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.

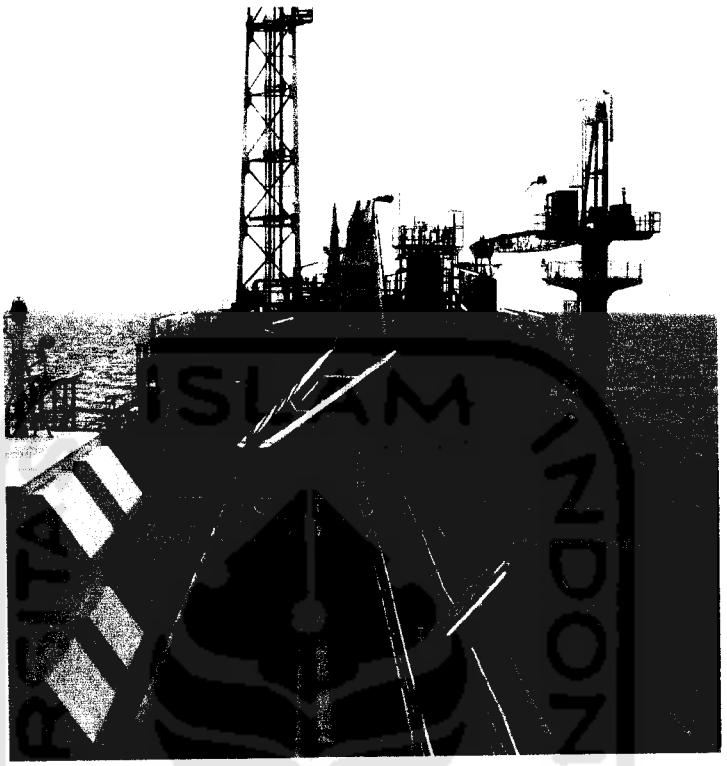
Dikarenakan tidak dapat melihat secara langsung ke bawah dasar laut, maka tidak dapat diketahui jika ada minyak yang terpendam 4 sampai 5 km dibawahnya. Maka digunakan metode *scientific* dalam proses pencarian formasi minyak dan gas. Metode yang digunakan adalah "*Seismic Survey*" penjelasan sederhananya 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 lainya 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 selanjutnaya 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*) apapila 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 mengurang 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 sepataror V-501 (*high pressure*) gas akan di peroses ke penyaringan untuk memisahkan gas dan minyak, gas yang telah di saring akan menuju V-502

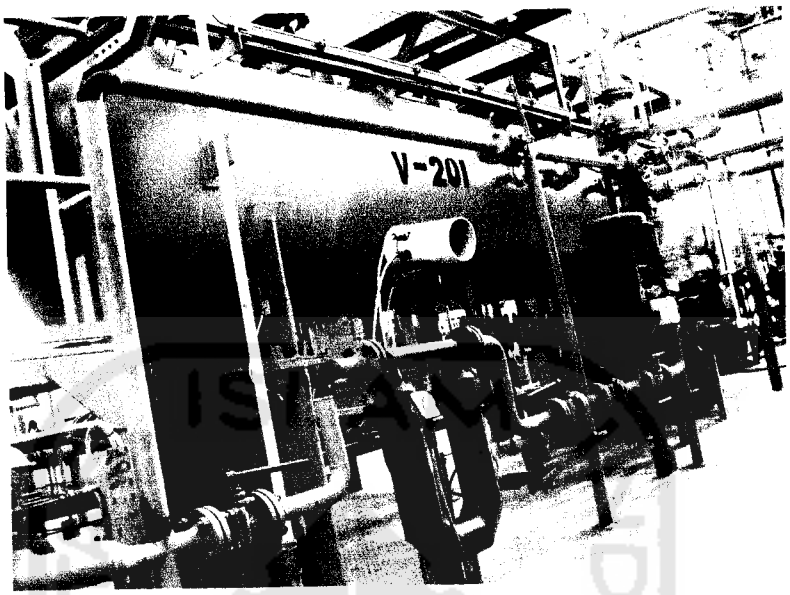
produksi lebih besar dari seperator tes, separator produksi dapat menampung dari beberapa sumur dilihat pada gambar 2.3.



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 peroses 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 peroses 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.

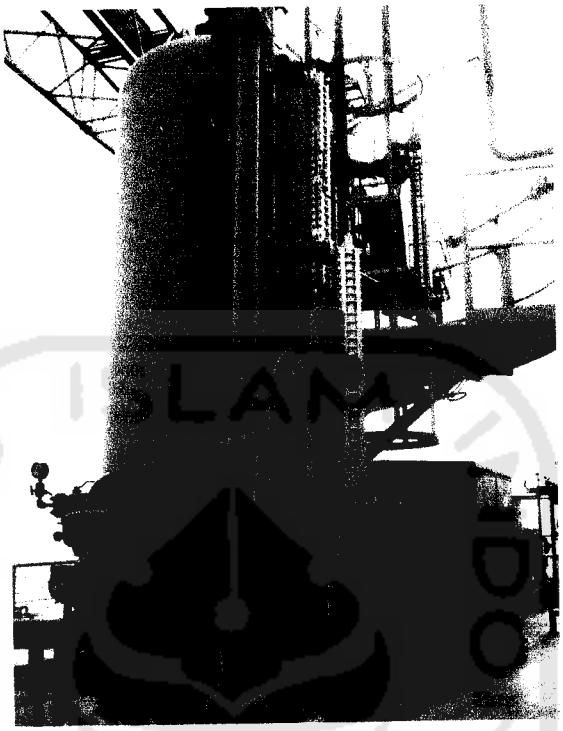
1. Cara kerja oil water separator

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/mengaktipkan *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.

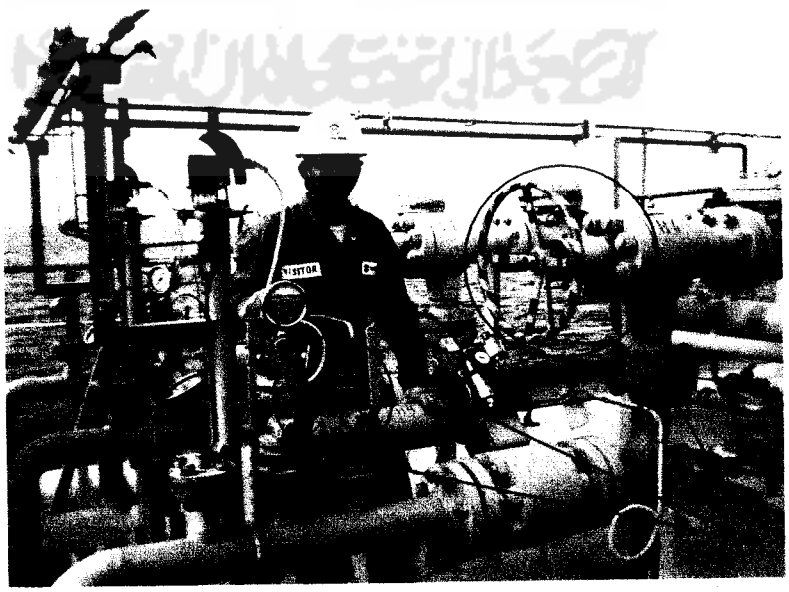
Untuk tabung kedua dan ketiga, tidak terdapat monitoring. Jadi bila pada tabung kedua kandungan minyak yang ikut dengan air terlalu banyak, maka *oil water sensor* akan mengirim sinyal ke lampu *indicator* sehingga lampu itu menyala dan sekaligus mengaktifkan sistem alarm.



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 mengotrol aliran (*throttling flow*) : *globe valve, butterfly, needle, choke valve* and *diapraghma 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 repture*

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 begian ulir), dan *out screw and yoke valve* (OSY); stem bergerak pada begian 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 tehanan 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

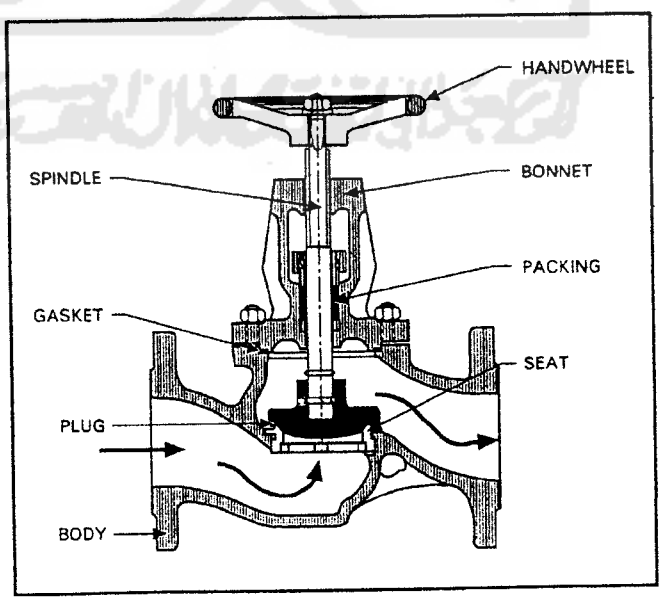
   Jenis – jenis *Globe Valve* :

   A. *Disk Globe valve* : disk berbentuk cakram. lihat gambar 2.7.

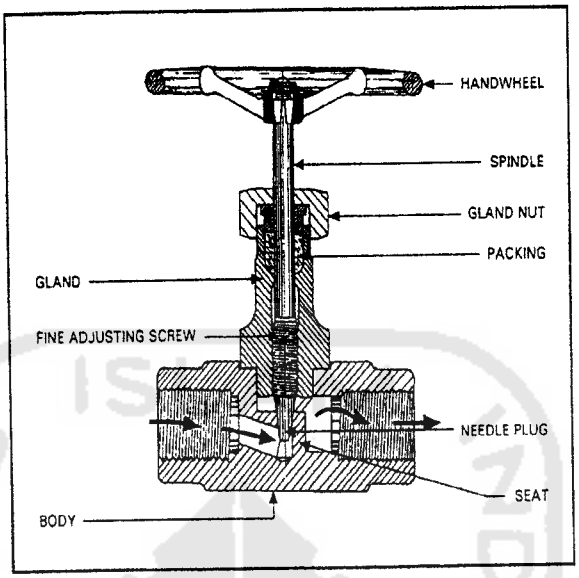
   B. *Angle globe valve* : Aliran outletnya membentuk sudut 90 derajat dengan inletnya.

   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.

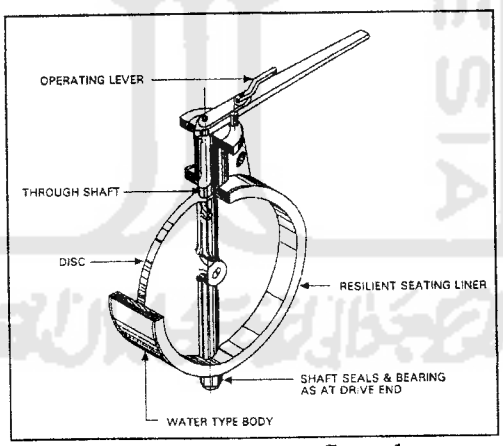


Gambar 2.8 *globe valve*



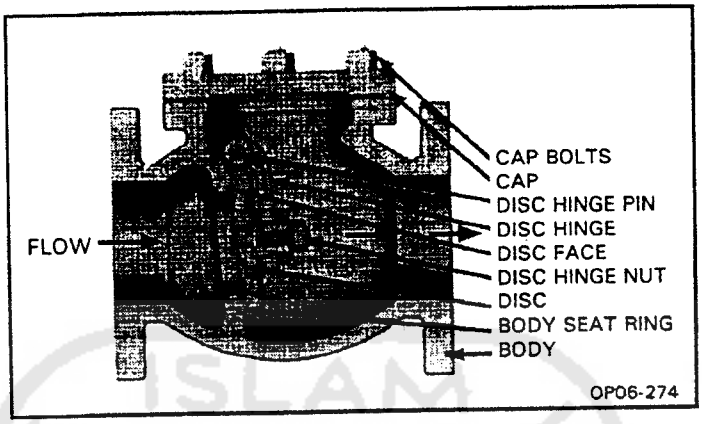
Gambar 2.9 *Needle globe valve*

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

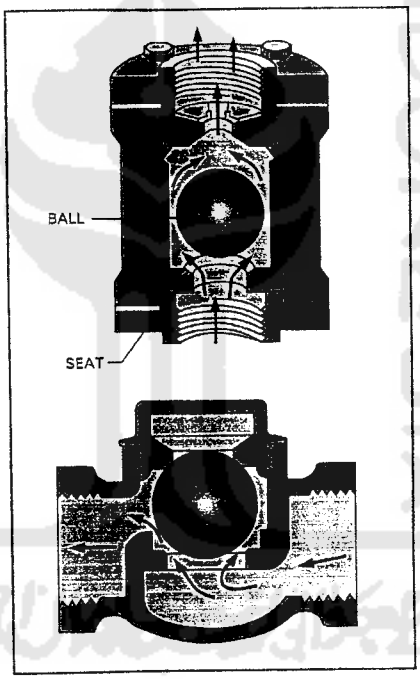


Gambar 2.10 Buterfly valve

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, 2.11dan 2.12.

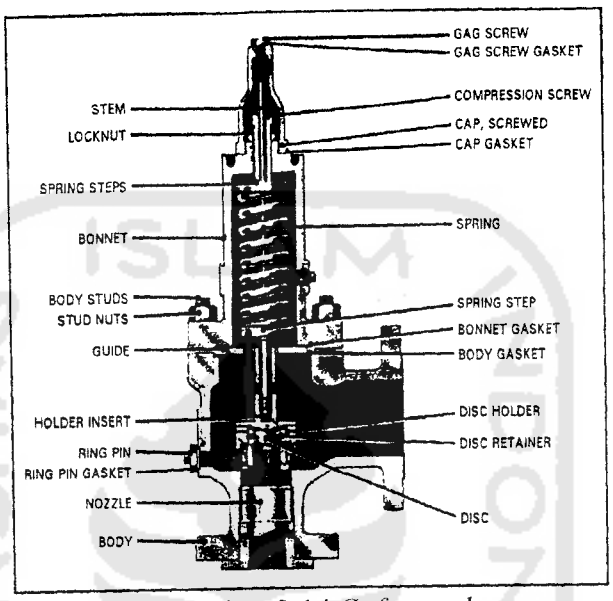


Gambar 2.11 Swing Check Valve



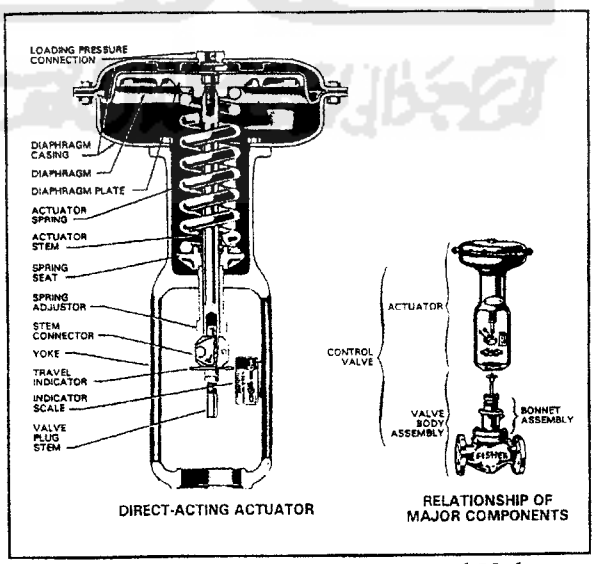
Gambar 2.12 Ball Check Valve

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



Gambar 2.14 *Safaty valve*

8. *Automatic Control Valve* cara kerja diatur oleh impluls 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 dati 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, startboard side* dan kargo tank dua wings tersusun dari *port side* dan *startboard.*

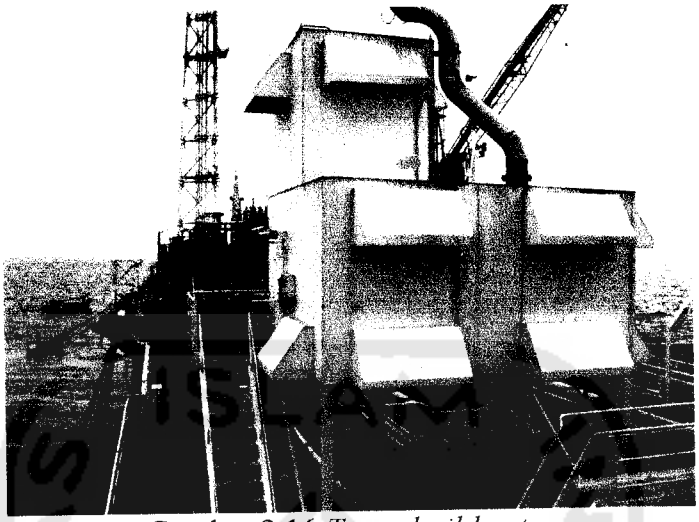
Minyak mentah yang ada ditangki kargo 2C dan 4C selanjutnya akan didistribusikan ketangki kargo yang lain secara merata agar kondisi kapal tetap seimbang.

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 dimasukan 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 H2S dengan menginjeksikannya kedalam separator dan mematikan jika diminum.proses memasukan chemical Dukem 510 dapat dilihat pada gambar 2.17.