

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cara kerja sistem ballast

Cara kerja sistem ballast, secara umum adalah untuk mengisi tangki ballast yang berada di double bottom, dengan air laut, yang diambil dari seachest. Melalui pompa ballast, dan saluran pipa utama dan pipa cabang. Sistem ballast merupakan sistem untuk dapat memposisikan kapal dalam keadaan seimbang baik dalam keadaan trim depan maupun belakang, maupun keadaan oleng. Dalam perencanaannya adalah dengan memasukkan air sebagai bahan ballast agar posisi kapal dapat kembali pada posisi yang sempurna. Adapun komponen-komponen sistem ballast meliputi, sea chest, jalur pipa ballast, pipa yang melalui tangki, sistem perpipaan, pompa ballast, tangki ballast, jumlah dan jenis katup serta fitting, dan outboard

2.2 marine pollution (MARPOL)

Sejak peluncuran kapal pengangkut minyak yang pertama GLUCKAUF pada tahun 1885 dan penggunaan pertama mesin diesel sebagai tenaga penggerak utama kapal tiga tahun kemudian, maka fenomena pencemaran laut oleh minyak mulai muncul. Sebelum perang Dunia Kedua sudah ada usaha-usaha untuk membuat peraturan mengenai pencegahan dan penanggulangan pencemaran laut oleh minyak, akan tetapi baru dimulai terpikirkan setelah terbentuk International Maritime Organization (IMO) dalam Badan Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) pada tahun 1948. Namun demikian pada saat itu usaha untuk membuat peraturan yang dapat dipatuhi oleh semua pihak dalam organisasi tersebut masih ditentang oleh banyak pihak. Baru pada tahun 1954 atas prakarsa dan pengorganisasian yang dilakukan oleh pemerintah Inggris (UK), lahirlah Oil Pollution Convention yang mencari cara untuk mencegah pembuangan campuran minyak dari pengoperasian kapal tanker dan dari kamar mesin. Cara tersebut dilakukan dengan :

- Lokasi tempat pembuangan minyak atau campuran air dan minyak yang melebihi 100 ppm diperluas sejauh 50 nautical mile dari pantai terdekat.
- Negara anggota diharuskan untuk menyediakan fasilitas penampungan didarat guna menampung campuran air dan minyak.

Selanjutnya disusul dengan amandemen tahun 1962 dan 1969 untuk menyempurnakan kedua peraturan tersebut. Jadi sebelum tahun 1970 masalah Maritime Pollution baru pada tingkat prosedur operasi. Pada tahun 1967 terjadi pencemaran terbesar, ketika tanker TORREY CANYON yang kandas dipantai selatan Inggris menumpahkan 35 juta gallons crudel oil dan telah merubah pandangan masyarakat International dimana sejak saat itu mulai dipikirkan bersama pencegahan pencemaran secara serius.

Sebagai hasilnya adalah “ International Convention for the Prevention of Pollution from Ships “ tahun 1973 yang kemudian disempurnakan dengan TSPP (Tanker Safety and Pollution Prevention) Protocol tahun 1978 dan konvensi ini dikenal dengan nama *MARPOL 1973/1978* yang masih berlaku sampai sekarang.

Konvensi ini berlaku secara International sejak 2 Oktober 1983. Isi dan teks dari MARPOL 73/78 sangat kompleks dan sulit dipahami bila tanpa ada usaha mempelajari secara intensif. Implikasi langsung terhadap kepentingan lingkungan Maritim dari hasil pelaksanaannya memerlukan evaluasi berkelanjutan baik oleh pemerintah maupun pihak industri suatu negara.

2.3 International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973 (*Marine Pollution*)

Ballast tetap ialah air ballast yang terdapat didalam tangki khusus dipergunakan untuk ballast dan tidak pernah dipergunakan untuk muatan. Ballast bersih ialah air ballast yang terdapat di dalam tanki yang sudah dicuci

Ballast kotor ialah air ballast yang terdapat didalam tanki yang bekas dipergunakan untuk memuat minyak.

sebagai hasil International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973 yang kemudian disempurnakan dengan Protocol pada tahun 1978 dan konvensi ini dikenal dengan nama MARPOL 1973/1978. MARPOL 1973/1978 memuat 6 (enam) Annexes yang berisi regulasi-regulasi mengenai pencegahan polusi dari kapal terhadap :

1. Aneex I : pencegahan polusi oleh minyak, 2 october 1983

Hidro karbon total (perairan berminyak, minyak mentah, air bilge, minyak bekas, dll) yang diizinkan untuk dibuang ke laut oleh sebuah kapal adalah tidak boleh melebihi 1/15000 dari total muatan kapal. Sebagai tambahan, pembuangan limbah tidak boleh melebihi 60 liter setiap mil perjalanan kapal dan dihitung setelah kapal berjarak lebih 50 mil dari tepi pantai terdekat. Register Kapal harus memuat daftar jenis sampah yang dibawa/dihasilkan dan jumlah limbah minyak yang ada. Register Kapal harus dilaporkan ke pejabat pelabuhan.

2. Annex II : pengendalian polusi oleh zat cair berbahaya, 6 april 1987

Aturan ini memuat sekitar 250 jenis barang yang tidak boleh dibuang ke laut, hanya dapat disimpan dan selanjutnya diolah ketika sampai di pelabuhan. Pelarangan pembuangan limbah dalam jarak 12 mil laut dari tepi pantai terdekat.

3. Annex III : pencegahan polusi oleh zat berbahaya dalam bentuk kemasan, 1 july 1992

Aturan tambahan ini tidak dilaksanakan oleh semua negar yaitu aturan standar pengemasan, pelabelan, metode penyimpanan dan dokumentasi atas limbah berbahaya yang dihasilkan kapal ketika sedang berlayar

4. Annex IV : pencegahan polusi oleh limbah dari kapal (sewage), 27 september 2003

Aturan ini khusus untuk air tinja dan aturan kontaminasi yang dapat diterima pada tingkatan (batasan) tertentu. Cairan pembunuh kuman (disinfektan) dapat dibuang ke laut dengan jarak lebih dari 4 mil laut dari

pantai terdekat. Air buangan yang tidak diolah dapat dibuang ke laut dengan jarak lebih 12 mil laut dari pantai terdekat dengan syarat kapal berlayar dengan kecepatan 4 knot.

5. Annex V : pencegahan polusi oleh sampah dari kapal, 31 december 1988
Aturan yang melarang pembuangan sampah plastik ke laut.

6. Annex IV : pencegahan polusi udara oleh kapal.
Aturan ini tidak dapat efektif dilaksanakan karena tidak cukupnya negara yang meratifikasi (menandatangani persetujuan.)

MARPOL 1973/1978 memuat peraturan untuk mencegah seminimum mungkin minyak yang mencemari laut. Tetapi, kemudian pada tahun 1984 dilakukan beberapa modifikasi yang menitik-beratkan pencegahan hanya pada kegiatan operasi kapal tangki pada Annex I dan yang terutama adalah keharusan kapal untuk dilengkapi dengan Peralatan Pemisah Air Berminyak dan Sistem Pemantauan Debit Minyak.

Oleh karena itu, pada peraturan MARPOL 1973/1978 dapat dibagi dalam 3 (tiga) katagori:

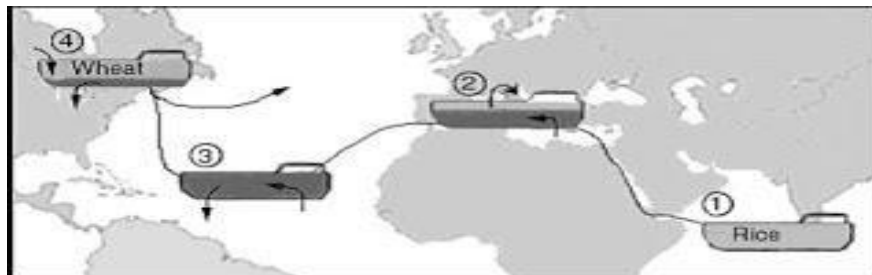
1. Peraturan untuk mencegah terjadinya pencemaran
2. Peraturan untuk menanggulangi pencemaran
3. Peraturan untuk melaksanakan ketentuan tersebut.

Kewajiban umum Negara-negara tertuang dalam Pasal 1 yang menyebutkan bahwa : *"The Parties to the Convention undertake to give effect to the provisions of the present Convention and those Annexes thereto by which they are bound, in order to prevent the pollution of the marine environment by the discharge of harmful substances or effluents containing such substances in contravention of the present Convention."*

Hal ini berarti bahwa Negara-negara peserta konvensi memiliki kewajiban untuk menerapkan preventive principle yaitu mencegah polusi khususnya minyak yang dapat mencemari lingkungan laut.

2.4 ketentuan air ballas

sesuai peraturan IMO, IMO menghimbau kepada komunitas pelayaran untuk melakukan pertukaran air ballas pada laut dalam selama pelayaran. Ketika kapal-kapal barang seperti kapal kontainer atau tanker membongkar muatan, air laut dipompa ke dalam kompartmen di lambung kapal, sedangkan ketika mengangkut muatan air laut di lambung kapal tadi di buang ke laut. Air laut yang di pompakan ke lambung atau dibuang ke laut tadi berfungsi sebagai alat untuk menstabilkan dan menyeimbangkan kapal.



Gambar 1. pertukaran air ballas

Sumber : (jurnal teknik pomits vol. 2,no. 1,)

Sebagai contoh sebuah kapal dari lautan india berlayar melalui terusan zues, membongkar muatan di laut mediterania sehingga kapal tersebut perlu mengisi ballas sebelum mengarungi lautan atlantic. Pertukaran air ballas terjadi di lautan atlantik sehubungan dengan akan masuk ke kawasan great lakes. Sehubungan dengan kapal mengangkut muatan terigu/gandum, maka air ballas di buang ke laut. Dari aktifitas yang digambarkan di atas, di seluruh dunia ada kurang lebih 10 milyar ton meter kubik air ballas yang di transfer kapal setiap tahunnya.

Permasalahannya air tersebut mengandung ribuan spesies hewan laut maupun tanaman laut yang menimbulkan masalah bagi lingkungan laut, kesehatan manusia, serta mengancam ekonomi kelautan yang bergantung pada ekosistem laut yang sehat.

Persyaratan yang harus dipenuhi selama proses pertukaran air ballas di atur oleh IMO. Disarankan untuk kapal memiliki 95% pertukaran volume. Untuk metode sekuensial, kosong dan diisi ulang di lakukan sedemikian rupa bahwa syarat di atas harus dipenuhi, selain itu berdasarkan peratauran IMO, IMO mendorong kapal untuk pertukaran air balas setidaknya 200 mil laut dan jauh dari daratan terdekat dan pada kedalaman air minimal 200 meter. Jika kondisi di atas tidak dapat dipenuhi kapal bisa naik ke 50 mil laut dari daratan terdekat dan kedalaman air tidak boleh lebih rendah dari 200 meter.

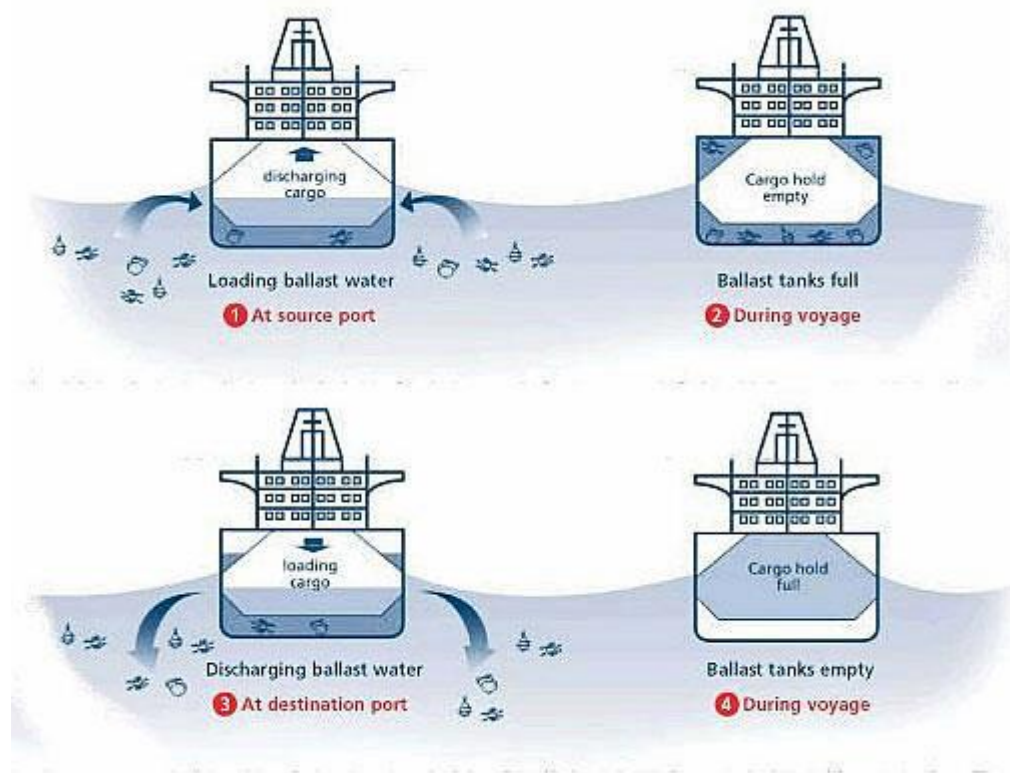
Terdapat situasi tertentu dimana proses pertukaran air ballas tidak dapat dilakukan seperti berada di laut yang bergelombang tinggi, sehingga mengakibatkan ketidak amanan saat melakukan proses pertukaran air ballas. Di samping itu jarak terdekat tidak terpenuhi dalam proses air ballas. Pertukaran air ballas dapat dilakukan di daerah yang aman yang telah di tentukan.

Meskipun telah di tetapkan sebagai aturan seluruh dunia pengaplikasian manajemen pertukaran air balas tetap memiliki kelemahan tersendiri. Proses tersebut tidak dapat menghilangkan sedimen di bawah tangki ballas. Oleh karena itu organisme sedimen dapat tinggal di sistem dan kemudian menjadi penjajah. Penelitian menunjukan bahwa meskipun pertukaran air balas umumnya mengurangi kelimpahan fitoplankton. Pada pertukaran air balas secara dramatis mengurangi indikator jumlah plankton taksa. Namun proses ini kurang efektif untuk jumlah plankton. Oleh karena itu, penerapan teknologi pengolahan manajemen air balas harus efektif.

2.5 ballas water management plan

setiap kapal harus memiliki dan menerapkan ballast water management plan. Harus spesifik untuk setiap kapal dan sekurang-kurangnya

meliputi: prosedur keselamatan rinci untuk awak kapal seperti yang di isyaratkan oleh konvensi: memberikan penjelasan rinci tentang tindakan yang harus di ambil untuk melaksanakan persyaratan ballast water management . termasuk prosedur untuk mengkoordinasi kapal yang melibatkan pembuangan ke laut dengan otoritas dari negara dimana pembuangan ballast tersebut akan berlangsung. Ballas water management plan berisi informasi yang diperlukan oleh peraturan IMO. Prosedur untuk pembuangan sedimen, metode komunikasi, pencatatan air ballas, informasi tentang pelatihan awak kapal dan sosialisasi, termasuk catatan pelatihan, informasi dari setiap pengecualian diberikan kepada kapal berdasarkan peraturan IMO. Ballas water management system tidak boleh mengandung bahan-bahan yang bersifat berbahaya.



Gambar 2. sistem ballas menggunakan air laut

Sumber: ([ejournal.its.ac.id > index.php > teknik](http://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik))

2.6 komponen-komponen sistem ballas

1. Sea chest



Gambar 3. Sea chest

Sumber: ([www.merriam-webster.com > dictionary](http://www.merriam-webster.com/dictionary))

Seachest merupakan tempat di lambung kapal, dimana di sea chest terdapat pipa saluran masuknya air laut. Selain pipa tersebut, pada seachest juga terdapat dua saluran lainnya. Yaitu blow pipe dan vent pipe. Blow pipe digunakan sebagai saluran udara untuk menyemprot kotoran-kotoran di seachest. Sedangkan vent pipe digunakan untuk saluran ventilasi di seachest. Seachest untuk kapal ini diletakkan di lambung di daerah kamar mesin.

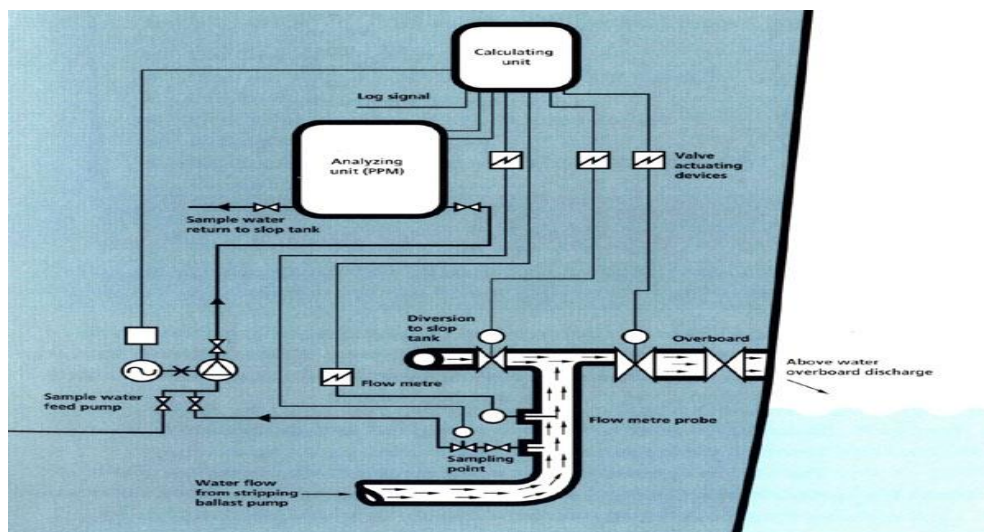
2. Jalur pipa balas

Sisi Pengisapan dari tanki air ballast diatur sedemikian rupa sehingga pada kondisi trim air ballast masih tetap dapat di pompa. Kapal yang memiliki tanki double bottom yang sangat lebar juga dilengkapi dengan sisi isap pada sebelah luar dari tanki. Dimana panjang dari tanki air ballast lebih dari 30 m, Kelas mungkin dapat meminta sisi isap tambahan untuk memenuhi bagian depan dari tanki.

3. Pompa Ballast

Jumlah dan kapasitas dari pompa harus memenuhi keperluan operasional dari kapal. Ballast pump adalah pompa yang di gunakan untuk mengisi dan mengosongkan air laut ke dan dari tangki-tangki balas di kapal. Tangki-tangki ini di maksudkan untuk menyeimbangkan kapal agar tegak dan tidak miring atau untuk memperbaiki stabilitas kapal agar nilai GM-nya tetap positif, terutama sewaktu kapal dalam pelayaran tanpa muatan.

2.7 ODM (OIL DISCHARGE MONITORING)



Gambar 4. Oil discharge monitoring

Sumber: ([glohiba.com › oil-discharge-monitoring-equipment](http://glohiba.com/oil-discharge-monitoring-equipment))

Peraturan 15 dari Bab II MARPOL 73/78 mensyaratkan bahwa tanker harus dilengkapi dengan discharge oil monitoring dan sistem kontrol. Sistem ini dapat beroperasi pada salah satu dari beberapa prinsip, tetapi harus disertifikasi untuk memenuhi spesifikasi kinerja diadopsi oleh IMO, termasuk peralatan perekam yang menunjukkan kandungan minyak dan laju discharge. Catatan ODM harus menunjukkan tanggal dan waktu operasi. Catatan harus dijaga untuk diperiksa selama tiga tahun. ODM harus digunakan bila ada

pembuangan limbah ke laut dan harus disusun dengan otomatis menghentikan pengeluaran ketika tingkat seketika keluarnya minyak lebih dari yang diizinkan oleh regulasi. jika terjadi kerusakan pada ODM juga harus menghentikannya pembuangan minyak dan harus dicatat dalam buku catatan minyak. Dimulai pada tanggal 4 April 1993, kapal tanker dengan ODM yang rusak dapat melakukan hanya satu perjalanan ballast (dengan menggunakan alternatif manual untuk menentukan kadar minyak efluen nya), sebelum melakukan perbaikan ke ODM.