

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. *Oily Water Separator***

Adalah pesawat bantu yang dipakai di atas kapal untuk memisahkan air got di kamar mesin dari campuran minyak, tumpahan, minyak kotor, dari limbah operasi *separator* minyak lumas, *separator* bahan bakar dan kebocoran-kebocoran minyak lumas dari pipa-pipa, dari bodi mesin induk juga dari mesin - mesin bantu yang bercampur dengan air yang tertampung digot kamar mesin. Dengan demikian air yang dibuang adalah air yang bersih yang memenuhi persyaratan 15 (PPM) sesuai (MARPOL 1973 protokol 1978).

*Oily Water Separator* (OWS) bekerja menggunakan Hukum Stokes yaitu mendefinisikan kecepatan terapungya sebuah benda/partikel berdasarkan berat jenis dan ukuranya. Dalam alat ini, minyak akan terakumulasi diatas permukaan air. dimana fluida yang tidak saling larut dipisahkan satu sama lainnya karena perbedaan masa jenis (densitas), dalam hal ini fluida yang dimaksud adalah air dan minyak, 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 dibagian atas. prinsip kerja pemisahan *Oily Water Separator* dilakukan dengan mengubah kecepatan dan arah fluida dari sumur (well), sehingga fluida tersebut dapat terpisah.

Hambatan yang terjadi pada rangkaian separator air got (OWS) haruslah diatasi dengan senantiasa memeriksa alat-alat bantu pendukung yang ada. Kelancaran kerja dari dari alat-alat bantu yang terpasang akan melancarkan kerja dari OWS pula

Oleh karena alat-alat bantu tersebut harus peka untuk mensensor kandungan air dan minyak, sudah tentu minyak yang tercampur di air tersebut harus cukup bersih dari kandungan kotoran dan lumpur.

Saringan yang ada sebelum pompa got harus mempunyai kerapatan yang baik atau yang lebih rapat sehingga masuknya kotoran-kotoran dan lumpur dapat dicegah. Dengan mencegah kotoran dan lumpur maka sensor - sensor dan alat bantu lainnya dapat bekerja dengan baik.



**Gambar 1** *Oily Water Separator*

(Sumber : [www.oil\\_water\\_separator.kapal.jpg](http://www.oil_water_separator.kapal.jpg))

## 2.2. Fungsi Komponen *Oily Water Separator* (OWS)

Pada sebuah pesawat *Oily Water Separator* (OWS) terdapat beberapa komponen yang masing - masing mempunyai fungsi yang berbeda - beda, berikut beberapa proses kerja dari komponen *Oily Water Separator* (OWS) antara lain fungsi :

### 1. *Separator*

Pada *Separator*, proses pemisahan minyak dari air ini harus bekerja dengan baik, namun pada faktanya ada kotoran dan lumpur yang masih dapat melewati saringan, maka akan menghambat proses ini (*Separator*). karena kotoran dan lumpur akan mengendap dibagian dibawah tabung *Separator*.

Untuk mengatasinya maka pada tiap tabung bagian bawah dari separator seharusnya dibuatkan lubang pencerat lumpur. Hal ini perlu dilakukan sebab kemungkinan lolosnya lumpur dan kotoran dari saringan yang disebabkan kurang rapatnya saringan tersebut. Demikian juga saringan yang ada harus sering diganti karena saringan ini mudah rusak dikarenakan korosi dari air laut yang tercampur dengan minyak di kotak tampungan air got.

Dengan demikian saringan sebelum pompa got memerlukan perhatian yang lebih besar karena dengan lancarnya atau bagusnya saringan ini akan berpengaruh juga pada proses kerja separator secara keseluruhan.

### 2. *Coalescer*

Di dalam *Coalescer* terdapat saringan-saringan yang halus. Apabila saringan terlepas dari posisinya maka tempat kedudukan rumah saringan harus dilas dengan cukup kuat. Apabila diperlukan maka pabrik pembuat sudah seharusnya membuat penyempurnaan pada kedudukan dari rumah saringan agar tidak mudah terlepas.

Penggantian saringan tidak dapat dilakukan dengan mengganti sebagian-sebagian saja. Tetapi harus menggantinya sebanyak 1 (satu) set yaitu saringan atas dan bawah. Apabila yang diganti hanya

sebagian saja sudah barang tentu tidak dapat menghasilkan proses yang baik. Sebabnya adalah jika saringan yang lama belum diganti dapat menurunkan daya kerjanya dan tidak sebaik dengan yang sudah diganti baru.

3. *Oil Level Sensor*

Komponen ini berfungsi untuk mendeteksi kandungan minyak pada saat pemisahan

4. Katup tiga jalan

Berfungsi sebagai katup pembuangan air, apabila didalam suatu proses pemisahan kandungan minyak masih diatas 15 PPM, maka dengan otomatis katup tiga jalan ini bekerja mengembalikan air yang masih bercampur minyak keproses pemisahan kembali.

5. *Oil Content Meter*

Berfungsi sebagai penghitung kandungan campuran minyak.

6. *Bilge Pump*

berfungsi sebagai penghisap air got. Bilge Pump atau pompa got adalah salah satu pompa yang fungsinya untuk membuang air berminyak (*oil water*) yang ada di got (*bilge*) kamar mesin. Pompa ini harus di lengkapi unit separator air berminyak (OWS), agar cairan yang dibuang kelaut mengandung minyak tidak lebih dari 15 ppm.

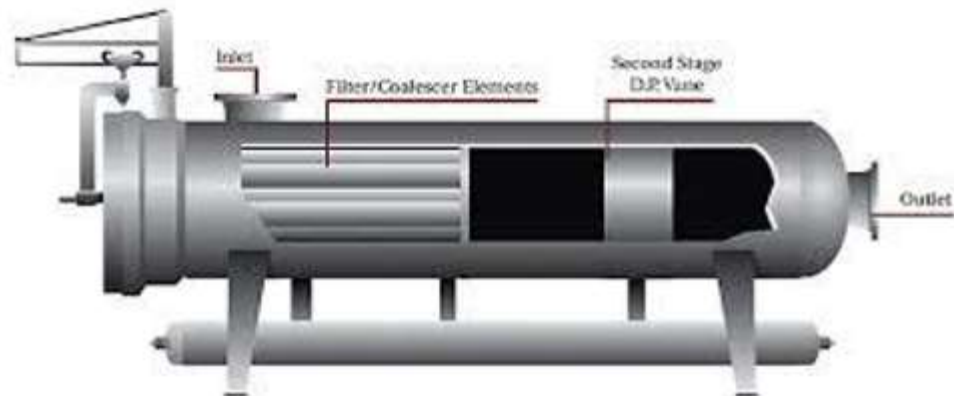
7. *Bilge Separator (Stage I)*

berfungsi sebagai tabung pemisah air got dengan minyak.

Komponen ini merupakan bagian terpenting dari proses pemisan air dan minyak ini.

8. *Coaliser (Stage II)*

berfungsi sebagai penampungan air got yang di pisah oleh bilge separator dari endapan minyak.



**Gambar 2** Coaliser

(Sumber : [www.coaliser.kapal.jpg](http://www.coaliser.kapal.jpg))

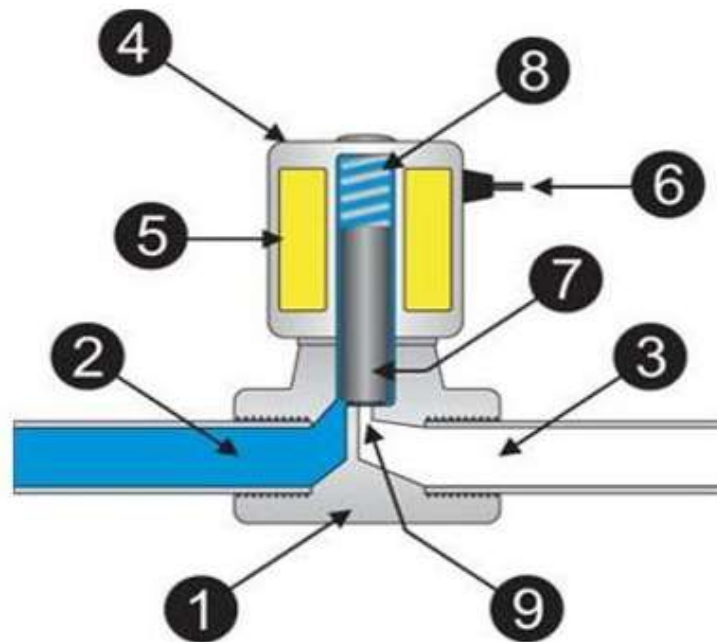
9. *Piston valve*

berfungsi sebagai katup untuk mengalirkan air isap yang terpisah yang dimana minyak air kotor masuk ke Sludge tank.

10. *Selenoide Valve*

berfungsi sebagai pengatur aliran air got, bekerja atas dasar kiriman sinyal dari minyak air kotor (*central unit*).

Solenoid valve pneumatic adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggerakannya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (*valve*) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust. Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (*service unit*), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.



**Gambar 3** *Solenoid Valve*

(Sumber : [www.solenoid\\_valve.kapal.jpg](http://www.solenoid_valve.kapal.jpg))

*Parts of Solenoid Valve*

- 1) *Valve body*
- 2) *Inlet port*
- 3) *Outlet port*
- 4) *Coil / Solenoid*
- 5) *Coil winding*
- 6) *Lead wires*
- 7) *Plunger or piston*
- 8) *Spring*
- 9) *Orifice*

#### 11. *Sludge Oil Tank* (tangki minyak air kotor)

berfungsi sebagai penampungan minyak air kotor.

Sludge Tank ialah tangki untuk menampung minyak kotor hasil pemisahan oleh OWS terhadap air got. (Kapasitas minimum 2 persen dari volume tangki muatan).

#### 12. *Filter*

berfungsi sebagai penyaringan yang berada di (*coaliser stageII*)

Filter merupakan lapisan penyaring atau tahap finishing dari pemisahan antar minyak dan air pada alat ini. Komponen ini merupakan komponen yang sangat perlu perhatian, khususnya dalam jangka waktu tertentu harus dilakukan pergantian terhadap komponen ini. Pergantian filter ini minimal dilaksanakan 1 bulan sekali agar hasil yang didapatkan sesuai dengan yang diinginkan.

#### 13. *Solinoide Valve*

Berfungsi untuk membuka dan menutup saluran pengeluaran minyak secara otomatis saat mendapat sinyal dari pengontrol otomatis

### **2.3. Proses Kerja *Oily Water Separator* (OWS)**

Bagian – bagian *Oily Water Separator* (OWS) Pada pesawat Oil Water Separator memiliki dua bagian utama antara lain :

Ruang pemisah yang kasar (1)

Ruang pemisah yang halus (2)

Cara kerja *Oily Water Separator* (OWS) di atas kapal Proses Pemisahan pada tabung pertama. Air got yang dipompa masuk ke tabung pertama akan menjalani pemisahan dimana air got tersebut akan melewati plat – plat pemisah utama yang terpasang horizontal dalam tabung pemisah sehingga lumpur tidak akan melewati ataupun ikut dengan air got ke ruang. Air got yang masih mengandung minyak yang melewati plat – plat utama ini akan menjalani proses pemisahan pada plat – plat kedua, sehingga lumpur yang ringan akan tertahan. Selanjutnya dalam tabung ini akan terjadi proses

pemisahan dimana prinsip kerjanya berdasarkan berat jenis cairan sehingga minyak yang memiliki berat jenis lebih rendah dari air akan berada dipermukaan air dan terkumpul dalam ruang pengumpulan minyak. Kemudian air got yang telah dipisahkan dengan minyak berdasarkan berat jenis ini, akan disalurkan ke tabung pemisah kedua. Proses pemisah pada tabung kedua Setelah melalui proses pemisahan pada tabung pemisah pertama, air got yang telah berkurang kandungan minyaknya akan mengalami proses pemisahan lagi, dimana pada tabung pemisah kedua air got akan disaring kembali melalui Coalescer sehingga partikel – partikel minyak akan dialirkan keluar tabung pemisah untuk dibuang ke laut, namun sebelumnya melalui suatu alat pendeteksi kandungan minyak (*Oil Content Meter*) untuk mencegah terjadinya pencemaran di laut Proses Pengeluaran Minyak dari Ruang Pengumpul pada Tabung Pemisah Setelah mengalami proses pemisahan antara air got dan kandungan minyak dalam tabung, maka kandungan minyak yang terkumpul dalam ruang pengumpul minyak akan terus bertambah selama pompa bilge masih bekerja, hingga pada saat tingkat minyak dalam ruang sudah tinggi, maka alat pengontrol tingkat ketinggian minyak akan bekerja sehingga mengaktifkan katup solenoid untuk membuka. Maka pada saat itulah minyak yang terkumpul dalam ruang pengumpulan akan mengalir ke *Waste Oil tank*, dengan adanya pengeluaran minyak dalam tabung, maka tingkat ketinggian minyak akan menurun kembali sehingga alat sensor akan mengaktifkan katup solenoid untuk menutup.

#### **2.4. Sumber Pencemaran**

Sumber Pencemaran Adapun beberapa sumber pencemaran minyak antara lain : dari ladang minyak dibawah dasar laut baik melalui rembesan maupun kesalahan pengeboran pada operasi minyak lepas pantai, kecelakaan pelayaran seperti misalnya kandas, tenggelam dan tabrakan kapal-kapal tanker atau barang yang mengangkut minyak / bahan bakar, operasi kapal dimana minyak terbuang kelaut sebagai akibat dari



pembersihan tangki atau pembuangan air ballast dan lain lain, kapal-kapal selain tanker melalui pembuangan air bilga (got), operasi terminal pelabuhan minyak dimana minyak dapat tumpah pada waktu memuat / membongkar muatan atau pengisian bahan bakar ke kapal, limbah pembuangan refinery, dan sumber-sumber darat misalnya minyak lumas bekas atau cairan yang mengandung hidrokarbon.

### **2.5. Tumpahan Minyak Ke Laut Dari Kapal**

Tumpahan minyak kelaut dari kapal tanker / kapal lainnya dibagi dalam 4 kelompok yaitu pembuangan minyak yang timbul sebagai akibat dari pengoperasian kapal selama menyelenggarakan pencucian tangki, pembuangan air bilga (got) yang mengandung minyak, tumpahan yang berasal dari kecelakaan pelayaran antara lain kandas, tenggelam, tabrakan dan lain-lain dan tumpahan minyak selama proses pemuatan, pengeluaran dan penyimpanan.

### **2.6. Penyebab Tumpahan Minyak Dari Kapal**

Penyebab terjadinya tumpahan minyak dari kapal antara lain adanya kerusakan mekanis : kerusakan dari sistem peralatan kapal, kebocoran badan kapal, kerusakan katup-katup hisap atau katup pembuangan kelaut, kerusakan selang-selang muatan. Adapun kesalahan yang disebabkan oleh manusia yaitu kurang pengetahuan / pengalaman, kurang perhatian dari personil, kurang ditaatinya ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan dan kurang pengawasan.

### **2.7. Pencemaran Minyak Di Laut**

Pencemaran laut adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya.