

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Oil Water Separator

Oil 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).

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

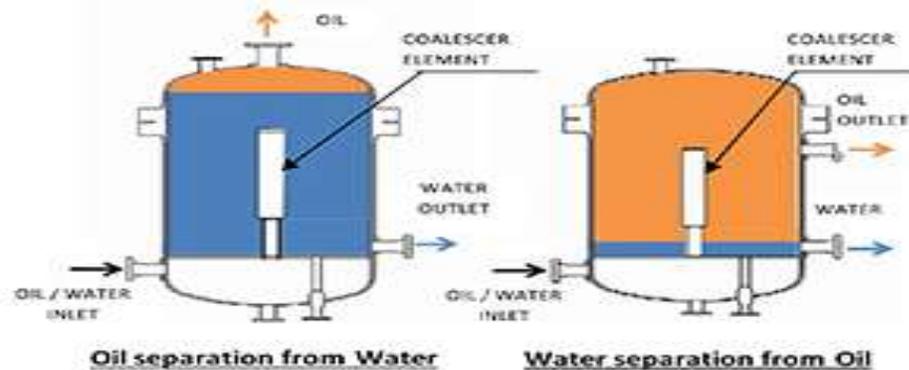
1. Tank separator

Pada Tank *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 bawah tabung *Separator*.

Untuk mengatasinya maka perlu perawatan dan pengecekan secara rutin, hal ini perlu dilakukan sebab kemungkinan lolosnya lumpur dan kotoran dari saringan yang disebabkan kurang rapat saringan tersebut. Demikian juga saringan yang ada pada got-got kamar mesin harus sering dicek dan jika perlu diganti apabila saringan tersebut ditemukan telah rusak dikarenakan korosi dari air laut

yang tercampur dengan minyak. 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



Gambar 2.1 Coalescer

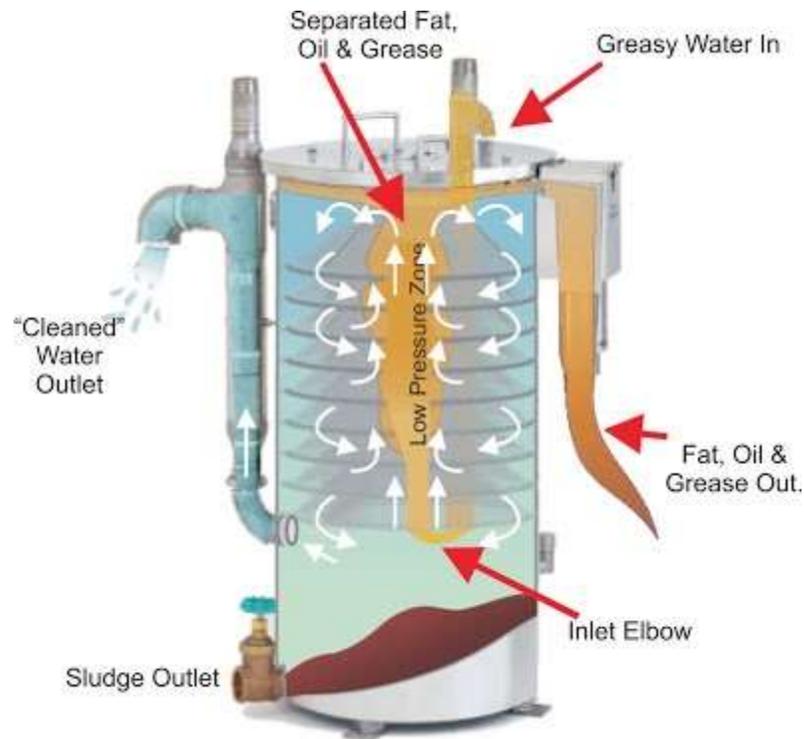
Proses kerja coalescer *oil water separator* adalah air dan minyak masuk separator dan menyebar horizontal, didistribusikan melalui energi dan turbulensi akan menyebar ke perangkatnya. Air dan minyak memasuki flopak media dan fungsi flopak media yaitu untuk menyaring kotoran minyak dan air. Dengan ini dapat dikatakan fungsi Coalescer yaitu untuk memisahkan minyak dan air. Untuk menjaga kinerja coalescer agar tetap bekerja dengan baik yaitu dengan cara perawatan secara rutin, hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi coalescer. Salah satunya dengan cara dibersihkan dengan air panas atau rendam dengan ACC-9 selama 3-5 jam.

2.2 Fungsi Komponen Dari Pesawat *Oil Water Separator*

Berikut beberapa fungsi dari komponen pesawat *Oil Water Separator* :

1. *Oil Level Sensor* berfungsi mendeteksi kandungan minyak pada saat pemisahan.
2. 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.
3. *Oil Content Meter* Berfungsi sebagai penghitung kandungan campuran minyak.
4. *Blige Pump* berfungsi sebagai penghisap air got.
5. *Bilge Separator (Stage I)*.
6. berfungsi sebagai tabung pemisah air got dengan minyak.
7. *Coaliser (Stage II)*.
8. berfungsi sebagai penampungan air got yang di pisah oleh bilge separator dari endapan minyak.
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 (centra unit).
11. *Sludge Oil Tank* (tangki minyak air kotor) berfungsi sebagai penampungan minyak air kotor.
12. *Filter* berfungsi sebagai penyaringan yang berada di (*coaliser stage II*)
13. *Solinoide Valve* Berfungsi membuka dan menutup saluran pengeluaran minyak secara otomatis saat mendapat sinyal dari pengontrol otomatis.

2.3 Prinsip Kerja Oil Water Separator



Gambar 2.2 Tank Separator

Air got/ sludge dihisap oleh Bilge pump diteruskan ke bilge separator (stage II) yang bercampur dengan minyak. Gravity Disk dalam bilge separator yang berputar secara sentrifuse oleh motor penggerak yang mengakibatkan memisahkannya bagian-bagian berat dengan lain-lainnya yang ringan. karena pengaruh berat jenis antara air got dengan minyak kotor, maka minyak kotor terlempar bagian atas, sedangkan bagian air got terlempar kebawah (pengaruh sentrifugal). minyak tersebut akan mengirim sinyal ke unit control mengakibatkan selenoide valve bekerja, membuka membran piston valve, sehingga minyak kotor masuk ke sludge tank, sedangkan air got masuk ke coaliser (stage II) . ke fillter naik keatas sisi kananmembalik menurun kebawah lewat fillter ke sisi kiri.

konsentrasi air got dapat di monitor menggunakan OPM (Oil Pollution Monitor) bila konsentrasi menunjukkan 15 ppm maka air got di buang kelaut namun bila konsentrasi melebihi dari 15 ppm maka keadaan sistem coaliser secara flushing dengan harapan menurunkan ppm tersebut normal dengan menurunkan overboard. minyak kotor akan ditampung di sludge tank, selanjutnya di bakar menggunakan Insalator yang mengakibatkan minyak terbakar menjadi gas dan dikarenakan pencemaran minyak tidak diperbolehkan di buang ke laut.

2.4 Beberapa Jenis Pencegahan Pencemaran Minyak

Pada setiap kapal yang memiliki GRT melebihi atau sama dengan 400 ton dipersyaratkan untuk dilengkapi dengan Peralatan Pencegah Pencemaran dilaut akibat Minyak. Peraturan ini dituangkan dalam konvensi IMO yang dikenal dengan MARPOL 73/78.

Penempatan peralatan ini terbagi dalam beberapa katagori disesuaikan dengan jenis kapal, yaitu untuk pencegahan tumpahan polusi minyak dari dalam ruang mesin dan polusi dari dalam ruang muat (untuk kapal jenis tanker) Peralatan yang dipasang antara lain terdiri dari : *Oil water Separator*, oil filtering unit, monitoring dan control system, sludge tank dan discharging piping yang keseluruhannya harus memenuhi persyaratan MARPOL.

1. Alat Pemisah Air yang Mengandung Minyak / *Oil Water Separator*

Sesuai dengan persyaratan seluruh kapal dengan GRT diatas atau sama dengan 400 ton harus dipasang peralatan *Oil Water Separator*. *Oil Water Separator* ini harus dapat memisahkan kandungan minyak yang tercampur dalam air dengan menghasilkan air yang memiliki kadar minyak maksimum 15 ppm (sebelum adanya peraturan tambahan, kandungan minyak ada yang mencapai 100).

Oil Water Separator ditempatkan dikamar mesin pada setiap kapal dengan dilengkapi instalasi pipa untuk penghisapan dari bilga kamar mesin dan pipa pembuangan keluar kapal atau kedalam tanki sludge. *Oil Water Separator* merupakan rangkaian unit pompa dan alat pemisah minyak yang bekerja dengan

sistim centrifugal dan sistim filter yang mempunyai kerapatan tidak lebih dari 15 ppm.

Jenis lain dari peralatan pemisah kandungan minyak ini adalah sistim filter (oil filtering unit). Peralatan ini juga ditempatkan dikamar mesin, yang terdiri dari rangkaian beberapa tingkatan filter, umumnya terdiri dari tiga unit filter.

Cara kerjanya adalah air yang mengandung minyak sebelum dibuang keluar kapal akan dilewatkan melalui rangkaian filter tersebut dan pada penyaringa yang terakhir kandungan minyak tidak akan lebih dari 15 ppm. Untuk menjaga bahwa kandungan minyak tidak melebihi 15 ppm maka secara berkala filter harus dibersihkan atau harus diganti. Pada sistim instalasi terdapat kran untuk memeriksa contoh air sebelum dibuan kelaut, dan contoh ini secara berkala dapat diperiksa melalui laboratorium. Instalasi *Oil Water Separator* ataupun sistim filter dikapal harus dilengkapi dengan buku petunjuk dan gambar instalasi pipa.

2. Oil Discharge Monitor and Control System

Sesuai dengan persyaratan untuk kapal yang dipasang peralatan Oil Water Separator dengan penyaringa sampai 100 ppm harus dilengkapi dengan peralatan tambahan yang disebut Oil Discharge Monitoring and control system (ODM). ODM dapat mendeteksi kadar kandungan minyak sampai memenuhi persyaratan bahwa air yang dihasilkan memiliki kadar minyak maksimum 15 ppm. Peralatan untuk mendeteksi kadar minyak pada ODM disebut oil content meter. Apabila kadar minyak melebihi 15 ppm maka alarm system pada Oil content meter akan berbunyi atau menyala sebagai peringatan.

Sistim kerja ODM adalah memberikan peringatan sebelum pembuangan air ke laut apabila kandungan minyak melebihi 15 ppm dan selanjutnya air akan disaring/difilter ulang. ODM ada yang dilengkapi dengan peralatan penutup katup pembuangan kelaut (Automatic stopping device) yang bekerja secara otomatis. Katup ini akan menerima sensor dan menutup secara otomatis apabila kadar minyak melebihi 15 ppm. ODM ada yang dilengkapi dengan fasilitas pencatat kandungan minyak. Pencatat kandungan minyak ini akan menunjukkan secara

grafis tingkat kandungan minyak sebelum pembuangan. Sehingga apabila dalam pembacaan terlihat bahwa kandungan minyak melebihi 15 ppm maka pembuangan segera dihentikan.

Untuk pengoperasian dikapal harus dilengkapi dengan buku petunjuk, gambar instalasi pipa dan katup. Untuk yang dilengkapi dengan alat pencatat (recording device) harus dilengkapi dengan kertas pencatat cadangan. Peralatan ODM juga ada yang dipasang pada sistim Oil Water Separator 15 ppm dengan prinsip kerja yang sama.

3. Pembuangan Sisa Sisa Minyak / Disposal of Oil Residues

Sesuai dengan persyaratan, di kapal harus dilengkapi dengan fasilitas untuk pembuangan sisa sisa minyak. Peralatan ini juga harus disesuaikan dengan jumlah sisa minyak yang dihasilkan.

- a. Incenerator, adalah suatu alat khusus untuk membakar sisa minyak kotor yang dihasilkan dari OWS yang sudah tidak dapat dipakai lagi.
 - b. Boiler, jenis ketel bantu yang dapat membakar sisa minyak.
 - c. Tanki khusus yang dapat mencampur sisa minyak dengan bahan bakar yang lain. Tanki khusus untuk menampung minyak kotor yang kemudian akan dibuang ke darat.
 - d. Tanki untuk menampung minyak kotor disebut sludge tank, tanki ini merupakan tanki khusus yang tersedia dikapal. Tanki ini harus secara jelas dan tepat penempatannya (pada umumnya disekitar kamar mesin) serta memiliki kapasitas yang mencukupi dan tercatat isinya setiap saat.
 - e. Tanki harus memiliki instalasi pipa pembuangan secara khusus, pipa pembuangan ini dihubungkan dengan flens pembuangan khusus yang mempunyai ukuran standard international. (Standard Discharge Connection)
- ### 4. Pemisahan Antara Sistem Bahan Bakar dan Air Balas (Segregation Between FO and Water Ballast System)

Instalasi pipa pipa dikapal harus dipastikan benar-benar terpisah antara instalasi pipa bahan bakar dan instalasi air balas, apabila tidak maka harus ada sistim isolasi seperti flens mati ataupun tanda peringatan yang dapat terbaca jelas.

5. Buku Catatan Minyak (Oil Record Book)

Untuk melengkapi pengoperasian peralatan dan sistim pencegahan pencemaran minyak dilaut, maka dikapal harus tersedia buku petunjuk penggunaan peralatan MARPOL dan Buku Catatan Minyak (Oil Record Book). Buku catatan minyak harus diisi setiap saat ada kegiatan dikapal yang berkaitan dengan pengisian Bahan Bakar, Pembuangan air bilge dari kamar Mesin, Pemindaha Minyak dari satu tangki ke tangki lain. Waktu, tanggal, tempat dan jumlah fluida yang dipindahkan harus tercatat dengan benar.

6. Pemantauan Pembuangan Minyak Dari Kapal Tanker (Oil Discharge Monitoring From Oil Tanker Cargo Space)

Sistim instalasi pembuangan harus dilengkapi dengan peralatan monitoring supaya kandungan minyak tidak melebihi 15 ppm. Unit monitoring pada umumnya dilengkapi dengan pompa pembuangan, sistim start dan stop otomatis, serta unit komputer yang dapat mencatat dan memonitor seluruh kegiatan pembuangan cairan dari ruang muat kapal tangki (Oil Tankers). Pada tangki muat dipasang sistim deteksi untuk mengetahui jumlah cairan pada ruang muat.

7. Sistem Pipa dan Tanki Penampungan

Instalasi pipa pembuangan terletak diatas geladak dilengkapi dengan Standard Connection untuk dapat disambungkan kedarat atau fasilitas penampungan lainnya. Sisa dari air atau minyak yang tidak dapat dibuang kelaut akan ditampung didalam tangki khusus SLOP TANK. Apabila tangki muat minyak dapat berfungsi sebagai tangki balas, maka sistim pembuangannya harus melalui monitor instalasi pembuangan. Oil tankers yang dilengkapi tangki balas yang terpisah (Dedicated Clean Ballast Tank) air balasnya dapat dibuang langsung ke laut.

8. Sistem Pembersih Minyak Mentah (Crude Oil Washing)

Untuk kapal tanki pengangkut Minyak Mentah (Crude Oil), dilengkapi peralatan Crude Oil Washing (COW) untuk membersihkan sisa minyak mentah yang tersisa dalam ruang muat. Peralatan COW berupa beberapa nozzle yang ditempatkan dalam satu ruang muat. Nozzle ditempatkan dibagian atas dibawah geladak dan dibagian bawah dasar ruangmuat. Nozzle akan menyembrot kesekeliling ruang muat, sehingga sisa minyak mentah dapat dibersihkan. Fluida yang digunakan untuk menyembrot adalah muatan kapal tersebut (Minyak mentah itu sendiri). Tekanan dihasilkan oleh COW pump dan stripping pump. kemudian, sisa penyemprotan/ pembersihan dipompa kedalam Slop tank.