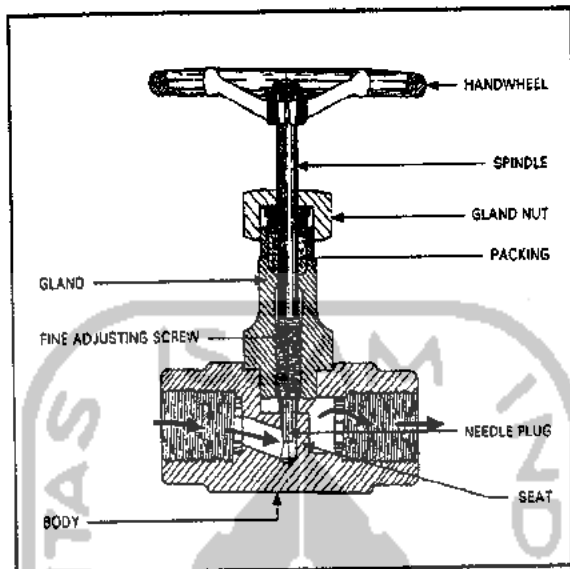
- a. Memiliki bentuk *spherical*
- b. Digunakan untuk mengatur aliran
- c. *Pressure drop* besar
- d. Disk tidak mudah rusak
- e. Pemasangan satu arah tidak boleh terbalik

Jenis – jenis *Globe Valve* :

- A. *Disk Globe valve* : disk berbentuk cakram, lihat gambar 2.7.
- B. *Angle globe valve* : Aliran outletnya membentuk sudut 90 derajat dengan inletnya.
- C. *Needle globe valve* : untuk presice control flow rate, dimana ujung disknya runcing, lihat gambar 2.8.
- D. *Y globe valve* : outletnya membentuk sudut 45 derajat dengan inletnya.

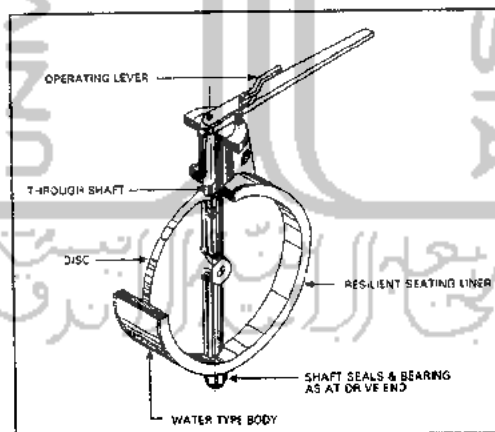


Gambar 2.8 *globe valve*



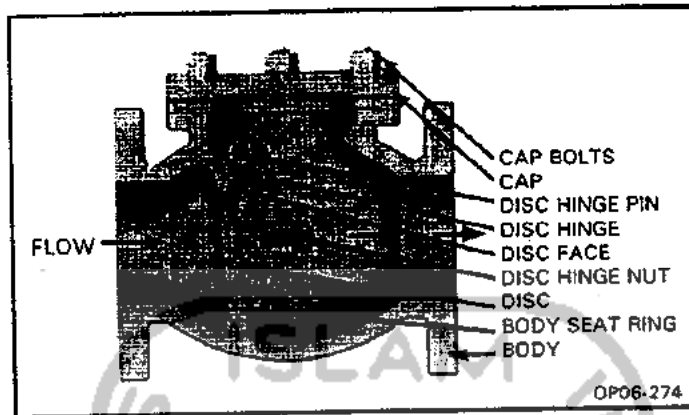
Gambar 2.9 Needle globe valve

3. *Butterfly valve* : Pada kerangka ini dipasang *flat plate* yang paralel dengan arah aliran. lihat gambar 2.9.

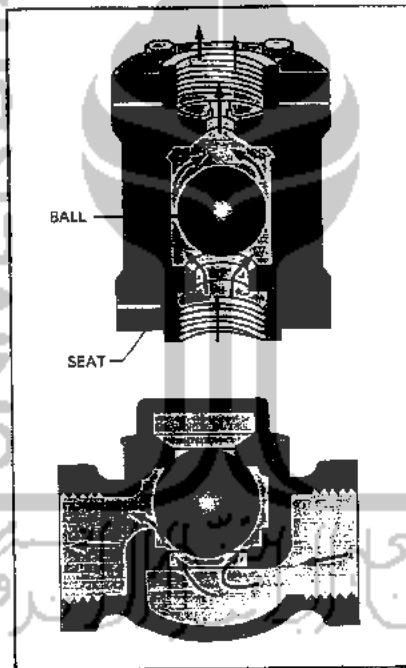


Gambar 2.10 Butterfly valve

4. *Check Valve* : Berfungsi untuk mengatur aliran agar mengalir pada satu arah saja, terbagi : *lift check*, *ball check* dan *swing check*. lihat pada gambar 2.10, 2.11 dan 2.12.

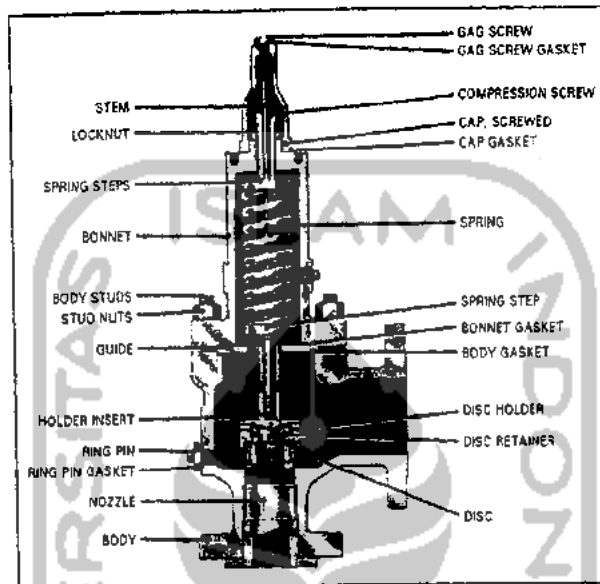


Gambar 2.11 Swing Check Valve



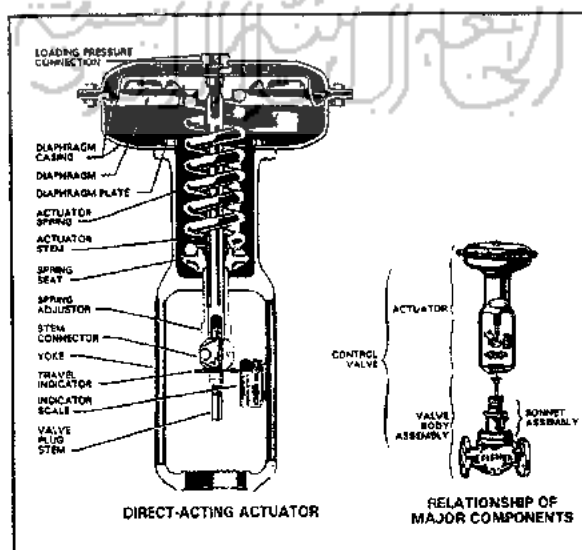
Gambar 2.12 Ball Check Valve

3. *Safety rupture disk*; disk ini akan pecah bil tekanan  $1/2$  kali *working pressure*



Gambar 2.14 *Safety valve*

8. *Automatic Control Valve* cara kerja diatur oleh implus dari sensing element, yang menentukan adanya deviasi dari kondisi yang diinginkan dan menjalankan controlvalve ke arah yang diinginkan. Lihat gambar 2.14.



Gambar 2.15 *Automatic Control Valve*



9. *Subsurface Safety Valve (SSSV)* Biasanya disebut *Tubing Safety Valve* karena diletakkan di *production tubing* dari sumur minyak. Fungsinya adalah menutup aliran minyak didalam *tubing* dalam keadaan darurat.
10. *Master Valve* : *valve* ini dipasang di *well head*, tipe dari *valve* ini biasanya *gate valve*
11. "U" *Valve (SSV)* : Dipasang sebagai "*Secondary Master Valve*" di *christmas tree* atau sebagai *Wing Valve* di *flow lines*.
12. *Choke Valve* : digunakan untuk mengatur aliran minyak dari sumur sehingga di dapat suatu produksi yang optimum.  
Terbagi menjadi dua macam, yaitu :
  - a. *Adjustable choke* yang dapat diubah-ubah ukurannya
  - b. *Positive choke* yang mempunyai ukuran tertentu
13. *ESD Valve* : Didesain untuk dioperasikan secara manual untuk *shutdown safety valve* dalam keadaan darurat.

### 2.3.7 Tangki Kargo

Pada FPSO MV8 Langsa Venture terdapat 21 tangki kargo terdiri dari 7 tangki kargo sebelah kanan, 7 tangki kargo tengah dan 7 tangki kargo sebelah kiri, pada tangki kargo 7 center digunakan sebagai slop tank (tank pembuangan limbah yang minyak terkandung dalam air melebihi 50 ppm)

Minyak mentah yang telah diolah dari proses yang ada dimodul lalu minyak mentah akan dikirim ke kargo tank produksi 2C dan 4C setelah minyak masuk ketangki kargo produksi selanjutnya minyak akan disebar pada tangki

kargo yang tersusun dari *port side*, *center*, *starboard side* dan kargo tank dua wings tersusun dari *port side* dan *starboard*.

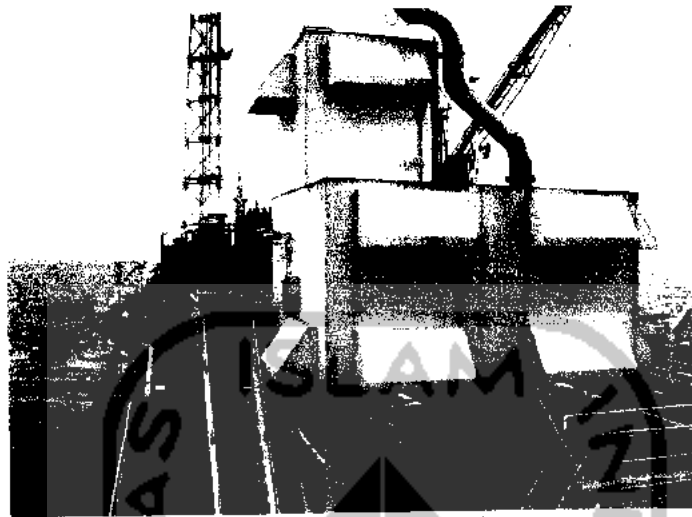
Minyak mentah yang ada ditangki kargo 2C dan 4C selanjutnya akan didistribusikan ketangki kargo yang lain secara merata agar kondisi kapal tetap seimbang.

### **2.3.8 IGG (*Inert Gas Generator*)**

IGG merupakan sebuah mesin yang menghasilkan asap sisa hasil pembakaran yang dicuci dengan air laut untuk menghasilkan gas nitrogen. IGG terletak di bagian belakang kapal, dan berfungsi sebagai penghasil nitrogen yang akan dimasukkan ke dalam kargo tank untuk menekan keluar oksigen sebagai pemicu terjadinya kebakaran akibat bahan bakar dan panas.

### **2.3.9 *Termal oil heater* (pemanas)**

Mesin ini berfungsi sebagai pemanas minyak karena minyak yang mengalir terlalu dingin sampai terjadi pengembunan di luar pipa atau sampai membeku, disini TOH berperan penting melancarkan aliran minyak, agar tidak terjadi penyumbatan di pipa. Lihat gambar 2.16.



Gambar 2.16 *Termal oil heater*

#### 2.4 Bahan Kimia

Banyak bahan kimia yang digunakan pada FPSO MV8 Langsa Venture, yang sangat berbahaya namun sangat bermanfaat pada proses produksi *curde oil*, bahan-bahan kimia tersebut misalnya :

##### 1. HW 443 Glycol

Komposisi *monoethylene Glycol*, yang berfungsi sebagai penghilang kerak yang menempel pada dalam pipa , dan sangat mematikan jika diminum.

##### 2. Dukem 510 Biocide

Komposisi *Aldehyde based compound*, berfungsi sebagai pembunuh bakteri H<sub>2</sub>S dengan menginjeksikannya kedalam separator dan mematikan jika diminum. proses memasukan chemical Dukem 510 dapat dilihat pada gambar 2.17.

## **BAB III**

### **SISTEM PENDUKUNG**

#### **3.1 Program Keselamatan Kerja**

MedcoEnergi telah membuat peraturan yang menegaskan tentang penggunaan alat keselamatan kerja perorangan untuk memasuki area kerja yang ada di FPSO MV8 Langsa Venture dan keselamatan pada saat di kantor.

##### **3.1.1 Keselamatan Kerja Dari Gas H<sub>2</sub>S**

Hydrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) adalah merupakan gas yang sangat beracun, tidak berwarna dan lebih berat dari pada udara. Gas H<sub>2</sub>S tergolong tidak stabil, mudah terbakar, dan secara alami menyebabkan karat. Gas tersebut terdiri dari 2 atom Hydrogen dan 1 atom Sulfida dan mempunyai berat jenis 1,152 dibandingkan dengan udara sama dengan 1, pada temperatur 60° F.

Berat ini membuat gas H<sub>2</sub>S berada dibagian bawah seperti pada saluran, ruang bagian bawah atau tempat lain yang ventilasinya kurang baik. Sehingga bila tidak ada udara yang mengalir, maka lokasi-lokasi yang rendah letaknya perlu mendapat perhatian khusus. Pada temperatur biasa, gas H<sub>2</sub>S dalam kondisi gas akan tetapi pada temperatur -61,8 °C ia berubah menjadi padat. Pada konsentrasi rendah gas H<sub>2</sub>S pada temperatur normal dan tekanan atmosfer tidak berwarna dalam bentuk gas.

Pada konsentrasi rendah H<sub>2</sub>S menimbulkan bau seperti telur busuk, akan tetapi pada konsentrasi yang tinggi dapat merusak syaraf penciuman sehingga

penderita tidak mencium bau apapun. Oleh karena itu indera penciuman tidak boleh digunakan untuk mendeteksi adanya gas beracun khususnya gas  $H_2S$ . Gas  $H_2S$  dapat larut didalam air. Gas  $H_2S$  bersifat mudah terbakar dengan konsentrasi 43 – 45 % volume dalam udara. Dan apabila dibandingkan dengan gas Methana konsentrasi bisa terbakar hanya sekitar 5 – 15% volume dalam udara.

$H_2S$  akan menyala pada temperatur 500 °F. Bila terbakar, ia akan menghasilkan gas yang sama bahayanya yang dikenal dengan Sulfur Dioksida ( $SO_2$ ).  $H_2S$  yang murni dapat terbakar dengan warna biru terang. Dengan sifat diatas maka keberadaan  $H_2S$  harus dipandang sebagai sesuatu yang sangat berbahaya, sehingga perlu perencanaan pekerjaan dan peralatan yang baik.

Secara ringkas karakteristik gas  $H_2S$  dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Sebagai gas yang sangat beracun dan mematikan. Lebih bersifat mematikan dibandingkan dengan gas carbon monoksida ( $CO$ ) dan setara dengan gas hydrogen cyanida ( $HCN$ ).
- 2) Tidak berwarna.
- 3) Lebih berat densitasnya bila dibandingkan dengan udara, sehingga menempati tempat yang rendah.
- 4) Konsentrasi gas ini mudah turun dengan adanya aliran udara yang bertiup atau adanya hembusan.
- 5) Konsentrasi gas ini mudah turun dengan adanya aliran udara yang bertiup atau adanya hembusan blower yang sengaja dipasang.
- 6) Dapat terbakar dengan nyala biru dan menghasilkan gas  $SO_2$  yang juga beracun.

- 7) Tingkah laku aneh.
- 8) Batuk-batuk.
- 9) Pusing-pusing.
- 10) Kehilangan kesadaran
- 11) Mati.

Sistim organ pencium (indera pencium) sangat cepat sekali dipengaruhi H<sub>2</sub>S dalam tubuh manusia. Barangkali sangat sedikit bau yang dirasakan adanya gas H<sub>2</sub>S. Bau yang ada hubungannya dengan H<sub>2</sub>S umumnya kurang enak seperti bau telur busuk. Pada konsentrasi yang rendah (0,025 – 25 ppm) bau dari H<sub>2</sub>S memberi tanda kepada seseorang untuk segera menghindar (menjauhi) dan segera menggunakan alat bantu pernafasan yang memadai.

Bagian yang kering jarang sekali dipengaruhi oleh gas H<sub>2</sub>S itu, akan tetapi bila bercampur dengan air atau keringat akan menimbulkan rasa sakit yang tak tertahankan. Juga bila terdapat luka terbuka, H<sub>2</sub>S dapat menyebabkan rasa sakit pada saluran pernafasan, meskipun bagian dalam struktur penderita terjadi kerusakan sangat besar. Daerah sakit akan timbul sebagai pulmonary edema dan akan menyebabkan kematian bila tidak segera ditangani serius.

Tabel 1.1 Konsentrasi H<sub>2</sub>S dan bahaya yang di timbulkan

Kadar Gas H <sub>2</sub> S	Bahaya yang di timbulkan
0.1-0.2 ppm	Kurang lebih ambang dari bau
0.8-5.0 ppm	Bau menyengat
5.-10.0 ppm	Nilai ambang batas
50-100 ppm	Ambang dari kerusakan mata serius, penciuman turun

dua hal dari segitiga api, yaitu panas dan oksigen, tidak ada, padamlah api. Satu unsur hilang saja padam. Tidak semua api bisa dipadamkan dengan air. Cara memadamkan api dengan air ini hanya bisa dilakukan apabila bahan bakarnya berupa kayu, kain, plastik, atau kertas. Kalau api merupakan hasil percikan listrik atau ada unsur minyak tanah, atau bensin, maka tidak bisa dipadamkan dengan air. Menyiramkan air pada api akibat percikan listrik sangat berbahaya, karena air adalah penghantar listrik. Orang yang menyiram bisa tersengat aliran listrik. Jika terjadi kebakaran akibat listrik, hal pertama yang harus dilakukan adalah memutuskan terlebih dahulu aliran listrik. Setelah yakin tidak aliran listrik baru bisa dipadamkan dengan air.

Karena berat jenis minyak atau bensin lebih kecil dibandingkan dengan air, maka ketika disiram air, minyak atau bensin akan mengambang diatas air. Karena itu, minyak atau bensin itu tetap berhubungan dengan oksigen. Akan tetapi api akan tetap menyala. Untuk memadamkan api jenis ini dibutuhkan pemadam kimia, yang biasanya berbentuk busa, atau zat karbondioksida.

### **3.1.3 Keselamatan Kerja dari Tabrakan Kapal**

Untuk menghindari kecelakaan tabrakan kapal, crew FPSO mengadakan shift jaga malam yang tugasnya melihat sekitar FPSO apabila ada kapal yang mendekat, atau dengan bantuan UB.Jalak yang memiliki radar (GPS) yang dapat melihat pergerakan kapal yang ada di sekitarnya. Apabila ada kapal yang mendekati FPSO akan dibunyikan suling kapal, yang gunannya memperingati bahwa ada kapal lain yang didekatnya, atau menggunakan Channel 16 sebagai

perlindungan wajib disediakan dan dipakai. Kacamata keselamatan bukanlah pengganti dari perlindungan mata yang digunakan selama pekerjaan tertentu seperti penanganan bahan kimia, mengelas, menggerinda, memotong atau kegiatan pengerjaan logam lainnya, (contoh : catatan yang ada menunjuka bahwacairan yang berpotensi berbahaya dan pertikel yang berterbangan sewaktu menggerinda dapat masuk lewat celah kacamata keselamatan dan masuk kedalam mata) dalam keadaan ini Goggle dan / atau pelindung muka penuh (*full-face shields*) harus dipakai.

c. Sepatu keselamatan kerja

Setiap orang yang bekerja di dalam atau di sekitar *Process Train, Utilities, Storage, and Loading*, daerah konstruksi, *Maintenance* dan bengkel mesin harus menggunakan sepatu keselamatan kerja. sandal, sepatu tenis, sepatu plat form, sepatu lunak bagian atasnya, sepatu sport kulit, atau sepatu kanvas tidak diijinkan dipakai di dalam dan di sekitar pabrik.

d. Pakaian kerja

Pakaian kerja yang serba guna harus selalu dipakai. Pakaian yang sudah terkena cipratan minyak pelumas, bahan bakar, bahan kimia yang bersifat asam harus segera dilepas.

Pakaian kerja lengan pendek tidak boleh digunakan pada pekerjaan pengelasan, pada saluran uap panas atau di suatu daerah di mana perlindungan terhadap lengan diperlukan.

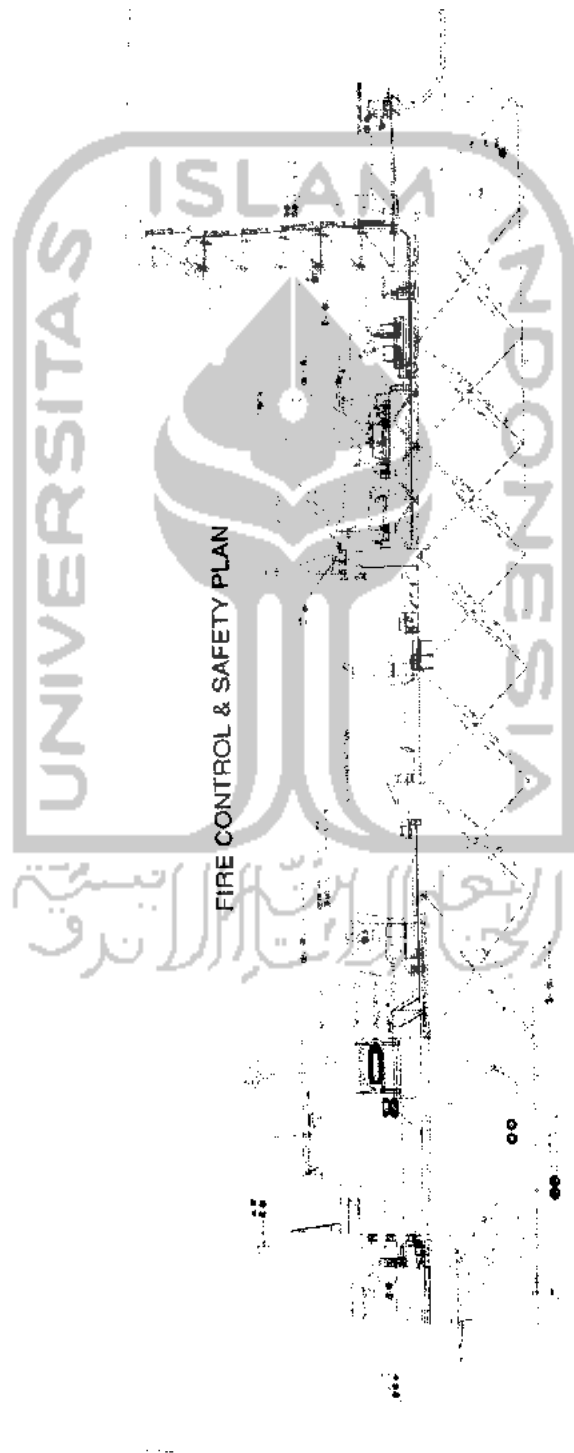


### 3.1.4.2 Layout alat penyelamat

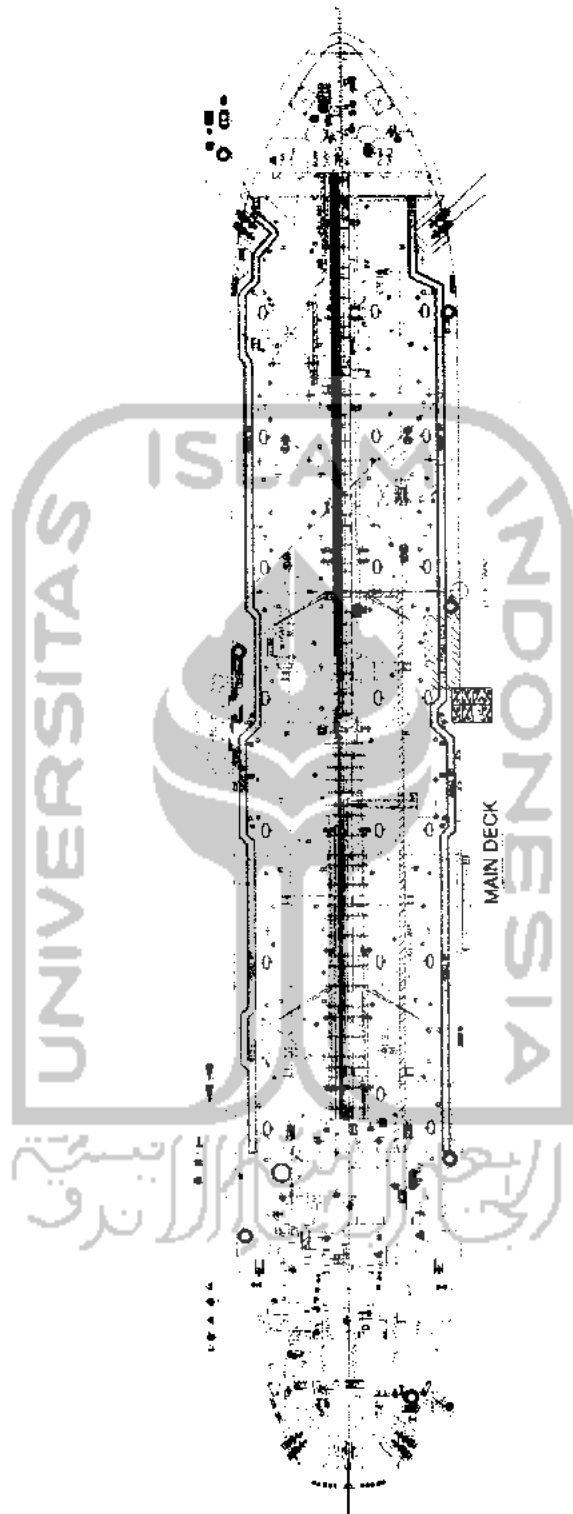
Pada FPSO MV8 Langsa Venture dilingkapi dengan alat-alat penyelamat seperti *life buoy*, *lifeboat*, *life raft*, *life jacket*, *work vest*, yang lokasinya telah ditentukan, disamping itu alat pemadam kebakaran juga telah disiapkan pada titik-titik rawan kebakaran dan lokasinya hampir diseluruh bagian kapal memiliki alat pemadam api.

Lokasi alat penyelamat dan pemadam kebakaran akan dijelaskan pada gambar di bawah ini :





Gambar 3.1 *Fire Control & Safety Plan*



Gambar 3.5 Main deck

### 3.1.5 Keselamatan Kerja di Kantor

1. Dimana mungkin, lemari untuk file (arsip) sebaiknya ditempatkan berjejeran dan saling disekrup supaya tidak roboh ke depan bila salah satu yang diatas ditarik/dibuka.
2. bila hanya terdapat satu lemari file, tindakan sangat berhati-hati haruslah diambil untuk mencegah lemari tersebut roboh ke dapan bila laci yang diatas ditarik jika mungkin dilakukan, aturlah file sedemikian rupa sehingga laci yang paling bawah mendapat beban yang terberat.
3. Usahakan supaya selalu lebih dulu menutup sebuah laci sebelum menarik atau membuka laci lain dari lemari itu juga.
4. usahakan supaya jangan sekali-kali mengeluarkan laci dari dalam meja perlangkapan kantor.
5. benda-benda semacam penjepit kertas, pines, pensil, gelang karet dan yang sejenisnya dijaga supaya tidak berserakan dilantai karena ini akan dapat menyebabkan kemungkinan tergelincir.
6. Gunakan selslu tangga yang kokoh atau kuda-kuda untuk menempatkan barang-barang diatas. Jangan sekali-kali menggunakan kursi putar atau alat darurat lainnya sebagai ganti tangga.
7. Barhati-hatilah menggunakan stepler, pemotong kartas, pensil pisau serta gunting. Benda-benda tersebut dapat menimbulkan luka atau luka tusuk. Pemotong kertas hendaklah selalu dalam keadaan tertutup bila tak digunakan.

8. Tepi kertas yang tajam dapat juga menimbulkan luka yang pedih pada tangan. Hindarilah luka seperti itu dengan jalan memegang sudut kertas sewaktu lembar kertas itu diambil, jangan memegang pada tepi kertas yang tajam.
9. Pensil yang runcing hendaknya ditangani sebagaimana anda menangani pisau lipat yang terbuka atau pendongket es. Janganlah menyimpan benda-benda tajam atau pensil ditempatkann dengan ujung yang runcing menunjuk keatas dan jangan sekali-kali mengantongi pensil yang runcing dengan ujung menghadap ke atas.
10. Jangan sekali-kali membuang pecahan gelas, kaleng yang tepinya bergerigi ataupun benda-benda yang sejenis kedalam keranjang sampah dan jengan sekali pula menggunakan keranjang sampah sebagai tempat abu rokok.
11. Logam yang bengkok pada tepi keranjang sampah, perabotan logam yang bergerigi dan tepi yang bergerigi pada perabotan kayu harus dihilangkan dengan jalan diperbaiki atau diganti.
12. Lantai serta gang diantara deretan tempat duduk dijaga supaya bersih dari kabel listrik atau kabel telpon dan radio. Kabel yang telah tua atau yang kelihatan logamnya harus diganti.
13. Perabotan harus diatur sedemikian rupa letaknya supaya tidak berdekatan dengan alat pemanas.
14. Tumpahan segala jenis cairan pada lantai harus cepat-cepat dibersihkan.
15. Sikap berhati-hati terhadap pintu :

- mencegah luka serta kuman-kuman pergunakanlah pembasah, dan jangan dijilat.
22. Sepatu bertumit tinggi/atau bertumit keras dapat mencelakakan bila dipakai di kantor.
23. Bila memberikan gunting, berikanlah sedemikian rupa sehingga penerima memegang gagangnya dan mata gunting menutup, usahakanlah menyimpan gunting di tempat yang baik supaya tidak mudah jatuh.
24. Pergunakanlah pemegang tangga sewaktu naik atau turun tangga atau tangga berjalan.
25. Untuk menghadapi bahaya kebakaran :
- Ketahui letak dan cara kerja suatu perlengkapan pemadam kebakaran di dalam gudang.
  - Ketahuilah jenis-jenis alat pemadam api yang ampuh untuk kebakaran kayu, minyak, gemuk/atau kebakaran listrik (kortsleting).
  - Ketahuilah cara melaporkan kebakaran.
  - Pikirkan/rencanakan jalan untuk menyelamatkan diri. Ingat jangan menggunakan lift.
26. Pekerja di ruang komputer tidak boleh merokok sewaktu menangani pita-pita komputer.
27. Stop kontak tidak boleh kelebihan beban. Ingatlah selalu akan hal ini manakala menggunakan alat pemanas listrik portabel.

### **3.2 Penanganan Limbah**

Pada FPSO MV8 Langsa Venture, limbah hasil produksi minyak bumi berupa air dengan kandungan minyak kurang dari 20 ppm dapat langsung di buang ke laut, tetapi yang kadar minyak dalam air lebih dari 20 ppm akan masuk ke *slop tank* (*Cargo Tank* nomor 7C) sebagai tempat pembuangan sementara untuk memisahkan air dan minyak dengan cara pengendapan, setelah itu limbah dapat di buang ke laut.

### **3.3 Penanganan Kebocoran Minyak**

Kebocoran minyak dapat mengganggu kestabilan tumbuhan dan hewan yang ada di laut serta dapat menimbulkan bahaya yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan pencemaran pantai.

#### **3.3.1 Potensi Tumpahan Minyak**

Pada kegiatan FPSO, kegiatan yang berpotensi untuk terjadinya tumpahan minyak adalah:

1. Kebocoran selang pemuatan ke tanker dari FPSO dengan jumlah potensial tumpahan 2 bbls
2. FPSO riser dengan jumlah potensial dengan jumlah potensial tumpahan 10 bbls
3. kebocoran pipa dari sumur ke FPSO dengan jumlah potensial tumpahan 50 bbls
4. Tabrakan antar kapal dengan jumlah potensial tumpahan 500 bbls

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Analisa Proses Produksi

Sistem produksi yang baik dapat meningkatkan produktifitas. Proses produksi *crude oil* di PT Medco bersifat “*Continuous Process of Production*”. Yang dimaksud disini adalah proses produksi yang terus menerus dan memproduksi dalam jumlah yang sama setiap harinya, mengandung pengertian bahwa yang diproses tidak perlu berhenti karena sumur bersifat *flow pressure* .

Mesin-mesin yang digunakan adalah sebagian bersifat otomatis dan sebagian lagi bersifat khusus, maka pengaruh dari individual operator sangat menentukan terhadap produk yang dihasilkan.

#### 4.2 Analisa Tata Letak

Layout fasilitas produksi merupakan keseluruhan bentuk dan penempatan fasilitas-fasilitas yang diperlukan dalam proses produksi. FPSO MV8 Langsa Venture menerapkan jenis layout aliran produksi (*production line layout*), disesuaikan dengan jenis produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini dan arena pengaturan fasilitas produksi yang dimulai dari bahan baku sampai menjadi produk akhir, dimana mesin-mesin disusun menjadi satu kelompok mesin yang sama. Layout yang dipakai hingga saat ini dirasa telah efisien dimana *material handling* tidak terlalu besar dan operator yang bekerja tidak terlalu banyak berpindah tempat.



## BAB V

### TOPIK KHUSUS

#### 5.1 Latar Belakang

Dalam suatu industri, setelah produk selesai diproduksi melalui proses produksi, pasti dilakukan suatu pengontrolan terhadap produk tersebut. Pengontrolan yang dilakukan tersebut bertujuan untuk melakukan pengendalian kualitas terhadap hasil produksi. Keadaan ini memerlukan suatu pengendalian kualitas statistik yang memiliki tujuan pokok untuk menyelidiki dengan cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sehingga penyelidikan terhadap proses dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak produk yang diproduksi. Sehingga produk yang dibuat dapat memenuhi syarat spesifikasinya.

Salah satu cara untuk pengendalian kualitas dilakukan dengan membuat grafik pengendali. Grafik pengendali adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk pengendalian kualitas. Grafik pengendali dapat juga digunakan untuk menafsirkan parameter suatu proses produksi, dan menentukan kemampuan proses, selain itu grafik ini berguna dalam meningkatkan proses.

Dalam melakukan proses pengontrolan tersebut digunakan peta kendali antara lain, peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$ . Dari peta kendali tersebut dapat diketahui masalah-masalah yang timbul dan apa penyebabnya, serta dapat diketahui

bagaimana sebaiknya pemecahan masalah yang harus dilakukan. Peta kendali dapat digunakan untuk mengetahui kualitas variabel sebuah produk.

Kualitas *crude oli* sangat bergantung pada kadar air yang terkandung dalam *crude oil*, semakin sedikit air yang terdapat pada *crude oil* semakin baik kualitas *crude oil*, dan kualitas *crude oil* yang baik apabila setiap pengambilan 100 ml *sample crude oil*, air yang terdapat didalam sampel antara 0.05 – 0.2 %. Maka dari itu kadar air dalam *crude oil* menjadi bahan pertimbangan sebagai penentuan kualitas *crude oil* yang akan dijual ke konsumen.

Pengendalian kualitas di FPSO MV8 Langsa Venture dilakukan dengan pengambilan sampel pada empat titik point sampel seperti TH, V101, V201, dan COT pada setiap titik poin sampel dilakukan pengambilan *sample* sebanyak empat waktu pada pukul 02.00, 08.00, 14.00 dan 20.00.

Perlakuan data hasil sampel yang dilakukan saat ini belum menggunakan metode pengendalian kualitas statistik, hanya menggunakan rata-rata data dari setiap titik *point sampel*. Kekurangan metode saat belum adanya pembandingan perhitungan matematis dari perlakuan data hasil sampel. Sehingga diperlukan metode perhitungan yang lebih efisien yakni dengan peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  karena dapat mengetahui kapasitas proses dan kecacatan. Sehingga bermanfaat bagi perusahaan sebagai alat bantu analisis pengendalian kualitas minyak pada COT.

## 5.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas menyatakan bahwa kualitas menjadi faktor penting dalam memenuhi keinginan konsumen, Maka timbul persoalan :

1. Bagaimana pengendalian kualitas kadar air pada minyak COT dengan peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  ?
2. Berapa nilai Cp & Cpk dari peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  ?
3. Berapa nilai kecacatan proses dari peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  ?

## 5.3 Batasan Masalah

Agar penulisan ini lebih terarah, mudah dipahami dan topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penulisan. Adapun pembatasan lingkup penulisan ini adalah :

1. Data yang digunakan adalah data pengambilan sampel dalam 3 bulan.
2. Pada saat hujan tidak dilakukan pengambilan sampel.
3. Pengambilan sampel dilakukan pada COT (*Cargo Oil Tank*), dan pengambilan dilakukan 4 kali pengambilan yaitu pada pukul 02.00, 08.00, 14.00 dan pukul 20.00.

## 5.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan melihat pergerakan kadar air yang ada dalam separator, yang berpengaruh pada kualitas *crude oil* yang dihasilkan dan akhirnya *crude oil* siap untuk dijual sesuai dengan kesepakatan *buyer*.

## 5.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan, mengenai metode yang baik yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

## 5.6 Landasan Teori

### 5.6.1 Definisi Kualitas

Definisi dari kualitas telah berkembang / meluas mulai dari pengertian sempit semisal, “pencapaian spesifikasi teknik pada rantai produksi” sampai pada pengertian berorientasi sosial yang lebih luas. Beberapa definisi kualitas yang disebutkan dalam buku *Creating Quality: Concepts, Systems, Strategies, and Tools* (Kolarik, 1995) antara lain:

1. Dalam buku *Webster's New World Dictionary* disebutkan bahwa kualitas adalah karakteristik fisik atau non fisik yang menunjukkan sifat alami sesuatu atau, salah satu dari ciri-ciri khusus yang membedakan dengan yang lain.
2. Radford mengemukakan bahwa kualitas, sebagaimana ditunjukkan pada produk yang dihasilkan oleh industri, berarti karakteristik atau sekelompok atau kombinasi dari beberapa karakteristik yang membedakan produk dari satu perusahaan dengan barang perusahaan saingannya, atau satu keluaran produk dengan keluaran produk lain dalam satu pabrik.
3. Menurut Juran, kualitas adalah kesesuaian untuk digunakan.
4. Menurut Crosby, kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan.

5. Deming mengemukakan bahwa kualitas harus berorientasi pada kebutuhan konsumen, sekarang dan yang akan datang.
6. Feigenbaum mengemukakan bahwa kualitas adalah gabungan seluruh karakteristik produk dan layanan dalam pemasaran, keteknikan, manufaktur, dan perawatan, di mana seluruh produk dan pelayanan yang digunakan disesuaikan dengan harapan / kebutuhan konsumen.

Berdasarkan ISO 9000, kualitas adalah ciri-ciri dan karakteristik secara totalitas dan produk atau pelayanan yang menunjang kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan, baik yang dinyatakan secara eksplisit atau implisit.

Karakteristik kualitas adalah satu atau beberapa elemen yang menyatakan level kualitas produk atau layanan yang diinginkan (Mitra, 1993). Karakteristik kualitas dapat dikelompokkan menjadi 4 macam yaitu:

1. *Structural Characteristics*, misalnya panjang komponen dan viskositas fluida.
2. *Sensory Characteristics*, misalnya rasa makanan dan kehalusan permukaan.
3. *Time-oriented Characteristics*, misalnya ketahanan dan kemampuan untuk diperbaiki.
4. *Ethical Characteristis*, misalnya kejujuran dan keramahan.

kemasan produk, dll. Peta kendali yang termasuk antara lain peta kendali p, peta kendali np, peta kendali c dan peta kendali u.

Setiap peta kendali memiliki :

1. Garis tengah yang dinotasikan dengan CL
2. Sepasang batas kendali yaitu batas kendali atas dan batas kendali bawah.
3. Tebaran dari nilai – nilai karakteristik kualitas yang menggambarkan keadaan dari proses. Jika dalam batas kendali maka proses dianggap terkendali.

#### 5.6.4.1 Peta Kendali $\bar{X}$ dan $\bar{R}$

Peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  digunakan untuk memantau proses yang diukur berdasarkan data variabel. Peta kendali  $\bar{x}$  digunakan untuk memantau perubahan suatu sebaran atau distribusi suatu variabel asal dalam hal lokasinya (pemusatannya).

Peta kendali  $\bar{R}$  digunakan untuk memantau perubahan dalam hal penyebarannya. Langkah-langkah pembuatan peta kendali  $\bar{x}$  dan  $\bar{R}$  :

- a. Menentukan ukuran contoh (subgroup)
- b. Mengumpulkan banyaknya subgroup (k)
- c. Menghitung nilai rata-rata dari setiap subgroup yaitu  $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_2 \dots \dots \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

n = banyaknya pengamatan

$x_i$  = nilai atau harga pada pengamatan ke i

- d. Menghitung rata-rata dari seluruh  $\bar{X}$  yaitu  $\bar{\bar{X}}$  yang merupakan garis tengah dari peta kendali  $\bar{X}$
- e. Menghitung nilai data terkecil dari setiap subgroup (range)
- f. Menghitung nilai rata-rata dari R yaitu  $\bar{\bar{R}}$  yang merupakan garis tengah dari peta kendali  $\bar{R}$
- g. Menghitung batas kendali dari peta kendali  $\bar{X}$

$$UCL = \bar{\bar{X}} + (A_2 * \bar{\bar{R}})$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - (A_2 * \bar{\bar{R}})$$

$\bar{R}$  = rata-rata rentang dari sampel

$A_2$  = nilai dari Tabel

$\bar{\bar{X}}$  = nilai rata-rata dari rata-rata sampel

- h. Menghitung batas kendali untuk peta kendali  $\bar{R}$  :

$$UCL = D_4 * \bar{\bar{R}}$$

$$LCL = D_3 * \bar{\bar{R}}$$

Keterangan :

$\bar{R}$  = rata-rata rentang dari sampel

$UCL_R$  = batas atas kendali untuk rentang

$LCL_R$  = batas bawah kendali untuk rentang

$D_3$  dan  $D_4$  = nilai dari Tabel

- i. Plot data  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  pada peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  serta amati apakah data tersebut berada dalam pengendalian atau tidak.
- j. Hitung index kapabilitas proses ( $C_p$ )

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

Dimana

$$\sigma = \sqrt{\frac{(N * \sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}{N(N-1)}} \text{ atau } \sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

Kriteria penilaian :

jika  $C_p > 1.33$ , maka kapabilitas proses sangat baik

jika  $1.00 \leq C_p \leq 1.33$ , maka kapabilitas proses baik

jika  $C_p < 1$ , maka kapabilitas proses rendah

Untuk menghitung  $C_{pk}$  :

$$C_{pk} = \text{minimum} (C_{PU}, C_{PL})$$

Dimana :

$$C_{PU} = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma} \text{ dan } C_{PL} = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

Kriteria penilaian :

jika  $C_{pk} = C_p$ , maka proses tepat di tengah

jika  $C_p = 1$  maka proses menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi

jika  $C_p < 1$  maka proses menghasilkan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi

Kondisi ideal :  $C_p > 1$  dan  $C_p = C_{pk}$

Langkah selanjutnya menghitung tingkat nonkonformans. Tingkat nonkonformans adalah perkiraan kasar mengenai jumlah cacat yang terjadi dalam ppm.

Tingkat nonkonformans pada  $X < LCL$



$$Z_{lower} = \frac{\bar{X} - LSL}{\sigma}$$

Tingkat nonkonformans pada  $X > UCL$

$$Z_{lower} = \frac{USL - \bar{X}}{\sigma}$$

Tingkat nonkonformans total adakah

$$P(X < LSL) + P(X > USL)$$

## 5.7 Pengumpulan data

### 5.7.1 Data sampel

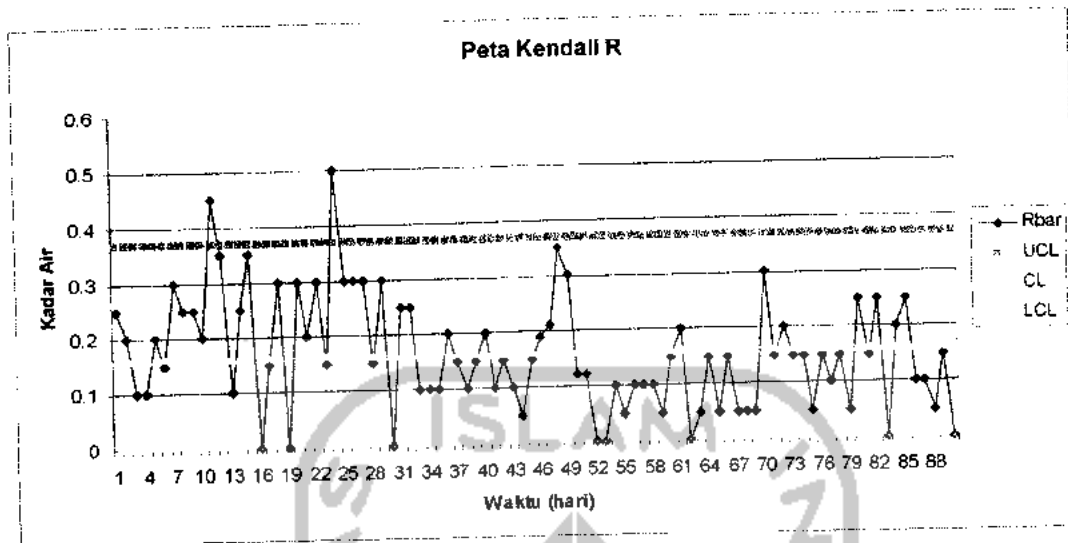
Data sample pada *Cargo Oil Tank*

Tgl/bln/thn	Lokasi	Sampling			
		Pagi 02.00	Pagi 08.00	Siang 14.00	Malam 20.00
1/12/2008	COT	0	0.25	0.2	0.15
2/12/2008	COT	0.2	0.1	0.3	0.1
3/12/2008	COT	0.1	0.1	0.2	0.15
4/12/2008	COT	0.25	0.25	0.15	0.15
5/12/2008	COT	0.1	0.25	0.25	0.3
6/12/2008	COT	0.1	0.25	0.25	0.25
7/12/2008	COT	0	0.3	0	0
8/12/2008	COT	0	0.25	0	0.15
9/12/2008	COT	0	0.25	0.15	0.2
10/12/2008	COT	0.15	0.2	0	0.15
11/12/2008	COT	0.05	0.25	0.2	0.5
12/12/2008	COT	0.35	0	0.25	0.3
13/12/2008	COT	0.25	0.25	0.15	0.25
14/12/2008	COT	0.25	0	0.25	0.2
15/12/2008	COT	0.35	0	0	0
16/12/2008	COT	0	0	0	0
17/12/2008	COT	0.25	0.1	0.1	0.2
18/12/2008	COT	0.3	0.1	0	0.3
19/12/2008	COT	0	0	0	0
20/12/2008	COT	0.3	0.2	0	0.25
21/12/2008	COT	0.35	0.2	0.15	0.3
22/12/2008	COT	0.3	0	0.05	0.3
23/12/2008	COT	0.4	0.3	0.3	0.25
24/12/2008	COT	0	0.2	0.3	0.5
25/12/2008	COT	0.2	0	0.3	0.3

26/12/2008	COT	0	0	0.2	0.3
27/12/2008	COT	0.2	0.3	0	0.3
28/12/2008	COT	0.3	0.2	0.2	0.35
29/12/2008	COT	0.3	0	0.3	0.25
30/12/2008	COT	0.3	0.3	0.3	0.3
31/12/2008	COT	0.2	0	0.25	0.2
1/1/2009	COT	0.2	0	0	0.25
2/1/2009	COT	0	0	0	0.1
3/1/2009	COT	0	0	0	0.1
4/1/2009	COT	0	0	0.1	0.1
5/1/2009	COT	0.1	0	0.2	0.15
6/1/2009	COT	0.1	0.2	0.25	0.1
7/1/2009	COT	0.1	0	0.05	0.1
8/1/2009	COT	0.15	0.2	0.3	0.15
9/1/2009	COT	0.2	0.2	0.3	0.1
10/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.1
11/1/2009	COT	0.15	0.25	0.2	0.1
12/1/2009	COT	0.15	0.2	0.2	0.1
13/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.15
14/1/2009	COT	0.1	0	0.15	0.05
15/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.01
16/1/2009	COT	0.1	0.15	0.25	0.04
17/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.5
18/1/2009	COT	0.15	0.1	0.3	0.4
19/1/2009	COT	0.2	0.15	0.15	0.08
20/1/2009	COT	0.1	0.2	0.1	0.08
21/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2
22/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2
23/1/2009	COT	0.15	0.25	0.25	0.2
24/1/2009	COT	0.2	0.2	0.15	0.2
25/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.25
26/1/2009	COT	0.2	0.2	0.15	0.25
27/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.2
28/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.25
29/1/2009	COT	0.25	0.3	0.15	0.2
30/1/2009	COT	0.15	0.3	0.1	0.15
31/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2
1/2/2009	COT	0.2	0.15	0.15	0.15
2/2/2009	COT	0.2	0.1	0.05	0.15
3/2/2009	COT	0.1	0.15	0.15	0.15
4/2/2009	COT	0.15	0.2	0.05	0.05
5/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.05
6/2/2009	COT	0.1	0.1	0.05	0.05
7/2/2009	COT	0.1	0.05	0.1	0.1

Tgl/bln/thn	Lokasi	Sampling				Max	Min	R	rata-rata
		Pagi 02.00	Pagi 08.00	Siang 14.00	Malam 20.00				
1/12/2008	COT	0	0.25	0.2	0.15	0.25	0	0.25	0.15
2/12/2008	COT	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.175
3/12/2008	COT	0.1	0.1	0.2	0.15	0.2	0.1	0.1	0.1375
4/12/2008	COT	0.25	0.25	0.15	0.15	0.25	0.15	0.1	0.2
5/12/2008	COT	0.1	0.25	0.25	0.3	0.3	0.1	0.2	0.225
6/12/2008	COT	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.1	0.15	0.2125
7/12/2008	COT	0	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0.075
8/12/2008	COT	0	0.25	0	0.15	0.25	0	0.25	0.1
9/12/2008	COT	0	0.25	0.15	0.2	0.25	0	0.25	0.15
10/12/2008	COT	0.15	0.2	0	0.15	0.2	0	0.2	0.125
11/12/2008	COT	0.05	0.25	0.2	0.5	0.5	0.05	0.45	0.25
12/12/2008	COT	0.35	0	0.25	0.3	0.35	0	0.35	0.225
13/12/2008	COT	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1	0.225
14/12/2008	COT	0.25	0	0.25	0.2	0.25	0	0.25	0.175
15/12/2008	COT	0.35	0	0	0	0.35	0	0.35	0.0875
16/12/2008	COT	0	0	0	0	0	0	0	0
17/12/2008	COT	0.25	0.1	0.1	0.2	0.25	0.1	0.15	0.1625
18/12/2008	COT	0.3	0.1	0	0.3	0.3	0	0.3	0.175
19/12/2008	COT	0	0	0	0	0	0	0	0
20/12/2008	COT	0.3	0.2	0	0.25	0.3	0	0.3	0.1875
21/12/2008	COT	0.35	0.2	0.15	0.3	0.35	0.15	0.2	0.25
22/12/2008	COT	0.3	0	0.05	0.3	0.3	0	0.3	0.1625
23/12/2008	COT	0.4	0.3	0.3	0.25	0.4	0.25	0.15	0.3125
24/12/2008	COT	0	0.2	0.3	0.5	0.5	0	0.5	0.25
25/12/2008	COT	0.2	0	0.3	0.3	0.3	0	0.3	0.2
26/12/2008	COT	0	0	0.2	0.3	0.3	0	0.3	0.125
27/12/2008	COT	0.2	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	0.2
28/12/2008	COT	0.3	0.2	0.2	0.35	0.35	0.2	0.15	0.2625
29/12/2008	COT	0.3	0	0.3	0.25	0.3	0	0.3	0.2125
30/12/2008	COT	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3
31/12/2008	COT	0.2	0	0.25	0.2	0.25	0	0.25	0.1625
1/1/2009	COT	0.2	0	0	0.25	0.25	0	0.25	0.1125
2/1/2009	COT	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.025
3/1/2009	COT	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.025
4/1/2009	COT	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.05
5/1/2009	COT	0.1	0	0.2	0.15	0.2	0	0.2	0.1125
6/1/2009	COT	0.1	0.2	0.25	0.1	0.25	0.1	0.15	0.1625
7/1/2009	COT	0.1	0	0.05	0.1	0.1	0	0.1	0.0625
8/1/2009	COT	0.15	0.2	0.3	0.15	0.3	0.15	0.15	0.2
9/1/2009	COT	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2
10/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1375
11/1/2009	COT	0.15	0.25	0.2	0.1	0.25	0.1	0.15	0.175
12/1/2009	COT	0.15	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1625
13/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.15	0.2	0.15	0.05	0.1625
14/1/2009	COT	0.1	0	0.15	0.05	0.15	0	0.15	0.075

15/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.01	0.2	0.01	0.19	0.115	
16/1/2009	COT	0.1	0.15	0.25	0.04	0.25	0.04	0.21	0.135	
17/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.5	0.5	0.15	0.35	0.25	
18/1/2009	COT	0.15	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1	0.3	0.2375	
19/1/2009	COT	0.2	0.15	0.15	0.08	0.2	0.08	0.12	0.145	
20/1/2009	COT	0.1	0.2	0.1	0.08	0.2	0.08	0.12	0.12	
21/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2	
22/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2	
23/1/2009	COT	0.15	0.25	0.25	0.2	0.25	0.15	0.1	0.2125	
24/1/2009	COT	0.2	0.2	0.15	0.2	0.2	0.15	0.05	0.1875	
25/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1	0.1875	
26/1/2009	COT	0.2	0.2	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1	0.2	
27/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1625	
28/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.25	0.25	0.2	0.05	0.2125	
29/1/2009	COT	0.25	0.3	0.15	0.2	0.3	0.15	0.15	0.225	
30/1/2009	COT	0.15	0.3	0.1	0.15	0.3	0.1	0.2	0.175	
31/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2	
1/2/2009	COT	0.2	0.15	0.15	0.15	0.2	0.15	0.05	0.1625	
2/2/2009	COT	0.2	0.1	0.05	0.15	0.2	0.05	0.15	0.125	
3/2/2009	COT	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.05	0.1375	
4/2/2009	COT	0.15	0.2	0.05	0.05	0.2	0.05	0.15	0.1125	
5/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.05	0.0625	
6/2/2009	COT	0.1	0.1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.075	
7/2/2009	COT	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.0875	
8/2/2009	COT	0.1	0.15	0.1	0.4	0.4	0.1	0.3	0.1875	
9/2/2009	COT	0.25	0.1	0.15	0.15	0.25	0.1	0.15	0.1625	
10/2/2009	COT	0.05	0.2	0.25	0.15	0.25	0.05	0.2	0.1625	
11/2/2009	COT	0.25	0.25	0.2	0.1	0.25	0.1	0.15	0.2	
12/2/2009	COT	0.1	0.2	0.05	0.2	0.2	0.05	0.15	0.1375	
13/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.075	
14/2/2009	COT	0.2	0.05	0.1	0.2	0.2	0.05	0.15	0.1375	
15/2/2009	COT	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.125	
16/2/2009	COT	0.2	0.1	0.05	0.1	0.2	0.05	0.15	0.1125	
17/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.05	0.0625	
18/2/2009	COT	0.3	0.05	0.05	0.15	0.3	0.05	0.25	0.1375	
19/2/2009	COT	0.1	0.05	0.05	0.2	0.2	0.05	0.15	0.1	
20/2/2009	COT	0.3	0.05	0.05	0.1	0.3	0.05	0.25	0.125	
21/2/2009	COT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0	0.05	
22/2/2009	COT	0.05	0	0.2	0.1	0.2	0	0.2	0.0875	
23/2/2009	COT	0.2	0.2	0.05	0.3	0.3	0.05	0.25	0.1875	
24/2/2009	COT	0.1	0.05	0	0.1	0.1	0	0.1	0.0625	
25/2/2009	COT	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0.1	0.075	
26/2/2009	COT	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.05	0.05	0.0875	
27/2/2009	COT	0.1	0	0.15	0.1	0.15	0	0.15	0.0875	
28/2/2009	COT	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.1	
								Rata-rata	0.162	0.150
								Jumlah	14.54	13.528



Grafik 5.2 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{R}$

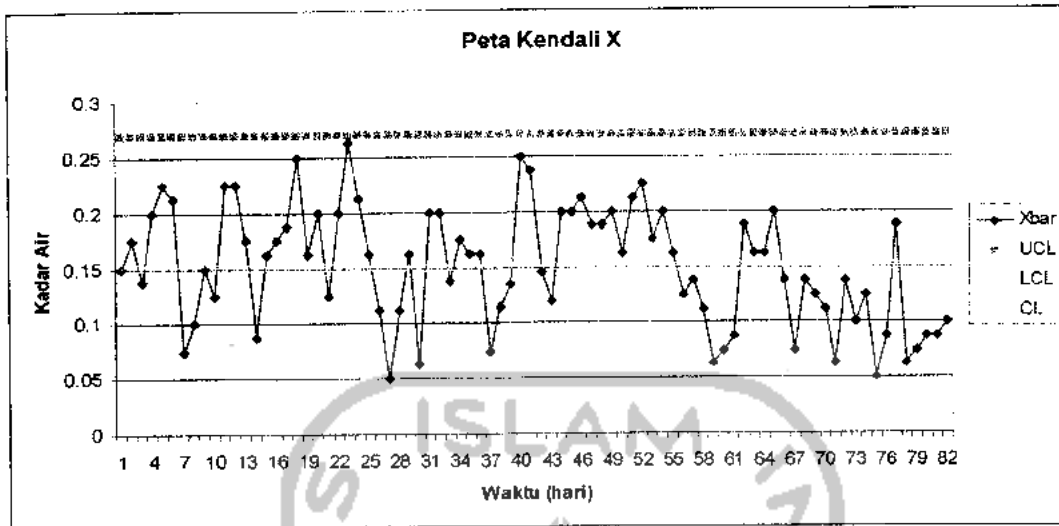
Pada Peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$  ada data yang *out of control*, maka data pada *sample* tersebut dibuang. Dengan mengulang proses pembuatan peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$

Tgl/bln/thn	Lokasi	Sampling				Max	Min	R	rata-rata
		Pagi 02.00	Pagi 08.00	Siang 14.00	Malam 20.00				
1/12/2008	COT	0	0.25	0.2	0.15	0.25	0	0.25	0.15
2/12/2008	COT	0.2	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.175
3/12/2008	COT	0.1	0.1	0.2	0.15	0.2	0.1	0.1	0.1375
4/12/2008	COT	0.25	0.25	0.15	0.15	0.25	0.15	0.1	0.2
5/12/2008	COT	0.1	0.25	0.25	0.3	0.3	0.1	0.2	0.225
6/12/2008	COT	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.1	0.15	0.2125
7/12/2008	COT	0	0.3	0	0	0.3	0	0.3	0.075
8/12/2008	COT	0	0.25	0	0.15	0.25	0	0.25	0.1
9/12/2008	COT	0	0.25	0.15	0.2	0.25	0	0.25	0.15
10/12/2008	COT	0.15	0.2	0	0.15	0.2	0	0.2	0.125
12/12/2008	COT	0.35	0	0.25	0.3	0.35	0	0.35	0.225
13/12/2008	COT	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1	0.225
14/12/2008	COT	0.25	0	0.25	0.2	0.25	0	0.25	0.175
15/12/2008	COT	0.35	0	0	0	0.35	0	0.35	0.0875
17/12/2008	COT	0.25	0.1	0.1	0.2	0.25	0.1	0.15	0.1625
18/12/2008	COT	0.3	0.1	0	0.3	0.3	0	0.3	0.175
20/12/2008	COT	0.3	0.2	0	0.25	0.3	0	0.3	0.1875
21/12/2008	COT	0.35	0.2	0.15	0.3	0.35	0.15	0.2	0.25
22/12/2008	COT	0.3	0	0.05	0.3	0.3	0	0.3	0.1625
25/12/2008	COT	0.2	0	0.3	0.3	0.3	0	0.3	0.2
26/12/2008	COT	0	0	0.2	0.3	0.3	0	0.3	0.125
27/12/2008	COT	0.2	0.3	0	0.3	0.3	0	0.3	0.2
28/12/2008	COT	0.3	0.2	0.2	0.35	0.35	0.2	0.15	0.2625

0.3 C  
 0.1 C  
 0.3 C  
 0.05 C  
 0.05  
 0.2  
 0.1 0  
 0.1  
 0.1  
 0.1

terdapat  
 pada 1  
 /1/2009  
 24/12/20  
 aka selanj  
 tau denga  
 .365) = 0.  
 82  
 24) = 0.16  
 2  
 ada peta k  
 \*  $\bar{R}$ ) = 0.  
 \*  $\bar{R}$ ) = 0.1

29/12/2008	COT	0.3	0	0.3	0.25	0.3	0	0.3	0.2125
31/12/2008	COT	0.2	0	0.25	0.2	0.25	0	0.25	0.1625
1/1/2009	COT	0.2	0	0	0.25	0.25	0	0.25	0.1125
4/1/2009	COT	0	0	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.05
5/1/2009	COT	0.1	0	0.2	0.15	0.2	0	0.2	0.1125
6/1/2009	COT	0.1	0.2	0.25	0.1	0.25	0.1	0.15	0.1625
7/1/2009	COT	0.1	0	0.05	0.1	0.1	0	0.1	0.0625
8/1/2009	COT	0.15	0.2	0.3	0.15	0.3	0.15	0.15	0.2
9/1/2009	COT	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2
10/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1375
11/1/2009	COT	0.15	0.25	0.2	0.1	0.25	0.1	0.15	0.175
12/1/2009	COT	0.15	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1625
13/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.15	0.2	0.15	0.05	0.1625
14/1/2009	COT	0.1	0	0.15	0.05	0.15	0	0.15	0.075
15/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.01	0.2	0.01	0.19	0.115
16/1/2009	COT	0.1	0.15	0.25	0.04	0.25	0.04	0.21	0.135
17/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.5	0.5	0.15	0.35	0.25
18/1/2009	COT	0.15	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1	0.3	0.2375
19/1/2009	COT	0.2	0.15	0.15	0.08	0.2	0.08	0.12	0.145
20/1/2009	COT	0.1	0.2	0.1	0.08	0.2	0.08	0.12	0.12
21/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2
22/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2
23/1/2009	COT	0.15	0.25	0.25	0.2	0.25	0.15	0.1	0.2125
24/1/2009	COT	0.2	0.2	0.15	0.2	0.2	0.15	0.05	0.1875
25/1/2009	COT	0.15	0.2	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1	0.1875
26/1/2009	COT	0.2	0.2	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1	0.2
27/1/2009	COT	0.15	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1625
28/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.25	0.25	0.2	0.05	0.2125
29/1/2009	COT	0.25	0.3	0.15	0.2	0.3	0.15	0.15	0.225
30/1/2009	COT	0.15	0.3	0.1	0.15	0.3	0.1	0.2	0.175
31/1/2009	COT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0.2
1/2/2009	COT	0.2	0.15	0.15	0.15	0.2	0.15	0.05	0.1625
2/2/2009	COT	0.2	0.1	0.05	0.15	0.2	0.05	0.15	0.125
3/2/2009	COT	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.1	0.05	0.1375
4/2/2009	COT	0.15	0.2	0.05	0.05	0.2	0.05	0.15	0.1125
5/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.05	0.0625
6/2/2009	COT	0.1	0.1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05	0.075
7/2/2009	COT	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.0875
8/2/2009	COT	0.1	0.15	0.1	0.4	0.4	0.1	0.3	0.1875
9/2/2009	COT	0.25	0.1	0.15	0.15	0.25	0.1	0.15	0.1625
10/2/2009	COT	0.05	0.2	0.25	0.15	0.25	0.05	0.2	0.1625
11/2/2009	COT	0.25	0.25	0.2	0.1	0.25	0.1	0.15	0.2
12/2/2009	COT	0.1	0.2	0.05	0.2	0.2	0.05	0.15	0.1375
13/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05	0.075
14/2/2009	COT	0.2	0.05	0.1	0.2	0.2	0.05	0.15	0.1375
15/2/2009	COT	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.125
16/2/2009	COT	0.2	0.1	0.05	0.1	0.2	0.05	0.15	0.1125
17/2/2009	COT	0.05	0.05	0.1	0.05	0.1	0.05	0.05	0.0625



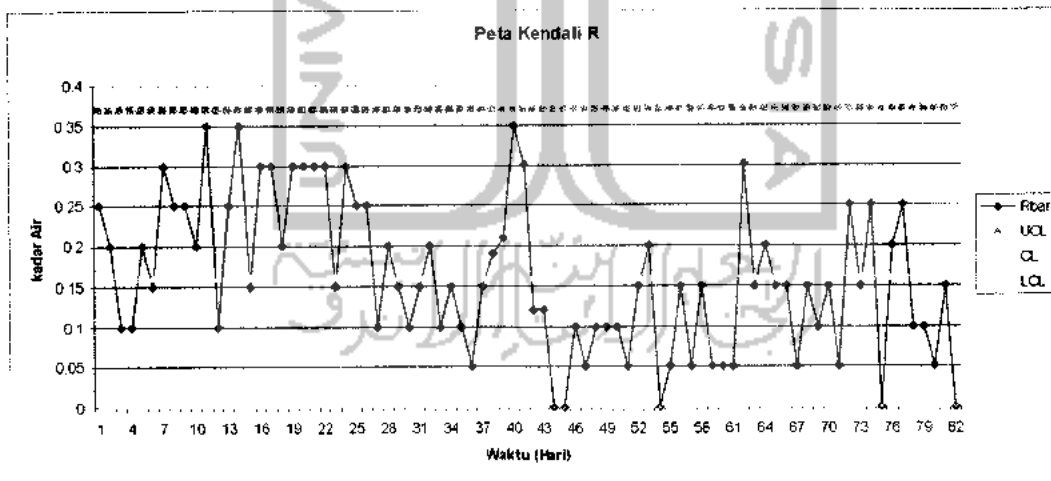
Grafik 5.3 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{X}$  (Interaksi 1)

Mencari UCL dan LCL pada peta kendali  $\bar{R}$ .

$$UCL = D4 * \bar{R} = 2.282 * 0.161 = 0.368$$

$$CL = \bar{R} = 0.161$$

$$LCL = D3 * \bar{R} = 0 * 0.161 = 0$$



Grafik 5.4 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{R}$  (interaksi 1)

Perhitungan nilai  $C_p$ ,  $C_R$ ,  $C_{PK}$ . Pada data *Cargo Oil Tank*

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0.161}{2.059} = 0.078$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{0.2 - 0.05}{6 * 0.078} = 0.320$$

$$CPL = \frac{\bar{\bar{X}} - LSL}{3\sigma} = \frac{0.151 - 0.05}{3 * 0.078} = 0.43$$

$$CPU = \frac{USL - \bar{\bar{X}}}{3\sigma} = \frac{0.2 - 0.151}{3 * 0.078} = 0.209$$

$$CPK = \min(CPL, CPU)$$

$$= \min(0.43, 0.209)$$

$$= 0.209$$

$$Z_{LSL} = \frac{LSL - \bar{\bar{X}}}{\sigma}$$

$$= \frac{0.05 - 0.151}{0.078} = -1.29$$

$$p(Z = -1.29) = 0.0985 \text{ (lihat ditabel distribusi normal Z)}$$

$$Z_{USL} = \frac{USL - \bar{\bar{X}}}{\sigma}$$

$$= \frac{0.1 - 0.153}{0.078} = -0.67$$

$$p(Z = 0.62) = 0.73237 \text{ (lihat ditabel distribusi normal Z)}$$

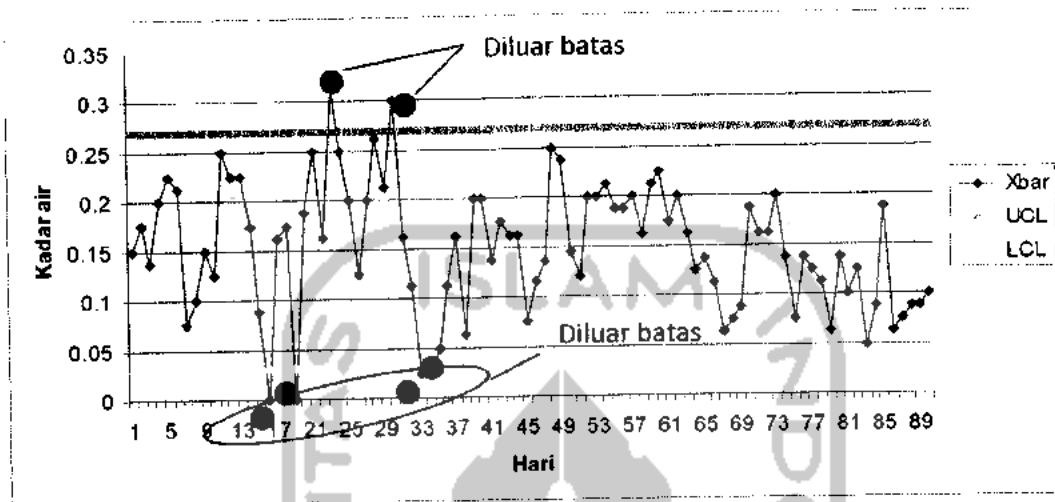
$$\text{Tingkat kecacatan} = 0.0985 + (1 - 0.73237)$$

$$= 0.3662$$



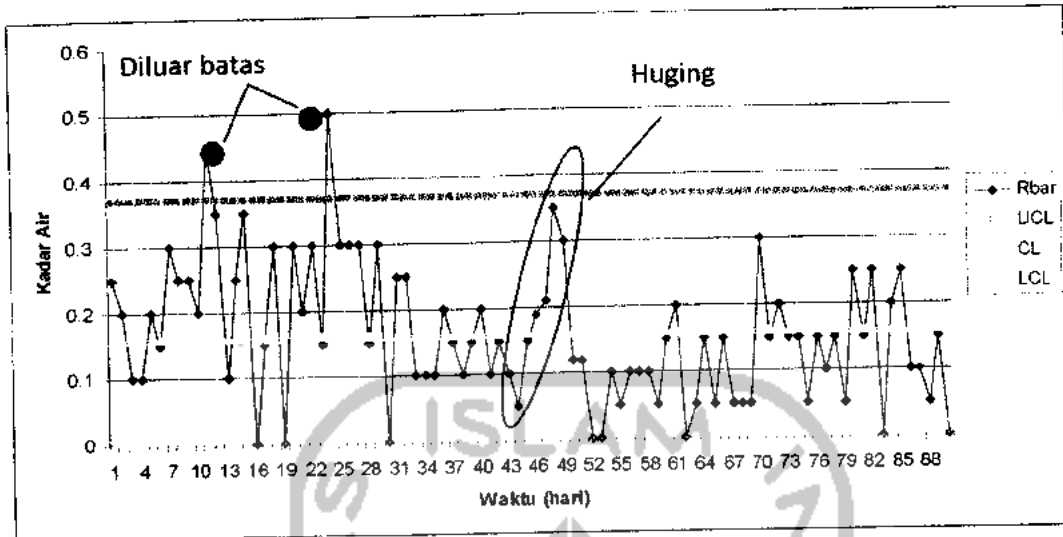
## 5.9 Analisa

Abnormalitas pada saat implementasi peta kendali variabel



Grafik 5.5 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{X}$

Pada iterasi pertama ada 6 data *out of control*, data langsung dibuang. Data dapat langsung dibuang karena fenomena error disebabkan kesalahan yang alami (normal) sehingga tidak perlu dicari penyebab terjadinya *out of control*. Kesalahan alami maksudnya kesalahan yang tidak disebabkan oleh hal khusus yang mempengaruhi proses atau kesalahan yang tidak signifikan.

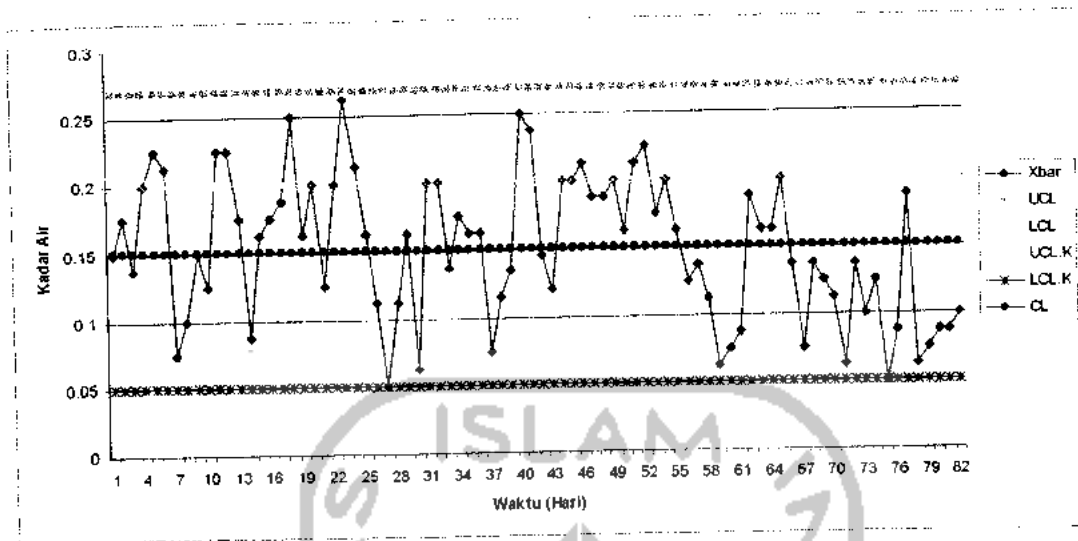


Grafik 5.6 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{R}$

Pada peta kendali  $\bar{R}$  masuk pada *pola maxture* artinya bahwa pemisahan air dan *crude oli* bisa dikatakan normal, kerana mengingat sangat sulitnya memisahkan air dan minyak secara sempurna, yang berdampak pada perubahan *setting-an* dalam menyesuaikan *crude oil* yang baik.

Pada peta kendali  $\bar{R}$  terdapat hugging pada garis kendali, maka hugging tersebut dapat dikatakan tidak normal.

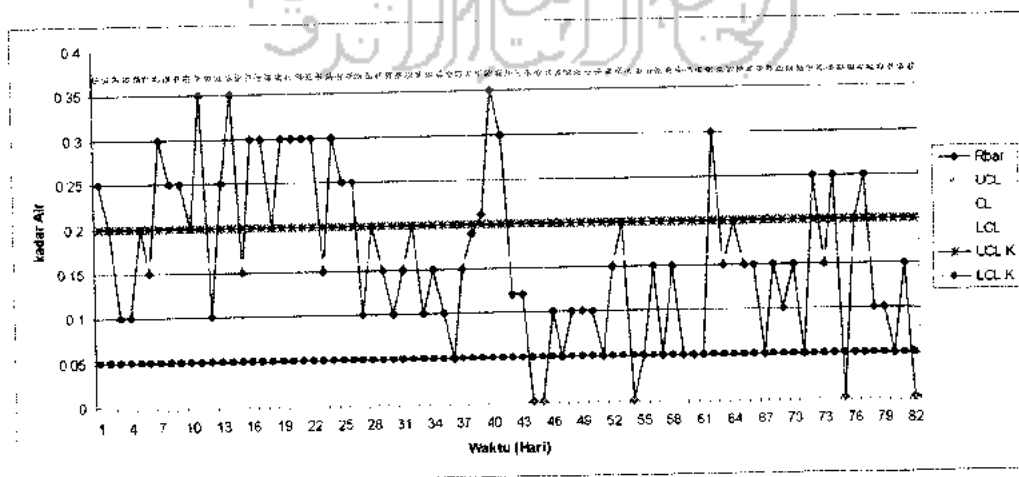
Perbaikan pada peta kendali  $\bar{X}$  dan  $\bar{R}$



Grafik 5.7 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{X}$  (interasi 1)

Dari perbaikan peta kendali  $\bar{X}$  semua titik sudah berada didalam BKA dan BKB, tetapi rata-rata grafik menunjukkan nilai 0.15 % masih jauh dari standar yang diharapkan kadar air yang terdapat dalam minyak  $\pm 0.05$  % atau apabila mampu dibawah dari 0.05 %.

Dan permasalahan yang terjadi seperti perbedaan perlakuan pada sampel untuk masing-masing operator pada saat pengujian sampel yang berbeda.



Grafik 5.8 Kualitas *Crude Oil* pada peta kendali  $\bar{R}$  (interasi 1)

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

1. MedcoEnergi telah membuat peraturan yang menegaskan tentang penggunaan alat keselamatan kerja dan *unsafe stop policy* apabila dinilai pekerja tidak aman untuk memasuki area kerja. Adapun alat pelindung keselamatan kerja tersebut adalah:

1. Pelindung pendengaran
2. Sepatu keselamatan kerja
3. Pakaian kerja
4. Topi keselamatan
5. Pelindung mata
6. Pelindung tangan
7. Ikat pinggang keselamatan dan tali-tali pengikat
8. Pelindung pernapasan
9. *Portable Gas Detector*

peralatan tersebut di atas, digunakan sebagai upaya pengurangan resiko kecelakaan baik di dalam ruang mesin maupun area produksi.

2. Pada pengolahan data yang dilakukan pada Bab V mengenai topik khusus Kualitas *Crude Oil* didapat rata-rata kadar minyak pada 3 bulan sebesar 0.15%.

## 6.2 Saran

1. Selain penelitian pengendalian kualitas *Crude Oil* pada COT, perlu dilakukan juga TH dan separator V-102, V-201.
2. Sebaiknya penelitian dilakukan pada saat musim kemarau/tidak hujan agar tidak ada sampel yang tidak diambil karena alasan hujan.
3. Operator pengambilan sampel harus sama, apabila berbeda ditakutkan ada perbedaan perlakuan terhadap sampel dan pembacaan neraca ukur.



## DAFTAR PUSTAKA

- FMS *Plans and Procedure*, MAN 101-314.
- FMS *Human Resources*, HRS 004-203.
- FMS *Health Safety and Environment*, HSE 001-900.
- FMS *Manual and Plant*, MAN 001-002.
- Process System*, MV8 Langsa Venture.
- Rendityo JS and Jerry R., *Valve* (Kerangan).
- SHE Departemen,(2005). *Peraturan keselamatan kerja*, PT. Medco E&P  
Indonesia.  
<http://www.medcoenergi.com/page.asp?id=111002>  
[http://www.elista.akprind.ac.id/upload/files/3887\\_PKS.rtf](http://www.elista.akprind.ac.id/upload/files/3887_PKS.rtf)  
[http://www.medcoenergi.com/userfiles%5Cfile/company\\_profile/2006/Company%20Profile%20MedcoEnergi%202006.pdf](http://www.medcoenergi.com/userfiles%5Cfile/company_profile/2006/Company%20Profile%20MedcoEnergi%202006.pdf)  
<http://akbar-yudishtira.blogspot.com/2007/12/oily-water-separator.html>
- Mitra, A. (1993). *Fundamental of Quality Control and Improvement*.  
Singapore : MacMillan Publishing Co.
- Ariani, A. W., (2003). *Pengendalian Kualitas Statistik*. Yogyakarta,  
Penerbit Andi.

# Lampiran





UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA