

I. PENANGANAN MUATAN

Penanganan dan Pengaturan Muatan di atas kapal, menyangkut beberapa aspek antara lain sebagai berikut :

1. Prinsi Penanganan dan Pengaturan Muatan.
2. Persiapan Ruang Mekan.
3. Kendala Kelambatan Proses Pengaturan Muatan.

1. Prinsip Penanganan dan Pengaturan Muatan

Ada 5 (lima) prinsip Penanganan dan Pengaturan Muatan yaitu :

- a. Melindungi kapal.
- b. Melindungi muatan.
- c. Pemanfaatan ruang muat semaksimal mungkin.
- d. Bongkar muat secara cepat, teratur dan sistimatis.
- e. Melindungi ABK dan buruh.

Berikut ini adalah penjelasa mengenai prinsp-prinsp penanganan dan pengaturan muatan tersebut :

a. Melindungi kapal

Melindungi kapal berarti menciptakan suatu keadaan dimana dalam melaksanakan kegiatan Penanganan dan Pengaturan Muatan, kapal senantiasa tetap dalam kondisi yang baik, aman serta layak laut.

Untuk dapat mencapai maksud tujuan ini, maka yang perlu untuk mendapatkan perhatian adalah mengenai pembagian muatan secara proposional dalam pengaturannya baik pembagian muatan secara tegak, melintang, membujur serta pembagian muatan secara khusus pada gealadak antara.

- **Pembagian Muatan Secara Tegak (Vertical)**

Menyangkut masalah Stabilitas Melintang :

- Jika pembagian muatan secara Tegak terkonsentrasi pada bagian bawah, maka kapal akan memiliki nilai GM yang besar, dan akibatnya kapal mempunyai sifat kaku (Stiff).
- Jika pembagian muatan secara Tegak terkonsentrasi pada bagian atas, maka kapal akan memiliki nilai GM yang kecil, dan akibatnya kapal mempunyai sifat yang langsar (Tender).

- **Pembagian Muatan Secara Membujur (Longitudinal)**

Menyangkut masalah Trim, Sagging dan Hogging :

- Jika pembagian muatan kapal secara Membujur terkonsentrasi pada bagian depan, maka kapal akan memiliki kondisi Trim depan (Trim By The Head), Forward Draught lebih besar dari After Draught ($F > A$). Demikian sebaliknya, jika pembagian muatan secara Membujur terkonsentrasi pada bagian belakang, maka kapal akan memiliki kondisi Trim belakang (Trim By The Stern). After Draught lebih besar dari Forward Draught ($A > F$).

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

- Jika pembagian muatan secara Membujur terkonsentrasi pada bagian tengah-tengah kapal, maka kapal akan memiliki kondisi Sagging. Amidships Draught lebih besar dari Mean Fore and Aft ($MD > MFA$). Demikian sebaliknya, jika pembagian muatan secara Membujur terkonsentrasi pada bagian ujung-ujung, maka kapal akan memiliki kondisi Hogging. Mean Fore and Aft lebih besar dari Amidships Draught ($MFA > MD$).

Kapal yang berada dalam kondisi Sagging maupun Hogging, akan menimbulkan tegangan-tegangan yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada sambungan-sambungan bagian kapal, khususnya pada bagian deck maupun bagian plat lambung.

- **Pembagian Muatan Secara Melintang (Transversal)**

Menyangkut masalah kemiringan dan roling kapal :

- Jika pembagian muatan secara Transversal tidak berimbang terhadap Centre Line, maka sudah tentu mengakibatkan kapal mengalami kondisi yang miring (List).
- Jika pembagian muatan secara Transversal berimbang terhadap Centre Line namun terpusat pada bagian wing-wing maka rollingnya kapal akan pelan/langsar (Tender), demikian sebaliknya jika terpusat pada Centre Line, maka rollingnya kapal akan cepat/kaku (Stiff).

- **Pembagian Muatan Pada Geladak Antara (*Tween Deck*)**

Menyangkut masalah kekuatan daya tampung geladak antara (*Deck Load Capacity/DLC*) :

Pengaturan muatan pada Geladak Antara, perlu mendapat perhatian khusus, terutama pada pengaturan muatan-muatan berat, sehingga konsentrasi berat muatan pada setiap bagian deck tidak melewati batas kemampuan daya tampung geladak itu.

Oleh karenanya para Mualim dan Nakhoda harus mengetahui atau dapat menghitung besarnya kemampuan daya tampung setiap geladak agar tidak menimbulkan kerusakan pada geladak tersebut.

Kemampuan daya tampung geladak antara (*Deck Load Capacity*) dinyatakan dalam satuan ton/m^2 , yang artinya besarnya jumlah berat muatan yang dapat ditampung oleh sebuah geladak untuk luas setiap meter persegi.

b. Melindungi muatan

Yang dimaksud dengan melindungi muatan adalah menyangkut tanggung jawab pihak pengangkut (Carrier) terhadap keselamatan muatan yang dimuat dari suatu pelabuhan tujuannya dengan aman sebagaimana kondisi muatan seperti saat penerimaannya.

Tanggung jawab pihak terhadap keselamatan muatan berdasarkan "From Sling to Sling" atau "From Tackle to Tackle".

Untuk dapat menjaga keselamatan/melindungi, maka pihak Carrier dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya, harus mengenal

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

betul akan sifat-sifat serta jenis-jenis dari setiap muatan sehingga dapat menghindari kerusakan muatan yang diakibatkan oleh :

1. Keringat kapal.
2. Keringat muatan.
3. Kebocoran/kebasahan dari muatan lain.
4. Pergesekan dengan kulit/badan kapal.
5. Pergesekan dengan muatan lainnya.
6. Penanganan muatan.
7. Muatan lainnya.
8. Penangasan (Spontaneous Heating).
9. Pencurian (Pilferage).

Agar dapat menghindari/mencegah kerusakan yang diakibatkan oleh hal-hal tersebut diatas, maka yang harus dilakukan dengan baik dan tepat adalah :

1. Penggunaan penerapan (Dunnage).
2. Pengikatan dan pengamanan (Lashing and Securing).
3. Pemberian Ventilasi.
4. Pemisahan Muatan.
5. Perencanaan yang prima.

c. Pemanfaatan ruang muat semaksimal mungkin

Yang dimaksud dengan pemanfaatan ruang muat semaksimal mungkin adalah menyangkut penguasaan ruang rugi (Broken Stowage) yaitu pengaturan muatan yang dilakukan sedemikian rupa sehingga ruang muat yang tersedia dapat diisi dengan muatan sebanyak mungkin dan ruang muat yang tidak terpakai dapat ditekan sekecil mungkin.

Broken Stowage adalah besarnya persentase (%) jumlah ruangan yang hilang atau ruang yang tidak terpakai/ruang rugi pada pengaturan muatan dalam suatu palka. Persentase kehilangan ruang/ruang rugi (Broken Stowage) suatu palka dapat dihitung dengan rumus .

$$\text{Broken Stowage} = \frac{\text{Volume Palka} - \text{Volume Muatan}}{\text{Volume Palka}} \times 100 \%$$

Hal yang tidak dapat di hindari dari pengaturan muatan ke dalam suatu palka adalah terjadinya Broken Stowage pada tempat-tempat yang antara lain :

1. Sudut-sudut palka.
2. Palka-palka ujung.
3. Di daerah got-got (Bilde).
4. Pada susunan muatan paling atas (Top Tier).
5. Diantara muatan-muatan.

Dalam melaksanakan kegiatan pengaturan muatan, maka penyebab terjadinya Broken Stowage :

1. Bentuk palka.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

2. Bentuk muatan.
3. Jenis muatan.
4. Skill buruh/pekerja.
5. Penggunaan penerapan (Dunnage).

Untuk mengatasi terjadinya Broken Stowage, maka hal-hal yang harus dilakukan adalah :

1. Pemilihan bentuk muatan yang sesuai dengan bentuk palka.
2. Pengelompokan dan pemilihan jenis muatan.
3. Penggunaan muatan pengisi (Filter Cargo).
4. Pengawasan pengaturan muatan.
5. Penggunaan Dunnage seminim mungkin.

d. Bongkar muat secara cepat, teratur dan sistimatis.

Yang dimaksud dengan bongkar muat secara cepat, teratur, dan sistimatis adalah menciptakan suatu proses kegiatan bongkar muat yang efisien dan efektif dalam penggunaan waktu serta biaya.

Untuk mencapai suatu hasil yang maksimal, maka hal-hal yang harus dihindari/dicegah adalah terjadinya :

1. Long Harch.
2. Over Stowage.
3. Over Carriage.

Long Hatch adalah :

Penumpukan suatu jenis muatan dengan jumlah banyak pada satu palka untuk pelabuhan tertentu, atau terjadinya pembagian muatan yang tidak merata untuk masing-masing palka bagi suatu pelabuhan tujuan tertentu. Akibatnya terjadi waktu bongkar yang lama pada palka tersebut (Gang Hours).

Over Stowage adalah :

Muatan yang seharusnya dibongkar di suatu pelabuhan tujuan, terhalang oleh muatan yang berada di atasnya. Oleh karena itu, maka muatan penghalang harus dipindahkan atau dibongkar terlebih dahulu lalu bongkar muatan yang dimaksud. Akibatnya waktu pembongkaran akan bertambah demikian juga biaya pembongkaran dan pemuatan kembali muatan peggalang itu, serta kemungkinan akan terjadi kerusakan pada muatan penghalang dalam proses kegiatan bongkar muatnya.

Over Carriage adalah :

Muatan yang seharusnya dibongkar di suatu pelabuhan tujuan, terbawa ke pelabuhan berikutnya (Next Port). Akibatnya timbul claim yang sangat merugikan pihak perusahaan pelayaran, dimana pihak perusahaan pelayaran wajib bertanggung jawab atas biaya-biaya yang timbul untuk pengiriman muatan kembali ke pelabuhan tujuannya.

Untuk mencegah terjadinya Long Hatch, Over Stowage dan Over Carriage, maka hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

1. Perencanaan pengaturan dilakukan dengan prima.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

2. Pemisahan yang sempurna.
3. Pemberian label pelabuhan (Port Mark) yang jelas.
4. Pemeriksaan saat akhir pembongkaran.

e. Melindungi ABK dan buruh.

Yang dimaksud dengan melindungi ABK dan buruh adalah menyangkut atas keselamatan jiwa ABK dan buruh, yang mana bahwa selama ABK dan buruh/pekerja melaksanakan kegiatannya senantiasa selalu terhindar dari segala bentuk resiko-resiko yang mungkin atau dapat terjadi akibat dari pelaksanaan bongkar muat barang.

2. Persiapan Ruang Makan

Sebelum kapal menerima muatan, seyogianya ruang muat/palka-palka telah siap untuk dimuati. Kesiapan ruang muat untuk menerima muatan ditandai dengan suatu surat pernyataan yang dibuat oleh Nahkoda bila kapal di Charter yang dikenal dengan "Notice Of Readiness"(NOR)".

Untuk melaksanakan persiapan ruang muat maka langkah yang harus ditempuh adalah meliputi 2 (dua) hal, yaitu pembersihan ruang muat dan pemeriksaan ruang muat.

• Pembersihan Ruang Muat

Pembersihan ruang muat adalah menjadi tanggung jawab Mualim -I, oleh karena itu, maka pelaksanaan pembersihan langsung dibawah pengawasan Mualim-I atau seorang Perwira kapal yang ditugaskan untuk itu. Waktu/jam di mulai dan selesainya pelaksanaan pembersihan ruang muat harus di jurnalkan.

Pembersihan ruang muat dilaksanakan dengan cara sebagai berikut :

1. Mengeluarkan sisa-sisa dan bekas muatan terdahulu termasuk sisa-sisa dan bekas-bekas penerapan.
2. Menyapu bersih kotoran dan debu-debu ruangan termasuk dinding-dinding, bila perlu menggunakan serbuk gergaji untuk membersihkan sisa-sisa muatan yang melekat, misalnya bekas-bekas minyak dll.
3. Membersihkan got-got dari segala kotoran-kotoran yang dapat menyumbat saringan dan pipa isapnya.
4. Mengumpulkan sisa-sisa muatan terdahulu dan kotoran-kotoran di atas dek untuk dibuang ke darat pada tempatnya yang telah disiapkan untuk itu.
5. Ruangan yang telah disapu bersih, kemudian dicuci dengan air tawar untuk menghilangkan debu-debu yang masih melekat.
6. Jika ruangan berbau, maka air cucian diberi campuran bahan kimia sedikit untuk menghilangkan bau yang tidak enak.
7. Air cucian yang tetampung dalam got-got dikuras/dikeringkan, tidak melalui pipa isap jika air got tersebut dikhawatirkan dapat menimbulkan pencemaran.
8. Menjalankan ventilasi ruang muat agar ruang muat cepat kering.

• Pemeriksaan Ruang Muat

Pemeriksaan ruang muat dilakukan oleh Mualim-I dan jika perlu dengan seorang Surveyor. Bagian-bagian yang akan diperiksa menggunakan

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

daftar periksa (Check List) yang berisikan keterangan-keterangan bagian yang diperiksa apakah dalam kondisi : lengkap, baik, cukup, sedang, buruj, berfungsi, tidak berfungsi, tidak ada, dll. Adapun bagian-bagian yang diperiksa antara lain :

1. Ruang muat (Cargo Hold).
Apakah bersih, kering, berbau, basah.
2. Penerapan tetap (Permanent Dunnage).
Apakah terpasang pada tempatnya, lengkap, baik/utuh.
3. Sistem pembuangan (Drainage System) dan Saringan (Rose Box).
Apakah bersih, kering, daya isap berfungsi baik atau tidak.
4. Penerangan ruangan muat.
Apakah instalasi listrik dan perlengkapannya baik dan utuh.
5. Tangga/jalan masuk ke ruang muat.
Apakah terapan-terapan dan penanganannya baik atau utuh.
6. Alat penemu asap (Smoke Detector)
Apakah berfungsi atau tidak dengan mengetest, dan check di anjungan.
7. Sistem pemadam kebakaran CO₂.
Apakah instalasi CO₂ baik dan aman.
8. Lubang lalu orang (Man Holes).
Apakah baik, baut kencang serta kondisi packingnya kedap air.
9. Sistem peranganin (Ventilation System).
Apakah berfungsi, tidak tersumbat, kawat pengaman baik atau rusak.
10. Penutup palka (Hatch Cover).
Apakah kedap air atau kebocoran perlu pengetesan.

Kegiatan pemeriksaan ruang muat yang dilakukan harus di jurnalkan.

3. Kendala Kelambatan Proses Pengaturan Muatan

Kendala-kendala yang berupa kelambatan-kelambatan yang terjadi dalam proses pelaksanaan kegiatan pengaturan muatan haruslah dihindari sehubungan untuk tercapainya salah satu aspek dari prinsip-prinsip penanganan dan pengaturan muatan yaitu bongkar muat secara cepat, teratur, dan sistimatis. Jika terjadi kelambatan dalam proses kegiatan bongkar muat, maka konsekuensinya adalah kerugian bagi pihak pengusaha.

SOAL LATIHAN

1. Dalam pengaturan muatan, dikenal ada 5 (lima) prinsip penanganan dan pengaturan muatan. Tuliskanlah prinsip-prinsip tersebut dan jelaskan maksudnya masing-masing secara singkat.
2. Pihak kapal wajib memperhatikan tentang keselamatan kapal yang lebih dikenal dengan istilah “Melindungi Kapal”. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Melindungi Kapal itu.
3. Pihak kapal wajib memperhatikan tentang keselamatan muatan yang lebih dikenal dengan istilah “Melindungi Muatan”. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Melindungi Muatan itu.
4. Pihak kapal wajib memperhatikan tentang keselamatan dari para pekerja yaitu keselamatan para buruh maupun ABK yang lebih dikenal dengan istilah “Melindungi ABK dan Buruh”. Jelaskan apa yang dimaksud dengan melindungi ABK dan Buruh itu.
5. Pihak kapal wajib memperhatikan tentang kelancaran kegiatan bongkar muat yang lebih dikenal dengan istilah “Bongkar Muat Secara Cepat, Teratur, dan Sistimatis”. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Bongkar Muat Secara Cepat, Teratur, dan Sistimatis itu.
6. Pihak kapal wajib memperhatikan tentang penggunaan ruang muatan sebaik mungkin yang lebih dikenal dengan istilah “Pemanfaatan Ruang Muat Semaksimal Mungkin”. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Pemanfaatan Ruang Muat Semaksimal Mungkin itu.
7. Untuk dapat melaksanakan kegiatan bongkar muat secara cepat, teratur dan sistimatis, maka pihak kapal harus menghindari terjadinya “Long Hatch”, “Over Stowage” maupun “Over Carriage”. Jelaskanlah apa yang dimaksud dengan Long Hatch, Over Stowage, Over Carriage itu.
8. Untuk dapat memanfaatkan ruang muatan semaksimal mungkin, maka pihak kapal harus dapat mengatasi kehilangan ruang muat yang dikenal dengan istilah “Ruang Rugi (Broken Stowage)”. Apa penyebab terjadinya Broken Stowage dan usaha-usaha apakah yang harus dilakukan oleh pihak kapal untuk dapat mengatasi atau memperkecil terjadinya Broken Stowage.
9. Dalam penanganan dan pengaturan muatan pihak kapal sering tidak berhasil menggunakan atau memanfaatkan ruang muat yang tersedia itu secara maksimal. Tuliskanlah faktor-faktor yang menjadi penyebab sehingga ruang muat yang tersedia itu tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal, dan bagaimanakah cara yang dilakukan oleh pihak kapal untuk mengatasi hal tersebut ? Jelaskan sebaik-baiknya.
10. Sebelum pelaksanaan kegiatan pemuatan di atas kapal, khususnya ruang muat harus dipersiapkan terlebih dahulu. Jelaskan persiapan dan pelaksanaan yang dilakukan sehubungan pembersihan dan pemeriksaan ruang muat tersebut.
11. Dalam prinsip penanganan dan pengaturan muatan yang menyangkut masalah bongkar muat secara cepat, teratur dan sistimatis sering tidak dapat tercapai akibat dari terjadinya kelambatan (Delay). Tuliskanlah macam-macam kelambatan (Delay) yang dapat terjadi dalam suatu proses kegiatan bongkar muat.

II. JENIS-JENIS MUATAN (TYPE OF CARGOES)

Jenis-jenis muatan dapat digolongkan dalam 3 (tiga) kelompok yaitu :

1. Ditinjau dari cara Pemuatan.
2. Ditinjau dari Sifat atau Mutu
3. Ditinjau dari Perhitungan Biaya Angkut.

1. Jenis Muatan Ditinjau dari Cara Pemuatan

- a. Muatan Curah (Bulk Cargoes).
Yaitu muatan yang tidak menggunakan kemasan.
Contoh : Batu bara, gandum, semen, biji besi, jagung, kopra, dll.
- b. Muatan Dingin/Beku (Refrigerated/Frozen Cargoes).
Yaitu muatan yang membutuhkan suhu tertentu yang cukup rendah.
Contoh : Daging, keju, buah, sayuran, dll.
- c. Muatan Cair (Liquid Cargoes)/ Hasil Minyak (Oil Product).
Yaitu muatan olahan dari hasil minyak.
Contoh : MDF, bensin, kerosene, minyak kelapa sawit, dll.
- d. Muatan Gas (Gas Cargoes).
Yaitu muatan yang berupa gas.
Contoh : Gas alam cair (Liquified Natural Gas), dll.
- e. Muatan Campuran (General Cargoes).
Yaitu muatan yang memiliki/menggunakan kemasan tertentu.
Contoh : Peti-peti, karung-karungan, karton, kelontongan dll.
- f. Muatan Peti Kemas (Container Cargoes).
Yaitu muatan yang berupa peti dari baja dengan ukuran standart.
Contoh : Peti kemas uk. 20 feet, 40 feet.

2. Jenis Muatan Ditinjau dari Sifat atau Mutu

- a. Muatan Basah (Wet Cargo).
Yaitu muatan yang berbentuk cairan dan dikemas dalam drum, tong, plastik, botol, kaleng atau sejenisnya yang dapat bocor.
Contoh : Minuman, cat air, susu cair, minyak, oli, dll.
- b. Muatan Kering (Dry Cargo).
Yaitu muatan yang tidak mengandung cairan.
Contoh : Kaca, besi, kelontongan, kertas, biji plastik, dll.
- c. Muatan Bersih (Clean Cargo).
Yaitu muatan yang tidak meninggalkan kotoran.
Contoh : Kaca, tekstil, timah batangan, dll.
- d. Muatan Kotor (Dirty Cargo).
Yaitu muatan yang meninggalkan kotoran.
Contoh : Arang, semen, aspal, terigu, kayu, dll.
- e. Muatan Berbau (Odours Cargo).
Yaitu muatan yang mengeluarkan aroma yang tajam serta tidak enak dan menyebabkan kerusakan pada muatan yang lain.
Contoh : Amoniak, karet mentah, ikan asin, makanan ternak, dll.
- f. Muatan Peka (Delicate Cargo).
Yaitu muatan yang mudah rusak akibat aroma/bau yang lain.
Contoh : Tembakau, teh, kopi dll.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

- g. Muatan Berbahaya (Dangerous Cargo).
Yaitu muatan yang mengandung resiko terhadap keselamatan jiwa manusia, kapal dan muatan lainnya.
Contoh : Amunisi, bahan kimia beracun, batu bara, korek api, dll.
 - h. Muatan Berharga (Valuebles Cargo).
Yaitu muatan dengan bentuk kecil namun memiliki nilai yang tinggi.
Contoh : Elektronik, permata, jam tangan, dll.
 - i. Muatan Hewan (Life Stock).
Yaitu muatan yang berjiwa selain manusia.
Contoh : Sapi, Kuda, Babi, dll.
3. Jenis Muatan Ditinjau dari Perhitungan Biaya Angkut
- a. Muatan Berat (Heavy Cargo).
Yaitu muatan yang mempunyai Stowage Factor < 1,114 m³/ton.
Contoh : Semen, besi, timah, pelat baja, marmer, dll.
 - b. Muatan Ringan (Light Cargo).
Yaitu muatan yang mempunyai Stowage Factor > 1,114 m³/ton.
Contoh : Beras, plywood, the, tepung tapioka, dll.
 - c. Muatan Standard (Measurement Cargo).
Yaitu muatan yang mempunyai Stowage Factor = 1,114 m³/ton.
Contoh : Papan (Inggris), bahan kosmetik, dll.

STOWAGE FACTOR

Stowage Factor adalah Jumlah ruangan yang dibutuhkan dalam satuan m³ untuk memuat muatan seberat 1 (satu) ton.

Formula/Rumus SF

b. SF = Volume / Berat

Volume muatan (m³)

Berat muatan (ton)

Jika diketahui volume suatu kolli muatan (v) dengan berat (g), maka :

$$SF = \frac{1000 \times v}{g}$$

v = Volume (m³) satu kolli muatan.

g = Berat (kg) satu kolli muatan.

c. SF = 1 / BJ

Broken Stowage adalah Besarnya persentase (%) ruangan yang tidak terpakai dalam pengaturan dan penyusunan muatan.

$$\text{Broken Stowage} = \frac{\text{Volume Ruangan} - \text{Volume Muatan}}{\text{Volume ruangan}} \times 100\%$$

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Untuk menghitung Volume ruangan yang dibutuhkan. Dimana dalam pengaturan muatan diperhitungkan Broken Stowage (BS), maka volumenya dihitung sbb :

$$\text{Volume yang dibutuhkan} = \text{Berat muatan} \times \text{SF} / (1 - \text{BS})$$

Untuk menghitung Jumlah Kollie muatan dalam suatu ruangan sbb :

$$P = \frac{\text{Volume ruang yang digunakan} \times (1 - \text{BS})}{\text{Volume 1 (satu) kollie muatan}}$$

$$P = \frac{\text{Jumlah Berat muatan keseluruhan}}{\text{Berat 1 (satu) Kollie muatan}}$$

$$P = \text{Jumlah kollie muatan}$$

SOAL LATIHAN

1. Tuliskanlah jenis-jenis muatan minimal 6 (enam) jenis, jika ditinjau dari cara Pemuatannya dan berikanlah contohnya masing-masing.
2. Tuliskanlah jenis-jenis muatan minimal 9 (sembilan) jenis, jika ditinjau dari Sifat atau Mutunya dan berikan contohnya masing-masing.
3. Tuliskanlah jenis-jenis muatan minimal 3 (tiga), jika ditinjau dari Perhitungan Biaya Angkutnya dan berikan contohnya masing-masing.
4. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan :
 - a. Muatan Curat
 - b. Muatan Dingin
 - c. Muatan Campuran
 - d. Muatan Hasil Minyak
5. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan :
 - a. Muatan Basah
 - b. Muatan Kering
 - c. Muatan Kotor
 - d. Muatan Measurement
6. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan :
 - a. Muatan Berat
 - b. Muatan Peka
 - c. Muatan Cair
 - d. Muatan Berbahaya
7. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan :
 - a. Muatan Opsi
 - b. Muatan Berbau
 - c. Muatan Peti Kemasan
 - d. Muatan Geladak
8.
 - a. Apakah yang dimaksud dengan Stowage Factor itu ? Jelaskan.
 - b. Tuliskanlah formula-formula untuk memperoleh Stowage Factor itu.
 - c. Bagaimanakah cara menentukan suatu jenis muatan apakah muatan itu Muatan Ringan atau Muatan Berat ? Jelaskan.
9. Hitunglah jumlah volume ruangan yang diperlukan jika anda ingin memuat muatan sebanyak 200 ton dimana diketahui SF muatan tersebut = 1, 15 m³/ton dan didalam pelaksanaan pemuatannya diperhitungkan terjadi Broken Stowage sebesar 8%.
10. Muatan berupa peti-peti sebanyak 25 peti, tersedia di gudang laut untuk dimuat pada sebuah kapal. Muatan tersebut berukuran panjang = 120 cm, lebar = 60 cm, dan tinggi = 40 cm. Serta beratnya tiap peti = 1.250 kg. Jika muatan ini dimuat, maka diperhitungkan terjadi Broken Stowage sebesar 2 %. Hitunglah berapa volume ruang yang harus disiapkan untuk 25 (dua puluh lima) peti muatan ini.
11. Sebuah ruang muatan/palka memiliki Volume = 1.020 m³, ruang muatan tersebut berisi penuh dengan muatan berupa karung-karungan. Jika diketahui SF muatan itu = 1,95 m³/ton dimana berat tiap karung = 80 kg, dan sewaktu pemuatannya BS terjadi 10%. Hitunglah berapa karung jumlah muatan tersebut.
12. Sebuah ruang muatan/palka dipenuhi dengan muatan berupa karung-karungan. Sesuai data yang ada bahwa jumlah karung dalam palka tersebut sebanyak 12.110

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

karung dimana berat tiap karung = 90 kg. Dari data kapal diketahui Volume palka = 2.180 m³. Jika SF muatan karung itu = 1,90 m³/ton. Hitunglah berapa Broken Stowage yang terjadi dalam pemuatannya.

13. Sebuah ruang muatan/palka memiliki volume = 1.144,694 m³, ruang muatan tersebut telah terisi penuh dengan muatan berupa peti-peti yang berukuran sama, dalam pemuatan peti-peti tersebut Broken Stowage sebesar 2 %. Jika berat seluruh peti tersebut 790 ton. Hitunglah berapa Stowage Faktor muatan peti-peti tersebut.

III. PENERAPAN (DUNNAGE)

Penerapan atau Dunnage adalah bahan-bahan yang digunakan dalam kegiatan Pengaturan Muatan (Stowage) dan merupakan bagian yang sangat memegang peranan penting untuk tercapainya aspek-aspek dari Prinsip Penanganan dan Pengaturan Muatan.

Penerapan (Dunnage) dalam hal ini dapat digolongkan atas 2 (dua) macam yaitu :

1. Penerapan Lepas (Loss Dunnage)

Penerapan lepas terdiri dari bahan-bahan : papan-papan, balok-balok, tikar, kertas, terpal, sasak, plastik, tali, dan air bag.

2. Penerapan Tetap (Permanent Dunnage)

Penerapan tetap terdiri dari :

a. Wilah kering (Swet Batten/Cargo Batten)

Letaknya disamping-samping pada dinding palka.

b. Papan alas palka (Bottom Ceiling/Floor Ceiling)

Letaknya didasar palka atau diatas tank top dan juga diloteng palka.

c. Papan penutup got (Lumber Boards)

Letaknya diatas got-got palka.

d. Papan penutup pipa-pipa/dinding panas (Woodens Heating)

Letaknya pada pipa-pipa panas dalam palka dan pada dinding yang berbatasan langsung dengan Kamar Mesin.

Adapun syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh penerapan (Dunnage) adalah :

1. Bahan harus kuat dan kering.
2. Bukan dari bahan yang Hygrokopis yang karena sifatnya dapat merusak muatan.
3. Dapat memenuhi fungsinya.
4. Mudah diperoleh.
5. Harga dan biaya angkut murah.

Maksud dan Tujuan Penerapan

Maksud dan tujuan dari penggunaan Penerapan (Dunnage) adalah untuk dapat :

1. Mencegah kerusakan muatan akibat dari :
 - a. Pengembunan (Condensation).
 - b. Cairan bebas (Free Moisture).
 - c. Pergeseran (Chafage).
 - d. Himpitan (Crushing).
 - e. Panas mendadak (Spontaneous Heating).
 - f. Pencurian (Pilferage).

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

2. Mengelompokkan muatan (Grouping).
3. Memisahkan muatan (Segregation).
4. Meninggikan titik berat muatan.
5. Membongkar muatan secara cepat dan sistimatis.
6. Berfungsi sebagai Peranginan (Ventilasi).

Condensation	: Terjadinya pengembunan/kondensasi yang disebabkan kadar uap air udara dalam ruang muat telah jenuh.
Free Moisture	: Basahnya muatan akibat keringat kapal, keringat muatan atau cairan dari luar yang berasal dari got-got atau muatan yang bocor.
Chafage	: Rusaknya muatan akibat bergerak atau bergeser dari tempatnya.
Crushing	: Rusaknya muatan akibat terhimpit atau tekanan-tekanan dari muatan lain.
Spontaneous Heating	: Rusaknya muatan akibat panas yang berlebihan sehingga muatan terbakar sendiri.

SOAL LATIHAN

1. Tuliskanlah 4 (empat) jenis Penerapan Tetap (Permanent Dunnage) yang lazim terdapat didalam ruang muat sebuah kapal barang dan jelaskanlah fungsi dari masing-masing penerapan tetap itu.
2. Apakah maksud atau tujuan pemberian Penerapan (Dunnage) dalam Penanganan dan Pengaturan Muatan ? Jelaskan.
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan istilah dibawah ini :
 - a. Condensation.
 - b. Chafage.
 - c. Free Moisture.
 - d. Crushing.
 - e. Spontaneous Heating.
4. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan istilah dibawah ini :

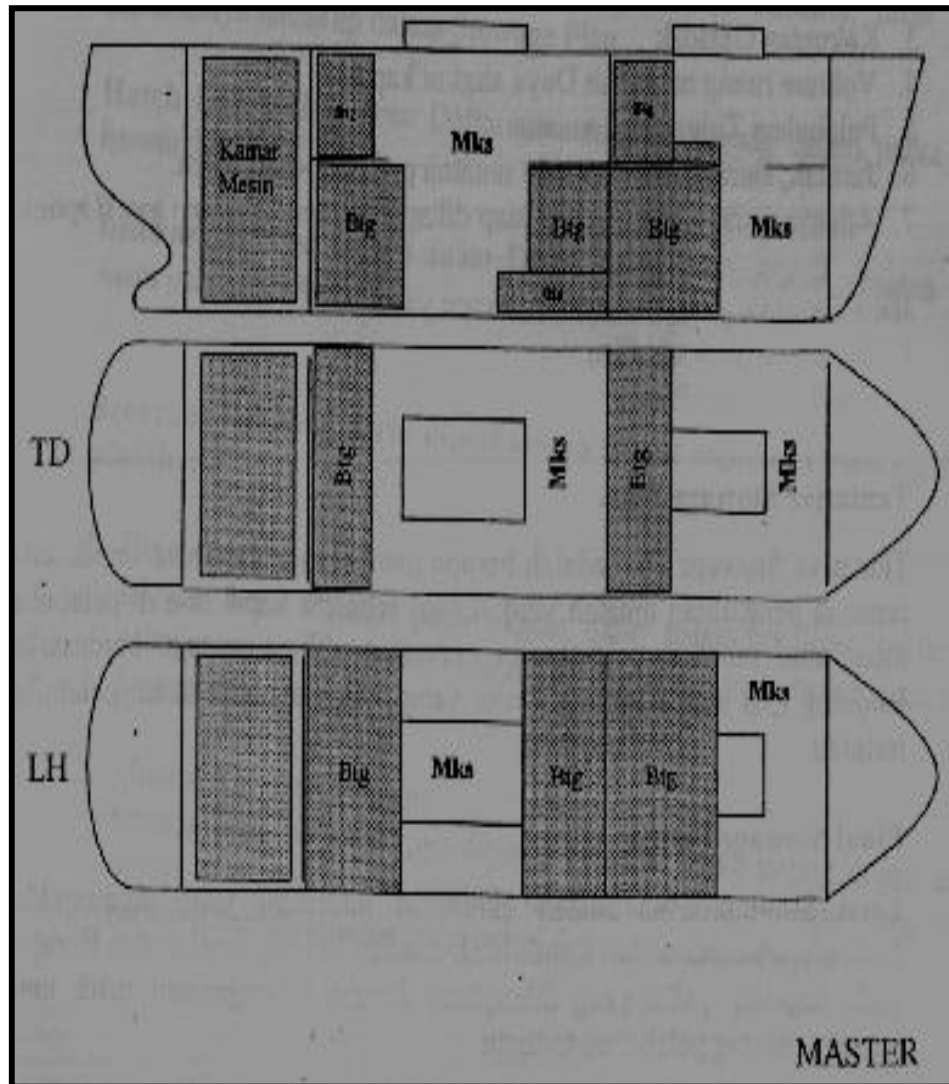
a. Carogo Batten.	c. Woodens Heating.
b. Floor Ceiling.	d. Lumber Boards.

IV. RENCANA PENGATURAN MUATAN (STOWAGE PLAN)

Stowage Plan adalah merupakan sebuah gambaran informasi mengenai rencana pengaturan muatan di atas kapal yang mana gambar tersebut menunjukkan pandangan samping (denah) serta pandangan atas (profil) dari letak-letak muatan, jumlah muatan, dan berat muatan yang berada dalam palka sesuai tanda pengiriman (Consignment Mark) bagi masing-masing pelabuhan tujuannya.

STOWAGE PLAN

Loades At	: Port Tg. Priok	Draft	: F : 52 dm
Disch Port	: Makasar / Bitung		M: 57 dm
Total of Cargo	: 2.400 t / 3.100 t		A : 64 dm



PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Rencana pengaturan muatan yang berupa peti kemas (Container) dikenal dengan istilah Bay Plan, sedangkan untuk muatan cair pada kapal tanker dikenal dengan Oil Plan.

Guna dari pada Stowage Plan adalah :

1. Dapat mengetahui letak tiap muatan serta jumlah dan beratnya.
2. Dapat merencanakan kegiatan pembongkaran yang akan dilakukan.
3. Dapat memperhitungkan jumlah buruh yang diperlukan.
4. Dapat memperhitungkan lamanya waktu pembongkaran berlangsung.
5. Sebagai dokumen pertanggung jawaban atas pengaturan muatan.

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan Stowage Plan adalah :

1. Stabilitas kapal.
2. Kondisi dan letak peralatan bongkar muat.
3. Kekuatan geladak.
4. Volume ruang muat dan daya angkut kapal.
5. Pelabuhan tujuan dari muatan.
6. Jumlah, berat, jenis dan sifat muatan pada tiap-tiap palka.
7. Adanya muatan yang belum siap dikapalkan dan muatan opsi (Optie).

Jenis Stowage Plan ada 2 (dua) macam yaitu :

1. Tentative Stowage Plan.
2. Final Stowage Plan.

Tentative Stowage Plan

Tentative Stowage Plan adalah :

Berupa gambar ancar-ancar untuk suatu rencana pengaturan muatan yang dibuat sebelum kapal tiba di pelabuhan muat atau sebelum pelaksanaan pemuatan, dibuat dengan berdasarkan Booking List atau Shipping Order yang diterima untuk suatu pelabuhan tertentu.

Final Stowage Plan

Final Stowage Plan adalah gambaran informasi yang menunjukkan keadaan sebenarnya dari letak-letak muatan beserta jumlah dan beratnya pada tiap-tiap palka yang dilengkapi dengan Consignment Mark untuk masing-masing pelabuhan tertentu.

Setelah selesai mengadakan kegiatan pengaturan muatan, maka kondisi muatan yang sebenarnya yang terdapat di dalam ruang muat/palka dapat dilihat dalam Stowage Plan seyogyanya dibuat setelah pemeriksaan mungkin sebab termasuk salah satu dokumen yang cukup penting dan dapat berfungsi sebagai bahan/bukti pertanggung jawaban atas pengaturan muatan di dalam ruang/palka bila terjadi tuntutan ganti rugi (Claim) dari pemilik muatan (Consignee).

Selain Stowage Plan yang dibuat oleh pihak Carrier sebagai bahan informasi mengenai muatan yang berada di dalam masing-masing ruang muat/palka, maka pihak Carrier masih perlu membuat Daftar Muatan tiap palka (Hatch List) dan Daftar Bongkaran Muatan (Discharging List) untuk melengkapi informasi yang tertera pada Stowage Plan, sebab sudah barang tentu

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

informasi yang lengkap mengenai muatan tersebut, tidak dapat sepenuhnya tercakup dalam Stowage Plan.

Hatch List adalah :

Suatu daftar muatan yang berada dalam palka yang bersangkutan.

Discharging List adalah :

Suatu daftar muatan yang dibongkar pada suatu pelabuhan tertentu.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat Stowage Plan adalah :

1. **Berat dan Volume**
Muatan berat dipadat pada bagian dasar palka sekaligus berfungsi sebagai muatan dasar dan muatan ringan dipadat pada Tween Deck atau bagian atas.
2. **Muatan Karung-karungan**
Muatan jenis ini sebaiknya di daerah palka paling depan atau ditempat dimana bentuk ruangan tidak teratur atau di tempat yang sulit memilih bentuk muatan yang sesuai dengan bentuk ruangan.
3. **Muatan Berbahaya.**
Muatan yang memiliki sifat yang dapat membahayakan muatan lain, kapal serta jiwa manusia, sebaiknya dimuat pada geladak utama atau pada tempat yang mudah dijangkau serta mendapat perhatian lebih.
4. **Muatan dengan bentuk khusus.**
Muatan yang memiliki bentuk khusus dan besar, jika memungkinkan tidak dimuat dalam palka, tetapi sebagai muatan geladak, dan oleh karenanya perlu memperhatikan kekuatan beban geladak.
5. **Kepadatan Muatan.**
Muatan yang berada di dalam palka diusahakan dipadat sekokokoh mungkin agar muatan tidak dapat bergeser atau bergerak selama pelayaran, bila dalam pemuatannya diberi penerapan atau ikatan (Lashing).
6. **Pelabuhan Tujuan.**
Pemuatan dilakukan sedemikian rupa sehingga pada pelabuhan singgah tidak terjadi pergeseran/pemindahan (Shifting) muatan atau terjadi Over Stowage, dan yang tidak kalah penting adalah dimana kondisi kapal tetap memiliki Trim By The Stern yang baik.

SOAL LATIHAN

1. a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Stowage Plan.
b. Apa kegunaan Stowage Plan bagi pihak kapal ? Jelaskanlah.
2. Tuliskan hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan rencana pengaturan muatan (Stowage Plan) agar dapat mencapai hasil yang maksimal.
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan :
 - a. Hatch List.
 - b. Discharging List.
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Tentative Stowage Plan dan Final Stowage Plan itu.
5. Buatlah suatu rencana pengaturan muatan (Stowage Plan) bagi sebuah kapal yang memiliki 2 (dua) buah palka dengan data-data sbb :
 - a. Pupuk dalam karung sebanyak 150 ton dengan SF. 1.08 m³/ton.
 - b. Peti-peti kelotongan sebanyak 80 ton dengan SF. 3,14 m³/ton.
 - c. Tepung terigu dalam karung sebanyak 258 ton dengan SF. 1.40 m³/ton.
 - d. Plat-plat bedi sebanyak 400 ton dengan SF. 0.26 m³/ton.
 - e. Drum-drum oli sebanyak 240 ton dengan SF. 1.20 m³/ton.
 - f. Kain-kain dalam bal sebanyak 240 ton dengan SF. 2,42 m³/ton.
 - g. Kertas pulp kering dalam bal sebanyak 318 ton dengan SF. 1.80 m³/ton.
 - h. Kardus mainan 58 ton dengan SF. 4.36 m³/ton.
 - i. Balok kayu gergajian sebanyak 90 ton dengan SF. 1.10 m³/ton.
 - j. Kollie berat berupa peti-peti sebanyak 200 ton dengan SF. 1.10 m³/ton.
 - k. Caustic soda dalam drum sebanyak 15 ton dengan SF. 1.18 m³/ton.
 - l. Karet dalam bal sebanyak 300 ton dengan SF. 1.84 m³/ton.
6. Sebuah kapal di Pelabuhan Makasar akan mengadakan pemuatan untuk Pelabuhan Jayapura. Adapun muatan-muatan yang telah tersedia di gudang sbb :

Muatan A sebanyak 2.000 ton dengan SF 1,415 m³/ton, Broken Stowage diperhitungkan terjadi sebesar 2 %.

Muatan B sebanyak 800 tons dengan SF 1,698 m³/ton, Broken Stowage diperhitungkan terjadi sebesar 3 %.

Muatan C sebanyak 300 tons dengan SF 0,991 m³/ton, Broken Stowage diperhitungkan terjadi sebesar 1,5 %.

Muatan D sebanyak 1.200 tons dengan SF 2.264 m³/ton, Broken Stowage diperhitungkan terjadi sebesar 5 %.

Muatan E sebanyak 500 tons dengan SF 1,585 m³/ton, Broken Stowage diperhitungkan terjadi sebesar 2,5 %.

Data-data kapal sbb :

Light ship	= 1.252 tons	Cargo DWT	= 5.000 tons
Summer draft	= 6,75 meter	Sarat sebelum muat	= 1,27 meter
TPC rata-rata	= 8,6 tons/cm		
Volume palka I	= 3.916 M ³		
Volume palka II	= 4.137 M ³		

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Diatas kapal sudah ada sebagai operating load sbb :

Fuel oil Tk. III (P/S) = 72 tons

Fresh Water FP = 58 tons

Fres Water AP = 40 tons

Ballast Water II (P/S) = 170tons

Ballast Water I (P/S) = Nil

Pertanyaan :

- a. Buatlah Stowage Plan untuk pemuatan ini.
- b. Jika muatan E dimuat terakhir hitunglah berapa banyak muatan E yang dimuat pada geladak (On Deck).
- c. Berapa banyak Ballast yang dapat diisi agar kapal mencapai keadaan Full and Down ?

V. PENGIKATAN MUATAN/LASHING MUATAN

Pada pengaturan muatan yang berupa kemasan, kadang-kadang dalam pengaturannya tidak dapat dilakukan sepadat mungkin sehubungan dengan bentuk kemasannya yang berbeda, sehingga oleh karenanya memerlukan pengikat/lashing.

Pengikat (Lashing) hendaknya tidak terlupakan, sebab kemungkinan kerusakan muatan dapat terjadi akibat Bergeraknya muatan dari tempatnya yang disebabkan oleh olengan (rolling) ataupun anggukan (Pitching) yang dialami kapal sehubungan dengan kondisi laut selama dalam pelayaran.

Untuk menjadikan muatan tidak bergerak, maka perlu mendapat pengikat agar muatan yang telah dipadatkan tersebut tetap kokoh.

Alat-alat atau bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai alat pengikat (Lashing) muatan antara lain :

1. Tali Nylon
2. Tali Kawat
3. Rantai
4. Turnbuckle
5. Wire Clip
6. Snatch Block
7. Roller Shackle
8. Segel
9. Slip Hook
10. Jaring-jaring
11. Papan-papan
12. Balok-balok
13. Kantong Udara

VI. PERANGINAN (VENTILASI)

Peranginan merupakan bagian yang penting dalam pengaturan muatan (Stowage). Khususnya pada kapal barang, dimana bila lalai atau kurangnya perhatian terhadap pemberian peranginan (Ventilasi), ke dalam ruang muat (Palka), maka akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada muatan.

Hal-hal yang timbul akibat kurangnya pemberian peranginan atau ventilasi ke dalam palka antara lain :

1. Terjadinya kenaikan suhu pada udara dalam palka.
2. Udara dalam palka akan berbau.
3. Terjadinya kondensasi.
4. Terjadinya penaggasan muatan.
5. Menumpuknya gas-gas beracun dalam palka.

Pemberian peranginan ke dalam palka, sangatlah bergantung dari jenis muatan yang beradapa palka itu sendiri. Pelu juga diketahui bahwa tidak semua jenis muatan memerlukan peranginan, contohnya pada muatan batu bara curah. Pada muatan batu bara curah, tidak diperbolehkan untuk mengadakan peranginan di dalam muatan tersebut, sebab dapat menyebabkan terjadinya bahaya kebakaran ataupun bahaya ledakan.

Tujuan pemberian ventilasi ke dalam palka adalah :

1. Mengontrol suhu udara dalam palka.
2. Mengontrol kelembaban udara dalam palka.
3. Mencegah terjadinya kondensasi di dalam palka
4. Memasukkan udara bersih dan segar ke dalam palka.
5. Mengeluarkan udara yang berbau dari dalam palka.
6. Mengeluarkan gas-gas beracun dari dalam palka.

Sistem ventilasi secara umum ada 2 (dua) yaitu :

1. Sistem Ventilasi Alam.
2. Sistem Ventilasi Mekanis.

Sistem Ventilasi Alam

Sistem Ventilasi Alam ini adalah pemberian peranginan ke dalam palka yang paling sederhana. Sistem ventilasi ini cukup baik untuk memelihara keadaan muatan dan menghindarinya dari kerusakan apabila dilaksanakan dengan tepat.

Pemberian peranginan ke dalam palka secara alamiah, menggunakan tabung yang dipasang di geladak sebagai bumbung ventilasi yang dihubungkan dengan tabung sampai ke dasar palka. Setiap palka memiliki paling sedikitnya 2 (dua) buah bumbung ventilasi yang diletakkan secara diagonal.

Bumbung ventilasi ini konstruksinya berbentuk corong dan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat diputar untuk mengarahkannya menghadap

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

arah angin ataupun membelakangi arah angin. Bubungan ventilasi ini dilengkapi dengan penutup dan diberi kawat kasa sebagai pelindung agar kotoran tidak masuk ke dalam palka sekaligus sebagai pelindung anti api.

Untuk memberikan peranginan ke dalam palka secara maksimal, maka bubungan ventilasi yang berada di atas angin diarahkan membelakangi arah angin dan bubungan ventilasi yang berada di bawah angin menghadap arah datangnya angin dan dengan demikian, maka palka akan memperoleh sirkulasi udara secara tetap.

Sistem Ventilasi Mekanis

Sistem Ventilasi Mekanis ini adalah pemberian peranginan ke dalam palka melalui tabung-tabungnya yang dilengkapi dengan kipas yang digerakkan secara mekanis, sehingga disebut system ventilasi mekanis.

Pada sistem ventilasi mekanis, konstruksi tabungnya yang berada di atas geladak berbentuk bulat yang dilengkapi dengan tudung, sedangkan yang berada dalam palka seperti pada sistem ventilasi alam. Tabung ventilasi yang terdapat di atas geladak juga paling sedikit 2 (dua) buah yang dilengkapi dengan kipas, dimana salah satu dari tabung tersebut dilengkapi dengan kipas yang dapat menghisap udara dari dalam palka dan yang lainnya menekan udara luar ke dalam palka.

SOAL LATIHAN

1. Dalam penanganan dan pengaturan muatan, system Peranginan atau Ventilasi ada 2 (dua) macam yaitu Ventilasi Alam dan Ventilasi Mekanis. Jelaskanlah apa yang dimaksud dengan Ventilasi Alam dan Ventilasi Mekanis itu.
2. Jelaskan dengan sebaik-sebaiknya mengapa Peranginan atau Ventilasi merupakan bagian yang sangat penting dalam penataan muatan/Stowage.
3. Apakah tujuannya memberikan ventilasi ke dalam ruang muat ? dan kapankah pemberian ventilasi harus dihentikan ? Mengapa demikian ? Jelaskanlah !
4. Tuliskanlah hal-hal yang dapat timbul akibat dari kurangnya pemberian ventilasi ke dalam palka.
5. Gambarkanlah secara sederhana sirkulasi udara yang terjadi dalam sebuah ruang muat yang menggunakan Sistem Ventilasi Mekanis.

VII. MUATAN GELADAK (DECK CARGOES)

Muatan geladak adalah muatan yang sehubungan dengan sifat atau bentuknya yang tidak memungkinkan untuk dimuat dalam palka dan oleh karenanya muatan tersebut tidak rusak akibat cuaca.

Disamping muatan geladak, kadang terdapat muatan lain yang ditempatkan di geladak. Muatan-muatan yang ditempatkan geladak ini selalu diangkut atas “Resiko Shipper” dan hal ini harus dicatat dan jelas-jelas dinyatakan dalam Resi Mualim.

Muatan geladak umumnya juga muatan yang digolongkan “Muatan Berat” atau “Muatan Berbahaya”. Untuk muatan berat, sebelum dimuat di geladak maka perlu mengadakan persiapan seperti pemasangan penerapan (Dunnage) agar tekanan dari berat muatan dapat terbagi merata atas luas geladak dan begitu muatan ditempatkan pada geladak lalu diikat kencang/kuat tahan guncangan. Ikatan ini selama pelayaran terus menerus diperiksa, demikian juga bagi muatan berbahaya dalam botol baja, botol keranjang, drum harus diikat tahan guncangan.

Penanganan Muatan Geladak

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan Muatan Geladak sbb :

1. Dengan adanya Muatan Geladak, stabilitas kapal harus tetap dapat terjamin.
2. Beban yang diterima oleh plat geladak tidak melampaui kekuatan daya tamping geladak itu sendiri.
3. Muatan geladak harus dipadat sekokokoh mungkin agar tidak bergeser dan bergerak, untuk itu perlu diikat kencang.
4. Tabung-tabung hawa, pipa sounding serta keran-keran air (Hydrant) tetap bebas terjangkau dan terhindar dari kemungkinan kerusakan.
5. Ketinggian muatan geladak, tidak akan mengganggu keselamatan pelayaran.
6. Tetap dapat menjamin lalu lintas yang aman melalui muatan di geladak.

Muatan Geladak akan menimbulkan masalah-masalah :

1. Stabilitas kapal.
2. Tegangan padat Plat Geladak.
3. Pengikat/Lashing.
4. Terbentuknya Sailing Area.

SOAL LATIHAN

1. a. Jelaskanlah apakah yang dimaksud dengan muatan geladak itu.
b. Pertimbangan apakah sehingga muatan di tempatkan di geladak ?
c. Jelaskanlah dampak dari adanya muatan geladak.
2. Tuliskanlah hal-hal yang harus diperhatikan serta bagaimana tindakan yang dilakukan dalam menangani dan menerima muatan geladak.
3. Sebuah geladak antara memiliki beban keamanan (Deck Load Capacity) = 2,50 ton/m². Akan dimuati dengan besi batangan yang memiliki SF. 0,42 ton/m². Hitunglah tinggi susunan muatan pada geladak antara tersebut agar tidak melampaui beban geladaknya.
4. Sebuah geladak antara panjang 9,0 meter, lebar 3,5 meter dan tinggi 3,0 meter. Daya tampung/beban geladak tersebut = 1,5 ton/m² . Bila dalam pemuatan diperhitungkan terjadi Broken Stowage sebesar 5%, hitunglah berapa ton berat tembaga yang dapat dimuat pada geladak antara tersebut tanpa merusak geladak.

VIII. MUATAN DINGIN (REFRIGERATED CARGO)

Muatan dingin ataupun muatan beku memiliki sifat khusus dan oleh karenanya dalam penanganan dan pengaturannya pun harus mendapatkan perhatian khusus sebagaimana mestinya untuk tetap dapat menjaga keselamatan dari muatan dimaksud.

Muatan Beku (Frozen/Refeer Cargo)

Muatan ini dikapalkan dalam keadaan beku keras dimana bertujuan untuk menghindari pertumbuhan bakteri-bakteri.

Ruangan yang digunakan untuk muatan ini harus diberi isolasi pada dinding-dinding, langit-langit serta lantainya dengan bahan gabus, woo fiberglass atau busa polythne dan kemudian dilapisi dengan lapisan Galvanis atau bahan lain yang tidak merupakan penghantar arus listrik. Pintunya diberi packing, sehingga dapat tertutup secara hemateis dan dapat menahan masuknya udara yang mengandung uap air. Hal ini untuk mencegah agar pipa-pipa pendinginnya tidak terselaputi oleh gumpalan es, yang dapat mengakibatkan akan mengurangi efisiensinya.

Cara pendinginannya dilakukan dengan memasang pipa-pipa pendingin disamping dan pada langit-langit secara sirkulasi, atau dengan seperangkat pipa-pipa dimana dengan kipas, udara ditiupkan ke dalam ruangan, atau kombinasi dari kedua cara tersebut.

Muatan Dingin (Chilled Cargo)

Muatan jenis ini adalah muatan yang memerlukan suatu temperatur tertentu misalnya daging, oleh karenanya temperatur dari ruangan untuk muatan ini harus diperhatikan. Setiap kenaikan suhu mungkin akan menimbulkan uap air yang akan berkondensasi pada dinding-dinding ruangan dan akan menyebabkan pertumbuhan bakteri. Ruangan untuk muatan ini diberi lapisan seperti pada ruangan muatan beku.

Pada langit-langit ruangan berada kira-kira 32 cm dibawah dek, dan dari muka sampai ke belakang dipasang rel besi untuk memasang pengait-pengait yang digunakan untuk menggantung daging-daging.

Cara pendinginan untuk mempertahankan suhu yang diperlukan dengan memasang seperangkat pipa-pipa dimana dengan kipas untuk melakukan sirkulasi keseluruhan muatannya.

General Cargo Di dalam Kamar Pendingin

Muatan beku atau muatan dingin pada umumnya hanya diangkut untuk satu pelabuhan tujuan saja. Adalah penting dan lazim bahwa ruangan-ruangan pendingin itu dibuat serba guna agar dapat dipergunakan untuk berbagai muatan lainnya pada pelayaran berikutnya (Return Cargo).

Bila memuat muatan jenis general cargo, maka yang penting dijaga adalah agar pipa-pipa brine, isolasi dan pipa-pipa udaranya tidak rusak, oleh karena itu lantai dan dinding-dindingnya sebelum pemuatan harus dilindungi dengan bahan-bahan pelapis yang berupa papan-papan khusus yang

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

diperuntukan bagi ruang pendingin harus diperiksa apakah papan-papan tersebut tidak mendapat tekanan yang berat.

Menyiapkan Ruang Muatan

1. Ruang muatan secara keseluruhan dibersihkan termasuk got-gotnya, lantai, dinding-dinding serta langit-langit dicuci, dikerok bersih dan digosok dengan kain yang dibasahi dengan bahan pembersih yang akan mencegah pertumbuhan cendawan pada kayu-kayu.
2. Dunnage harus dibersihkan dan didinginkan terlebih dahulu sebelum digunakan.
3. Untuk membunuh atau menghalangi pertumbuhan bakteri dilakukan dengan menyemprot bagian dalamnya dengan bahan anti septik secukupnya.
4. Semua isolasi diperiksa dan apabila ada yang kendor harus diperbaiki.
5. Papan-papan dan boyo-boyo pada ambang palka serta ventilasi dari lubang isolasi diperiksa dan bila ada yang rusak segera diperbaiki.
6. Kebocoran-kebocoran pipa harus segera diperbaiki.
7. Scuper dipasang dan semua pipa-pipa yang menuju ke ruang pendingin harus ditutup agar tidak ada udara yang masuk.
8. Setiap ventilasi ke ruang pendingin disumbat.
9. Alat pendinginnya dibersihkan lalu diisi kembali dan dites.
10. Thermometer harus disiapkan dan pipa-pipanya diperiksa.
11. Sebelum menerima muatan ruangan harus disurvei oleh Surveyor dan semua survey yang dilakukan harus menghasilkan Certificate, dimana di dalamnya tercantum suhu yang diperoleh sebelum menerima muatannya.

Log Book Kapal

Harus selalu diteliti bahwa pengisian Log Book harus selalu tepat selama pemuatan muatan dingin maupun beku, termasuk kondisi pemuatan yang mungkin dapat mempengaruhi hasil, demikian pula waktu bekerja dari pada mesin pendingin harus tercatat dalam Log Book bagian dek, termasuk catatan-catatan terperinci dengan jangka waktu yang tetap (Regular Interval) mengenai pembacaan suhu bola basah dan kering, arah dan kekuatan angin, haluan kapal, keadaan cuaca dll.

IX. MUATAN PETI KEMAS (CONTAINER)

Berdasarkan ISO (International Organization for Standardization) pengertian “Angkutan Peti Kemas” dirumuskan dan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Mempunyai sifat-sifat yang tetap, dan arena itu harus cukup kuat untuk digunakan berulang kali.
2. Dibangun sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk menyimpan barang, selanjutnya dengan menggunakan berbagai-bagai jenis alat angkut (Intermoda) dimungkinkan tanpa pemindahan isi peti kemas.
3. Diperlaengkapi dengan suatu peralatan khusus yang memungkinkan untuk siap angkut terutama pemindahan dari satu jenis alat pengangkutan ke jenis alat pengangkutan lainnya.
4. Dirancang sedemikian rupa sehingga mudah untuk melakukan pengisian atau untuk dikosongkan.
5. Mempunyai volume minimum sebesar 1 (satu) meter kubik.

Keuntungan pengangkutan muatan dengan peti kemas :

1. Transport antar dunia.
2. Muat bongkar lebih cepat dari metoda angkutan muatan yang lain.
3. Pengepakan lebih disederhanakan.
4. Kemungkinan resiko kerusakan dan pencurian lebih kecil.
5. Biaya asuransi lebih kecil.
6. Biaya Stevedoring kecil (buruh sedikit).
7. Pengurusan muatan lebih sederhana.
8. Cara pemuatan dan administrasi dapat dikendalikan melalui computer.

Kerugian pengangkutan muatan dengan peti kemas :

1. Penanaman modal yang besar.
2. Banyak kerugian ruangan dalam peti kemas (15-20%).
3. Tidak semua muatan dapat diangkut dengan peti kemas.
4. Peti kemas memiliki berat muat maksimum.
5. Kemungkinan kerugian keringat lebih besar.
6. Memerlukan lapangan penumpukan dan perlengkapan khusus.

Jenis-jenis Peti Kemas

International Standard Organization (ISO) membagi jenis peti kemas dalam beberapa golongan yaitu :

1. Part - I : General Cargo Container.
2. Part - II : Thermal Container.
3. Part - III : Tank Container.
4. Part - IV : Dry Bulk Container.
5. Part - V : Platform Container.
6. Part - VI : Collapsible Container.
7. Part - VII : Air Mode.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

1. General Cargo Container adalah Peti Kemas yang dipakai untuk mengangkut muatan umum (General Cargo). Peti kemas yang termasuk dalam General Cargo adalah :
 - a. General Purpose Container.
 - b. Open Side Container.
 - c. Open Top Container.
 - d. Ventilated Container.
2. Thermal Container adalah Peti kemas yang dilengkapi dengan pengatur suhu. Peti kemas yang termasuk kelompok Thermal adalah :
 - a. Insulated Container.
 - b. Reefer Container.
 - c. Heated Container.
3. Tank Container adalah Tank yang ditempatkan dalam kerangka peti kemas yang dipergunakan untuk muatan, baik muatan cair (Bulk Liquid) maupun gas (Bulk Gas).
4. Dry Bulk Container adalah General Purpose Container yang dipergunakan khusus untuk mengangkut muatan curah (Bulk Cargo).
5. Platform Container adalah Peti kemas yang terdiri dari lantai dasar. Peti kemas yang termasuk kelompok ini adalah :
 - a. Flat Rack Container.
 - b. Platform Based Container.
6. Collapsible Container adalah Peti kemas yang khusus dibuat untuk muatan tertentu, seperti peti kemas untuk muatan ternak (Cattle Container) atau muatan kendaraan (Auto Container).
7. Air Mode adalah Peti kemas yang khusus dibuat dan dipergunakan oleh pesawat terbang yang berbadan besar untuk mengangkut barang-barang penumpang atau Air Cargo melalui udara.

Terminal Peti Kemas

1. Unit Terminal Peti Kemas (UTPK).

UTPK adalah terminal di pelabuhan yang khusus melayani peti kemas dengan sebuah lapangan (Yard) yang luas dan diperkeras untuk bongkar muat dan menumpuk peti kemas yang dibongkar atau yang akan dimuat ke kapal lapangan luas untuk kegiatan penyusunan container disebut Marshalling Yard.
2. Container Yard (CY).

Container Yard adalah kawasan di daerah pelabuhan yang digunakan untuk menimbun peti kemas FCL, yang akan dimuat atau di bongkar dari kapal.
3. Container Freight Station (CFS).

Container Freight Station adalah kawasan yang digunakan untuk menimbun peti kemas LCL, melaksanakan Stuffing/Unstuffing dan untuk menimbun

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Break-Bulk Cargo yang akan di Stuffing ke peti kemas atau Unstuffing dari peti kemas.

4. Inland Container Depot (ICP).

Inland Container Depot adalah kawasan di pedalaman di luar daerah pelabuhan yang berada di bawah pengawasan Bea dan Cukai yang digunakan untuk menimbun peti kemas FCL yang akan diserahkan kepada Consignee atau diterima dari Shipper.

Perlengkapan Muat Bongkar Peti Kemas

Perlu diketahui bahwa berat sebuah peti kemas kosong ukuran 20 kaki berkisar antara 2,0 ton hingga 2,5 ton, sedangkan daya angkut muatannya berkisar antara 18 hingga 20 ton. Untuk peti kemas ukuran 40 kaki, berat kosongnya antara 3,5 hingga 4,0 ton, sedang daya angkut muatannya bias mencapai 30 ton.

Oleh karena bobot peti kemas beserta isinya cukup berat, maka dalam menanganinya diperlukan alat-alat yang khusus untuk dapat mengangkat barang-barang berat. Adapun alat-alat khusus yang digunakan dalam mengangkat, memindahkan, dan menyusun peti kemas adalah sebagai berikut :

1. Gantry Crane.
2. Container Hook Sling.
3. Container Liftlock Sling.
4. Container Spreader.
5. Top Loader Truck.
6. Side Loader Truck.
7. Straddle Carrier.
8. Trans Tainer.
9. Container Truck, Trailer atau Chasis.

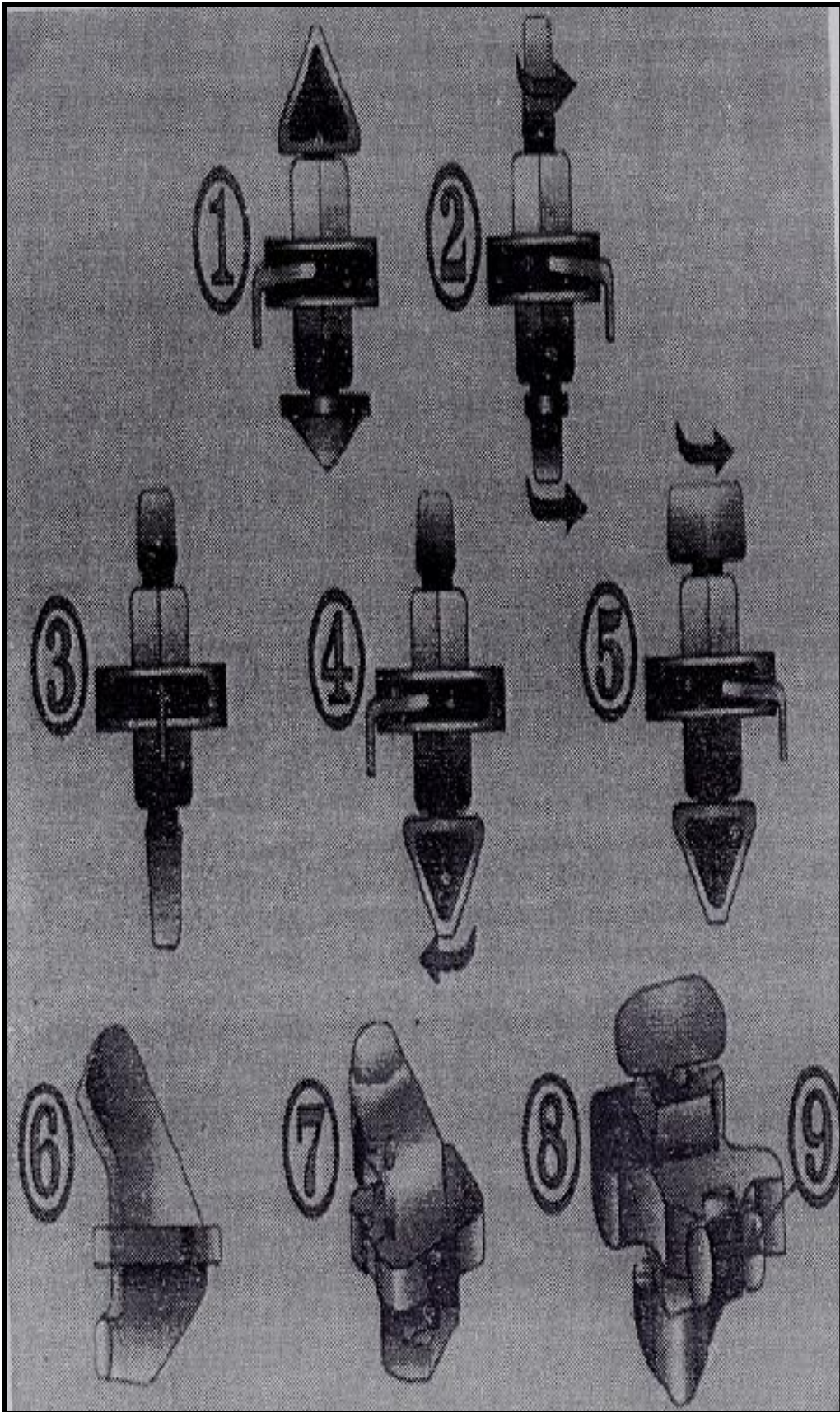
Alat-alat Lashing Peti Kemas

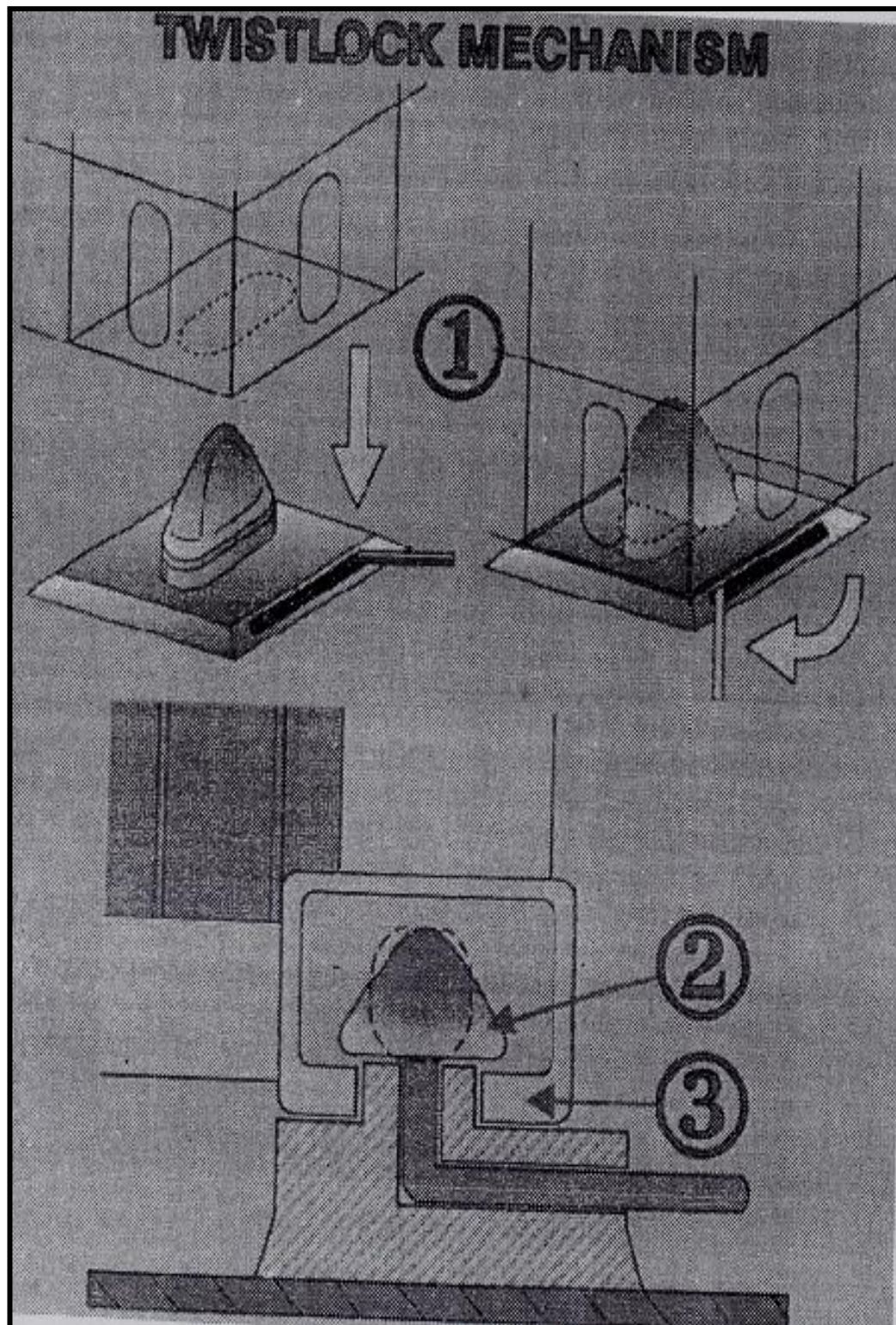
Peti kemas yang dimuat di dalam palka maupun yang dimuat di atas geladak, setelah selesai dimuat harus segera Lashing agar tidak mudah runtuh dan kokoh menjadi satu kesatuan dengan badan kapal.

Adapun alat-alat yang digunakan untuk operasi lashing dan securing peti kemas adalah sebagai berikut :

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1. Single Bridge Base Cone. | 10. Screw Bridge Fitting. |
| 2. Double Bridge Base Cone | 11. Turnbuckles. |
| 3. Double Stacking Single Bridge Cone | 12. Bottle Screw |
| 4. Double Stacking Double Bridge Cone | 13. Lashing Rod |
| 5. Deck Pin atau Deck Locking Pin | 14. Extension Hook |
| 6. Corner Casting Pin | 15. Lashing Point |
| 7. Pigeon Hook | |
| 8. Twist Lock | |
| 9. Top Lock | |

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN





X. MUATAN BERBAHAYA (DANGEROUS CARGOES)

Bila akan memuat muatan berbahaya, maka hal-hal yang perlu mendapat perhatian yaitu :

1. Kenalilah sifat bahayanya.

Perlakukanlah dengan sangat hati-hati.

Keselamatan pengangkutan sangat tergantung dari kelayakan pengepakannya serta ketetapan pengidentifikasian dari jenis muatan berbahaya.

Rekomendasi mengenai penanganan dan pengaturan serta prosedur pengangkutannya telah begitu berkembang dengan terbitnya peraturan-peraturan baik Nasional maupun Internasional.

Setiap individu yang berkaitan dengan kepentingan penanganan dan pengaturan pengangkutan muatan berbahaya bertanggung jawab untuk mengetahui peraturan-peraturan tersebut dan menjamin bahwa aturan-aturan tersebut harus dipatuhi sepenuhnya.

Daftar dari muatan berbahaya tersebut yang disusun berdasarkan kategorinya, dapat dilihat pada terbitan buku "Dangerous Cargoes Handbook" yang secara populer dikenal sebagai "BLUE BOOK". Dalam terbitan buku tersebut dapat diketahui peraturan-peraturan Internasional mengenai pengangkutan masing-masing jenis kategori muatan, sifat yang penting dari masing-masing jenis muatan dan tindakan pengamanan yang perlu diambil, tipe-tipe dari pembungkus/kemasan serta bagaimana member code atau markah-markah untuk masing-masing kategori muatan.

Pengangkutan muatan berbahaya juga diatur dalam "The Merchant Shipping" (Dangerous Goods) Rules, yang menghsruskan kepada setiap Shipping untuk member tahu kepada Nakhoda kapal secara tertulis nama dari muatan berbahaya, kategorinya serta sifat-sifat bahayanya yang mungkin timbul, termasuk nama umum maupun nama kimianya yang harus sesuai dengan Code dan IMDG-Code (International Maritime Dangerous Good Code) yang dikeluarkan oleh IMO (International Maritime Organization).

Jika akan memuat Amunisi, maka Amunisi dimuat di dalam Magazine yang dibangun di dalam palka dan tempat ini harus jauh dari ruang ABK. Bangunan ini dibuat dari kayu, dan tidak boleh dari besi atau sejenisnya, bahkan paku besipun tidak boleh digunakan untuk membangun Magazine.

Pada saat memuat peti-peti Amunisi dengan menggunakan Sling, haruslah sangat hati-hati jangan sampai membentur ambang palka. Para pekerja tidak dibenarkan menggunakan sepatu yang pakunya sudah keluar, dan dilarang keras merokok. Bila terjadi kebakaran, maka tindakan yang cepat harus diambil dengan menggenangi palka dengan air.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Konvensi Internasional tentang Keselamatan Jiwa di Laut 1974 (SOLAS '74) Bab VII. Mengatur Pengangkutan barang berbahaya melalui laut.

CHAPTER VII CARRIAGE OF DANGEROUS GOODS

Part A : Carriage of dangerous goods in packaged form or in solid form in bulk.

Regulation : Application

1. Unless expressly provided otherwise, this part applies to dangerous goods classified under regulation 2 which are carried in packaged form or in solid form in bulk, in all ships to which the present regulations apply and in cargo ships of less than 500 gross tonnage.
2. The provisions of this part do not apply to ships stores and equipment.
3. The carriage of dangerous goods is prohibited except in accordance with the provisions of this part. In addition, the requirements of part D shall apply to carriage of INF cargoes as defined in regulation 14.2.
4. To supplement shall issue, or cause to be issued, detail instruction on safe packaging and stowage of dangerous goods which shall include the precautions necessary in relation to other cargo.

Regulation 2 : Classification

Dangerous goods shall be divided into the following classes :

- | | |
|-----------|--|
| Class 1 | - Explosives. |
| Class 2 | - Gases : Compressed, liquefied or dissolved under Pressure. |
| Class 3 | - Flammable liquids. |
| Class 4.1 | - Flammable solids. |
| Class 4.2 | - Substances liable to spontaneous combustions. |
| Class 4.3 | - Substances which, in contact with water, emit flammable gases. |
| Class 5.1 | - Oxidizing substances. |
| Class 5.2 | - Organic peroxides. |
| Class 6.1 | - Toxic substances. |
| Class 6.2 | - Infectious substances. |
| Class 7 | - Radioactive materials. |
| Class 8 | - Corrosive. |
| Class 9 | - Miscellaneous dangerous substances and articles, ie any other substance which experience has shown, or may show, to be of such a dangerous character that the provisions of this part shall apply to it. |

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Regulations 3 : Packaging

1. The packing of dangerous goods shall be :
 - a. Well made and in good condition ;
 - b. Of such a character that any interior surface with which the contents may come in contact is not dangerously affected by the substance being conveyed ; and.
 - c. Capable of withstanding the ordinary risk of handling and carriage by sea.
2. Where the use of absorbent or cushioning material is customary in the packaging of liquids in receptacle, that material shall be :
 - a. Capable of minimizing the dangers to which the liquid may give rise.
 - b. So disposed to prevent movement and ensure that the receptacle remains surrounded : and.
 - c. Where reasonably possible, of sufficient quantity to absorb the liquid in the event of breakage of the receptacle
3. Receptacles containing dangerous liquids shall have ullage at the filling temperature sufficient to allow for the highest temperature during the course of normal carriage.
4. Cylinders or receptacles for gases under pressure shall be adequately constructed, tested, maintained and correctly filled.
5. Empty uncleaned receptacles which have been used previously for the carriage of dangerous goods shall be subject to the provisions of this part for filled receptacles, unless adequate measures have been taken to nullify any hazard.

Regulation 4 : Marking, Labelling, and Placarding.

1. Packages containing dangerous goods shall be durably marked with the correct technical name, trade names alone shall not be used.
2. Packages containing dangerous goods shall be provided with distinctive labels, or stencils of the labels, or placard as appropriate so as to make clear the dangerous properties of the goods contained therein.
3. The method of making the correct technical name and of affixing labels or applying stencils of labels, or of affixing placards on packages containing dangerous goods, shall be such that this information will still be identifiable on packages surviving at least three months immersion in the sea. In considering suitable marking, labelling and placarding methods, account shall be taken of the durability of the materials used and of the surface of the package.
4. Packages containing dangerous goods shall be so marked and labelled except that :

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

- a. Packages containing dangerous goods of a low degree of hazard or packed in limited quantities ; or
- b. When special circumstances permit, packages that are stowed and handled in units that are identified by labels or placards ; may be exempted from labelling requirements.

Regulation 5 : Documents

1. In all documents relating to the carriage of dangerous goods by sea where the goods are named, the correct technical name of the goods shall be used (trade names alone shall not be used) and the correct description given in accordance with the classification set out in regulation 2.
2. The shipping documents prepared by the shipper shall include, or be accompanied by, a signed certificate or declaration that the shipment offered for carriage is properly packaged and marked, labelled or placarded, as appropriate, and in proper condition for carriage.
3. The person responsible for the packing of dangerous goods in a freight container or road vehicle shall provide a signed container packing certificate or vehicle packing declaration stating that the cargo in the unit has been properly packed and secured and that all applicable transport requirements have been met. Such a certificate or declaration may be combined with the document referred to in paragraph 2.
4. Where there is due cause to suspect that a freight container or road vehicle in which dangerous goods are packed is not in compliance with the requirements of paragraph 2 or 3, or where a container packing certificate or vehicle packing declaration is not available, the freight container or vehicle shall not be accepted for shipment.
5. Each ship carrying dangerous goods shall have a special list or manifest setting forth, in accordance with the classification set out in regulation 2, the dangerous goods on board and the location thereof. A detailed stowage plan, which identifies by class and sets out the location of all dangerous goods on board, may be used in place of such a special list or manifest. A copy of one of these documents shall be made available before departure to the person or organization designated by the port state authority.
6. Cargo transport units, including freight containers, shall be loaded, stowed and secured throughout the voyage in accordance with the cargo securing manual approved by the administration. The cargo securing manual shall be drawn up to a standard at least equivalent to the guidelines developed by the organization.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Regulation 6 : Stowage requirements

1. Dangerous goods shall be loaded, stowed and secured safely and appropriately in accordance with the nature of the goods. Incompatible goods shall be segregated from one another.
2. Explosives (except ammunition) which present a serious risk shall be stowed in magazines which shall be kept securely closed while at sea. Such explosives shall be segregated from detonators. Electrical apparatus and cable in any compartment in which explosives are carried shall be so designed and used as to minimize the risk of fire or explosion.
3. Dangerous goods in packaged form which give off dangerous vapours shall be stowed in a mechanically ventilated space or on deck. Dangerous goods in solid form in bulk which give off dangerous vapours shall be stowed in a well ventilated space.
4. In ships carrying flammable liquids or gases, special precautions shall be taken where necessary against fire or explosion.
5. Substances which are liable to spontaneous heating or combustion shall not be carried unless adequate precautions have been taken to minimize the likelihood of the outbreak of fire.

Regulation 7 : Explosives in passenger ships

1. Explosives in division 1.4, compatibility group S, may be carried in any amount in passenger ships. No other explosives may be carried except any one of the following :
 - a. Explosives articles for life-saving purposes, if the total net explosive mass of such articles does not exceed 50 kg per ship ; or
 - b. Explosives in compatibility groups C, D and E, if the total net explosive mass does not exceed 10 kg per ship ; or
 - c. Explosives articles in compatibility group G other than those requiring special stowage, if the total net explosive mass does not exceed 10 kg per ship ; or
 - d. Explosives articles in compatibility group B, if the total net explosive mass does not exceed 5 kg per ship.
 - e. Explosives articles in compatibility group N, shall only be allowed in passenger ships if the total net explosive mass does not exceed 50 kg per ship and no other explosive, apart from division 1.4 compatibility group S, are carried.
2. Notwithstanding the provisions of paragraph 1, additional quantities or types of explosives may be carried in passenger ships in which special safety measures approved by the administration are taken.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Regulation 7-1 : Reporting of incidents involving dangerous good.

1. When an incident takes place involving the loss or likely loss overboard of packaged dangerous goods into the sea, the master, or other person having charge of ship, shall report the particulars of such an incident without delay and to the fullest extent possible to the nearest coastal state. The report shall be based on the guidelines and general principles adopted by organization.
2. In the event of the ship referred to in paragraph 1 being abandoned, or in the event of a report from such a ship being incomplete or unobtainable, the owner, charterer, manager or operator of the ship, or their agents shall to fullest extent possible, assume the obligations placed upon the master by this regulation.

XI. MUATAN CURAH (BULK CARGOES)

Muatan Curah adalah Muatan yang dimuat atau dikapalkan tanpa menggunakan kemasan/pembungkus misalnya bijia-bijian, batu bara, gandum, belerang, kopra, jagung, semen, dll.

Muatan curah umumnya dikapalkan dengan menggunakan kapal-kapal curah (Bulk Carrier), dimana kapal tersebut dibangun dengan konstruksi khusus, baik dinding-dinding palkanya maupun system penataan lensanya.

Bagi kapal-kapal yang bukan khusus untuk muatan curah (Cargo Ship) yang digunakan untuk mengangkut muatan curah, maka persiapan ruang muatnya perlu mendapat perhatian lebih, khususnya pada penutup terlebih dahulu. Untuk itu papan-papan penutup got palka harus ditutup terlebih dahulu dengan terpal dan kemudian ditutup lagi dengan papan-papan sehingga benar-benar kedap muatan untuk mencegah masuknya muatan ke dalam got.

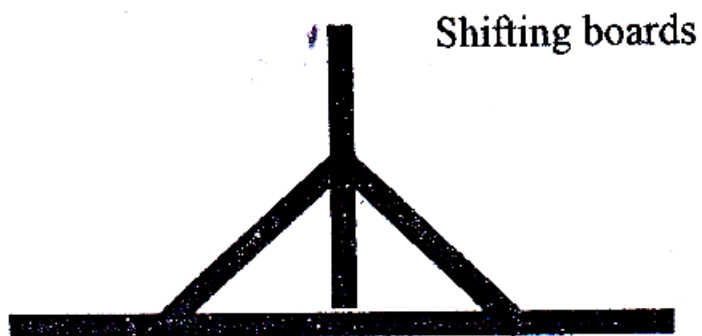
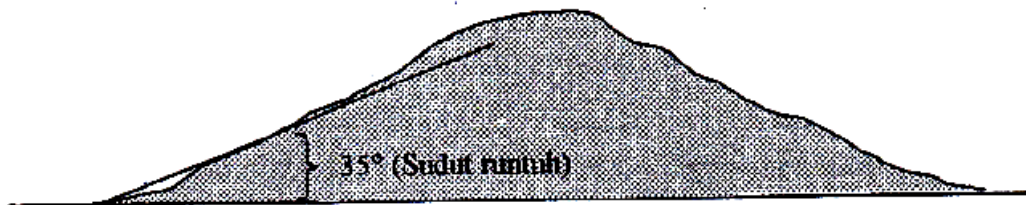
Batu Bara

Muatan batu bara yang dimuat secara curah juga termasuk muatan berbahaya. Untuk itu dalam penanganan dan pengaturannya, perlu diketahui bahwa jenis muatan ini memiliki sifat-sifat khusus yaitu :

1. Mengeluarkan gas Carbon Monoksida (CO).
Gas Carbon Monoksida adalah suatu gas yang mudah menyala dan dapat meledak bila bercampur dengan udara, terlebih jika terdapat suhu yang cukup tinggi ($>60^{\circ}\text{C}$).
2. Menyerap Oksigen (O₂) dari udara.
Sehubungan dengan sifatnya yang menyerap oksigen, maka dalam proses ini akan menaikkan suhu muatan, dan makin tinggi suhu makin tinggi kemampuan daya serapnya. Reaksi ini terus berlangsung dan akhirnya suatu ketika akan terbakar dengan sendirinya. Peristiwa ini disebut "Spontaneous Combustion"
3. Mudah Runtuh.
Muatan batu bara umumnya memiliki "Sudut Runtuh" (Angle of Repose), $\pm 35^{\circ}$ terhadap sisi miring dengan bidang datar. Sehingga jika kapal miring melebihi sudut tersebut, maka muatan akan runtuh atau longsor. Untuk mengatasi terjadinya pergeseran muatan atau longsornya muatan curah, biasanya dipasang Shifting Board.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Gbr.



PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Bahaya-bahaya yang dapat ditimbulkan oleh muatan batu bara curah adalah :

1. Dapat terbakar sendiri.
2. Dapat meledak.
3. Dapat runtuh.

Persiapan Ruang Muat batu Bara Curah :

1. Palka dibersihkan seluruhnya.
2. Semua penerapan (Dunnage) harus dilepas.
3. Got-got palka dibersihkan dan pompa lensa dicoba dan harus berfungsi baik.
4. Lubang-lubang got pada geladak antara harus ditutup terpal.
5. Papan-papan penutup got ditutup terpal dan kedap.
6. Semua aliran listrik ke dalam ruang muat ditiadakan.
7. Shifting Board dipasang pada tempat-tempat yang diperlukan.

Tindakan Penanganan Muatan Batu Bara Curah :

1. Muatan batu bara saat pemuatan jangan dicurah dari tempat yang tinggi.
2. Kondisi muatan tidak menggunung.
3. Tidak dibenarkan mendakan ventilasi (sirkulasi) udara dalam muatan.
4. Peranginan diberi hanya pada permukaan untuk mengeluarkan Gas Karbon Monoksida.
5. Kedua sisi lambung dalam palka terisi penuh.
6. Pengukuran suhu ruang muat minimal 2 (dua) kali sehari.
7. Untuk menurunkan suhu udara ruang muat gunakan uap pendingin.

Bila terdapat kenaikan suhu yang tidak wajar harus dianggap sebagai peringatan dini akan terjadi kebakaran dan hal ini dapat diatasi dengan :

1. Semprotkan air sekitar permukaan muatan yang diduga terbakar atau masukkan uap pendingin ke dalam palka sehingga mengeluarkan semua udara dan gas yang ada dalam palka.
2. Kerugiannya jika batu bara telah terbakar dan memasukkan uap pendingin, maka akan membentuk gas air.

XII. MEMASUKI RUANG BERBAHAYA

Enclosed Space ialah suatu tempat atau ruangan yang terbatas dimana ruangan tidak mendapatkan ventilasi secara terus menerus sehingga udara dalam ruang tersebut berbahaya bagi jiwa manusia. Hal ini disebabkan adanya Gas Hydrocarbon, gas beracun, serta kurangnya kadar oksigen yang dikandung.

Ruang yang termasuk Enclose Space yaitu :

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| a. Cargo tank | h. Cofferdam |
| b. Ballast tank | i. Void space |
| c. Fuel tank | j. Inery gas scrubbers, water seals |
| d. Water tank | k. Boiler |
| e. Lubricating oil tank | l. Main engine crankcase |
| f. Slop tank | m. Ceruk rantai |
| g. Sewage tank | |

Udara dan Gas-gas Yang Berbahaya

Udara Yang Berbahaya

Sumber atau penyebab adanya udara berbahaya pada Enclosed Space, antara lain :

1. Udara yang terkontaminasi Vapour (Gas) organic seperti : bau/aroma hydrocarbon, benzene.
2. Udara yang terkontaminasi Hydrogen Sulphide seperti : residu dari inert gas.
3. Udara yang tekontaminasi partikel-partikel dari Asberton, prose pengelasan, dan proses pengecatan.
4. Kurangnya oksigen disebabkan oleh proses oksida atau proses terjadinya karat, aliran inert gas atau aktifitas mikrobiologi (sewage tank, proses penghancuran kotoran manusia).

Gas Hydrocarbon

Selama mengangkut dan setelah membongkar minyak bumi, aliran gas hydrocarbon harus selalu diwaspadai masuk ke dalam Enclosed Space, dengan alasan sebagai berikut :

- a. Adanya aliran kebocoran menuju pump rooms, cofferdams dan permanents ballast.
- b. Adanya residu cargo yang tertinggal di tanki, pipa-pipa ballast setelah pembersihan tanki (Tank Cleaning).
- c. Pada tanki yang dinyatakan bebas gas (gas free), kemungkinan masih adanya gas hydrocarbon karena penambahan temperature (panas).

Kurangnya Oksigen

Pada Enlosed Space harus selalu diwaspadai adanya kekurangan oksigen. Khususnya pada tempat-tempat yang berisi air, tempat yang lembab maupun tempat yang berhubungan dengan inert gas.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Gas-gas Berbahaya Lainnya

Yang termasuk gas-gas berbahaya lainnya adalah semua gas yang beracun seperti benzene atau hydrogen.

Test Atmosphere Sebelum Masuk Tanki

Masuk ke Enclosed Space hanya diperbolehkan dan dibenarkan apabila tanki dan compartment tersebut telah dilakukan test atmosphere sebelumnya. Test yang dilakukan menggunakan alat yang sudah dikalibrasi dengan benar.

Hal-hal pokok yang perlu diperhatikan dalam menggunakan alat test atmosphere adalah sebagai berikut :

- a. Alat-alat sesuai persyaratan yang digunakan test atmosphere.
(misalnya : O₂ Analyzer, Utilising Dectector Tube, Combustable Detector).
- b. Alat-alat yang disetujui\diakui class.
- c. Alat-alat yang secara rutim dipelihara, dikalibrasi dengan gas-gas standard yang ditentukan (misalnya : N₂ untuk kalibrasi O₂ Anlizer dan Butane 50% untuk kalibrasi Combustable Detector).

Setiap mengadakan pemeliharaan, kalibrasi harus dilakukan dan dicata dalam periode tertentu. Kalibrasi dan test harus dilakukan oleh orang yang terlatih, mampu menggunakan alat tersebut, dapat dengan tepat membaca peralatan tersebut.

Biasanya test atmosphere dilakukan dari deck utama, maka ventilasi harus dihentikan paling sedikit 10 menit sebelum test dilakukan. Kemudian kedalaman test harus dilakukan secara variasi dari semua tempat yang memungkinkan untuk mengambil test atmosphere.

Kembali munculnya gas hydrocarbon harus terus diwaspadai, perwira yang bertugas terus menerus mendeteksi adanya gas tersebut. Monitor konsentrasi oksigen dan gas-gas racun lainnya. Alat ini akan memberikan tanda alarm bila konsentrasi gas di dalam tanki meningkat.

Konsentrasi gas yang diijinkan

- a. Gas Hydrocarbon \leq 1% dari LFL.
- b. Gas Benzene, Hydrogen Sulphine dan gas racun lain.
- c. Oksigen 21% by volume.

Keadaan untuk masuk Enclosed Space

Ijin masuk (Entry Permitted) Enclose Space harus dibuat oleh perwira yang berkompeten sebelum orang masuk ke dalam tanki. Ijin masuk harus dipasang secara jelas memberikan perhatian ketika orang akan ke tanki Enclose Space atau daerah terbatas lainnya. Ijin masuk (Entry Permitted) harus dibuat lagi, jika ventilasi berhenti.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Prosedur Masuk Tanki

1. Tidak ada seorangpun masuk ke Cargo Tanki, Cofferdam, Double Bottom atau Enclosed Space lain sebelum diterbitkan atau dibuat ijin masuk Entry Permitted) oleh perwira yang bertanggung jawab.
2. Kadar oksigen ditanki 21% by volume.
3. Konsentrasi gas hydrocarbon tidak lebih 1% dari LFL (Limite Flambe Lower) dan kadar gas-gas racun lainnya.
4. Ventilasi harus bekerja secara baik dan terus menerus.
5. Life Line (Tali Penyelamat) dan harnesses ada disekitar tanki dan sipa digunakan.
6. Breathing Apparatus dan alat-alat bantu pernapasan lainnya harus siap digunakan.
7. Bila memungkinkan ada jalur alternatif untuk keluar dalam keadaan darurat.
8. Anggota lain ada disekitar Enclosed Space untuk memonitor orang yang di dalam tanki dan selalu mengadakan komunikasi dari dalam tanki Perwira Jaga atau sebaliknya.

Alat-alat Bantu Pernapasan

Alat-alat bantu pernapasan ini digunakan dalam keadaan darurat di dalam tanki, apabila diketahui tanki tersebut terdapat racun dan kurang oksigen yang dapat mengancam keselamatan jiwa pekerja di dalam tanki.

Breathing Apparatus

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan B.A

1. Periksa tekanan botol sebelum digunakan.
2. Periksa alarm low pressure bekerja dengan baik sebelum digunakan.
3. Periksa masker tidak ada kebocoran, harus kedap, tidak ada aliran udara masuk.
4. selama penggunaan B.A terus monitor tekanan botol sisa udara.
5. Bila alarm pressure berbunyi segera tinggalkan tanki.

Air Line Breathing Apparatus

Alat ini dibuat dimana masker langsung dihubungkan kebotol compressor sehingga alat ini bekerja lebih lama dibandingkan alat pernapasan lain. Jika dikawal menggunakan alat ini filter udara harus bekerja dengan baik dan ada cukup alat untuk memonitor. Selang dipasang pada sabuk untuk mencegah agar selang tidak terlepas dari masker.

Ketika menggunakan alat ini yang harus diperhatikan :

1. Periksa dan yakinkan masker kedap, tidak ada kerusakan.
2. Periksa tekanan botol sebelum digunakan.
3. Periksa low pressure alarm sebelum digunakan.
4. Hindari kerusakan selang dari benda-benda tajam dan penghalang.
5. Yakinkan panjang selang tidak lebih 90 m.

XIII. SURAT-SURAT MUATAN (DOCUMENTS OF CARGO)

Surat-surat yang berkaitan dengan penanganan dan pengaturan muatan antara lain adalah sebagai berikut :

- a. **Shipping Instruction/Shipping Order.**
Surat yang dibuat oleh shipper yang ditujukan kepada carrier/kapal untuk menerima dan memuat muatan yang tertera dalam surat tersebut. Shipping order berisi : nama shipper, nama consignee di pelabuhan bongkar, notify address, pelabuhan muat, pelabuhan tujuan, nama dan jenis barang, jumlah berat dan volume, shipping mark, total nett weight, total gross weight, total measurement, freight and charge, B/L, date, commercial invoice, no. L/C.
- b. **Resi Mualim (Mate Receipt).**
Surat tanda terima barang/muatan di atas kapal sesuai dengan keadaan muatan tersebut yang ditanda tangani oleh malim - I. Resi Mualim diberi catatan bila terdapat hal-hal yang tidak sesuai atau perlu keterangan tambahan. Apa yang tertera dalam mate receipt akan tertera dalam konosemen (Bill of Lading).
- c. **Tally Sheet.**
Suatu daftar/catatan perhitungan jumlah/banyaknya muatan yang diterima atau muatan yang dibongkar oleh kapal. Perhitungan dilakukan oleh Tally Clerk dan disahkan/diketahui oleh Mualim -I.
- d. **Maifest.**
Surat yang merupakan suatu daftar barang-barang/muatan yang telah dikapalkan. Dimana daftar tersebut berisi : nama kapal, pelabuhan muat dan pelabuhan tujuan, nama nakhoda, tanggal, no. B/L, pengirim (Shipper), penerima (Condinees), tanda (Mark), jumlah/banyaknya (Quantity), jenis barang/muatan (Description of Good), isi dan berat (Volume dan Weight) dan keterangan jika ada. Dibuat oleh perusahaan pelayaran.
- e. **Letter Of Indemnity/Letter Of Guarantee**
Surat jaminan yang dibuat oleh shipper untuk memperoleh clean B/L, dimana shipper akan bertanggung jawab apabila timbul claim atas barang tersebut.
- f. **Konosemen (Bill of Lading)**
Merupakan surat persetujuan pengangkutan barang antara pengirim (Shipper) dan perusahaan pelayaran (Ownwe) dengan segala konsekuensinya yang tertera pada surat tersebut. Juga dapat merupakan surat kepemilikan barang sebagaimana yang tertera dalam surat tersebut dan oleh karenanya dapat diperjual belikan sehingga Bill of lading ini juga merupakan surat berharga.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

- g. **Statement of Fact**
Laporan pelaksanaan kegiatan bongkar/muat mulai dari awal hingga selesai kegiatan.
- h. **Stowage Plan**
Stowage Plan merupakan gambaran informasi kondisi muatan yang berada dalam ruang muat baik mengenai letak, jumlah dan berat muatan sesuai consignment mark bagi masing-masing pelabuhan tujuannya.
- i. **Deelivery Order**
Suatu surat yang menyatakan kepemilikan atas barang atau muatan. Dimana D/O dapat diperoleh dengan menukarkan B/L milinya.
- j. **Hatch List**
Daftar muatan yang berada dalam palka yang bersangkutan.
- k. **Dischanging List**
Daftar bongkaran muatan pada suatu pelabuhan tertentu.
- l. **Damage Report**
Merupakan suatu surat berita acara kerusakan muatan yang terjadi di atas kapal sehubungan tanggung jawab pihak carrier.
- m. **Marine Note of Sea Protest**
Merupakan suatu Berita Acara atas kerusakan muatan di luar kemampuan manusia. Dibuat oleh Nakhoda dan disahkan oleh Notaris.
- n. **Notice of Readiness**
Suatu surat yang dibuat oleh Nakhoda yang menyatakan bahwa kapal telah siap untuk melaksanakan kegiatan pembongkaran atau pemuatan.

XIV. PERALATAN KAPAL TANKER

Kapal tanker dibuat untuk mengangkut minyak mentah melalui laut atau perairan dari pelabuhan muat atau pelabuhan produksi ke pelabuhan bongkat/pengolahan dan minyak produk dari pelabuhan pengolahan menuju pelabuhan bongkar /distribusi.

Ukuran dari kapal pengangkut minyak mentah biasanya lebih besar dari pengangkut minyak produk, tetapi dalam pengaturan jaringan pipa-pipanya lebih kompleks.

Faktor-faktor yang mempengaruhi disain dan konstruksi kapal tanker adalah :

- a. Safety : Sebagai pengangkut muatan berbahaya.
- b. Stabilitas : Muatan cair dalam tanki dapat bergerak bebas.
- c. Pencemaran : Dapat terjadi tumpahan minyak di laut.

Tanki-tanki Muatan (Cargo Tanks)

Tanki-tanki Muatan (Cargo Tanks) biasanya terbagi tiga bagian secara melintang dan dipisahkan dengan dinding-dinding membujur (Longitudinal), sehingga masing-masing disebut tanki sayap kir dan kanan (Wing Tank) serta tanki tengah (Center Tank). Pembagian secara membujur sangat tergantung dan kebutuhan dan ukuran kapal.

Sebagian besar khususnya bagi kapal tanker modern, ruang kamar mesin akomodasi dan anjungan terletak di belakang ruang muatan yang dipisahkan oleh kamar pompa, cofferdam, dan tanki bunker.

Mendefinisikan Cargo tanks, Pump Rooms, Segregated Ballast Tanks, Slop Tank, Cofferdams, Peak Tanks and Deep Tanks.

Penataan Pipa

Pada dasarnya hal ini tergantung dari fungsi kapal atau jenis muatan yang diangkut, misalnya untuk kapal-kapal tanker pengangkut minyak mentah, penataan pipanya lebih sederhana dibandingkan dengan kapal tanker pengangkut minyak produk dan terdiri dari beberapa grade.

Jenis-jenis penataan pipa

1. Sistem lingkaran pipa utama (Ring Main System).
Sistem ini umumnya digunakan pada kapal-kapal tanker pengangkut minyak produk.
2. Sistem Langsung (Direct System).
Sistem ini umumnya digunakan pada kapal-kapal tanker pengangkut minyak mentah dengan ukuran sedang dan kapal pengangkut minyak produk

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

sederhana. Pada sistem ini dibagi menjadi tiga bagian, dimana tiap bagian dilayani oleh satu pipa, yang mana masing-masing dihubungkan satu sama lain agar dapat digunakan secara bersama bila diperlukan.

3. Sistem aliran bebas (Free Flow System).
Pada dasarnya system ini menggunakan prinsip gaya berat muatan itu sendiri yakni dengan cara memasang pintu-pintu saluran (Sluices) dinding-dinding kedap antara tanki-tanki muatan yang dapat diatur dari deck. Guna pintu saluran adalah untuk mengatur trim kapal. Sistem ini kebanyakan digunakan pada kapal tanker yang berukuran besar seperti VLCC dan ULCC.
4. Sistem lingkaran ganda pipa utama (Double Ring Main System).
Sistem ini digunakan umumnya pada kapal-kapal tanker yang mengangkut minyak produk bermacam-macam grade, guna menghindari terjadinya kontaminasi antar muatan yang tidak sejenis yang tidak dikendaki. Sistem dalam menanganinya serta membutuhkan waktu untuk pembersihannya bila terjadi penggantian jenis muatan.

Bagian-bagian dari susunan sistem pipa-pipa kapal tanker antara lain adalah :

1. Deck Lines
2. Drop Lines
3. Stripping Lines
4. Cross-Overs
5. Bypasses
6. Master Valves
7. Tank Suction Valves
8. Sea Suction Valves

XV. CARGO PUMP KAPAL TANKER

Fungsi dari pompa adalah untuk membongkar muatan, membongkar sisa-sisa muatan/pengeringan serta Tank Washing, Ballast dan Deballasting.

Kapasitas efektif suatu pompa dipengaruhi oleh tahanan pada pipa dan kerangan, kecepatan dari aliran, Viscosity dari cairan muatan, jarak ketempat penampungan serta kavitasi di dalam pompa.

Konstruksi Pipa

- Pipa isap sependek mungkin, besar, lurus dan di disain agar bebas dari pembetulan kantor udara.
- Bila pipa isap memakai Elbow (Horison), maka antara pipa dan Elbow harus dipasang lurus.
- Apabila tidak dipasang pipa lurus, maka aliran cairan yang masuk ke impeller menjadi tidak simetris dan akibatnya kapasitas pompa turun dan suhu Thrust bearing naik.
- Suction dan Discharge pipa yang dekat pompa harus disanggah secara baik sehingga berat dari pipa tidak mengganggu rumah pompa.
- Penyambungan flens pipa-pipa isap dan tekan terhadap rumah pompa harus rapat terhadap flens dari pipa nozzle pompa, tetapi jangan terlalu kuat eaktu pengikat baut murnya.
- Pengaruh pengembangan pipa akibat panas yang timbul harus dapat diredam oleh pipanya sendiri, jangan sampai mempengaruhi rumah pompa.
- Pipa harus dari kotoran-kotoran dan saringan isap yang sesuai harus dipasang.

Persiapan Menjalankan Pompa

1. Untuk pompa yang baru setelah pemasangan/overhaul, tuangkan/isi lub oil pada gear coupling dan bearing.
2. Tutup kerangan discharge dan buka penuh kerangan isap.
 - Bila permukaan/level cairan muatan berada di atas pompa, maka cairan akan mengalir ke pompa secara gravity, buka vent cock dan tutup kembali setelah ada cairan keluar.
 - Bila permukaan cairan muatan berada di bawah pompa, maka untuk membuang udara dari pompa dan suction line dengan cara melalui 2 (dua) buah gas vent pada valute cover dengan bantuan stripping pump dan pada kondisi ini air vent valve harus selalu tertutup.
3. Periksa dan yakinkan bahwa rumah pompa harus terisi cairan.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Menjalan Pompa

1. Hidupkan turbin dengan membuka penuh kerangan isap pompa dan kerangan buang (Discharge Valve) tertutup.
2. Naikkan 5 kg/cm², kemudian buka keran buang (Discharge Valve) dengan bertahap.

Pengawasan Selama Pompa Beroperasi

1. Jangan sekali-kali membiarkan pompa beroperasi dengan tekanan discharge mendekati/dibawah nol.
2. Jangan sekali-kali menutup kerangan isap sewaktu pompa beroperasi.
3. Periksa temperature dan minyak pelumas bearing.
4. Periksa kebocoran dan temperature dari mechanical seal.
5. Kerangan buang (Discharge Valve) harus selalu terbuka penuh.
6. Apabila ingin mengatur discharge rate sebaiknya dengan merubah putaran pompa.
7. Apabila menggunakan 2 (dua) pompa parallel agar tekanan discharge kedua pompa selalu sama, tetapi bila salah satu pompa drop (misalnya tanki yang dibongkar tinggal sedikit), matikan salah satu pompa.

Menghentikan Pompa

1. Stop Primover (Turbin).
2. Tutup Discharge Valve.
3. Tutup Suction Valve.
4. Drin/Cerat Rumah Pompa.

Perlengkapan Keselamatan Pompa

1. Low Pressure Lub Oil Trip (di turbin).
2. Bearing High Temperature Trip (Pompa).
3. Overspeed Trip (Turbin).
4. Overload Trip (Pompa).
5. Emergency Stop (Turbin).
6. High Temperature Gland Trip (Gland).
7. High Temperature Pump Casing Trip.

Trouble Check List (Kesukaran/kelainan)

- a. Cairan muatan tidak mengalir.

Penyebab :

- Pompa belum dicerat.
- Pompa tidak terisi penuh cairan muatan.
- Udara bocor ke pipa isap.
- Tinggi pipa isap terlalu tinggi.
- Saringan isap bantu.
- RPM terlalu rendah.

- b. Cairan yang mengalir tidak banyak.

Penyebab :

- Pompa tidak terisi penuh dengan cairan muatan.
- Bell Mouth isap tidak terendam cairan muatan.
- Saringan isap sebagian buntu.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

- RPM rendah.
 - Terdapat udara/gas di dalam saluran isap.
 - Viscositas cairan muatan encer (lebih tinggi).
- c. Pompa makan banyak tenaga.
- Penyebab :
- RPM terlalu tinggi.
 - Viscositas muatan lebih tinggi.
 - Muatan lebih berat.
 - Impeller menggesek mouth ting.
 - Rate pompa terlalu tinggi.
- d. Bell Ring Overhead.
- Penyebab :
- Pompa tidak lurus
 - Minyak pelumas kurang.
 - Minyak pelumas terlalu penuh.
 - As bengkok.
 - Kelainan di thrust bearing.
 - Ada kotoran di bearing.
 - Kelainan di oil ring.
- e. Mechanical Seal Bocor.
- Penyebab :
- Kerusakan/aus pada mechanical Seal.
 - Kerusakan pada "O" ring.
 - Coalar tidak duduk.
 - Ada kotoran pada permukaan seal.
 - Baut/mur pengikat gland longgar.
 - Pipa untuk flushing mechanical seal buntu.

Pemeliharaan Pompa

- Minyak pelumas bearing diganti setiap 600 jam kerja.
- Cooler L.O digosok tiap 300 jam kerja.
- Saringan isap dibersihkan setiap bulan.

XVI. FULL AND DOWN

Full and Down adalah suatu pemuatan yang dilakukan sedemikian rupa sehingga ruang muatan yang tersedia terisi penuh dan kapal terbenam pada sarat maksimal yang diijinkan.

Untuk menjadikan sebuah kapal dapat mencapai kondisi Full and Down setidaknya harus memuat 2 (dua) jenis komoditi, dimana terdiri dari satu muatan berat dan lainnya muatan ringan.

Persyaratan untuk mencapai keadaan Full and Down adalah sebagai berikut :

1. Volume Muatan = Volume Ruang Muat.
2. Berat Muatan = Daya Ankut (Cargo DWT).
3. Sarat Kapal = Sarat Maksimal yang diijinkan.

Dalam perhitungan untuk menjadikan kapal mencapai kondisi Full and Down dapat dihitung berat masing-masing muatan yang harus dimuat.

Misalnya :

Volume efektif ruangan = $V \text{ m}^3$, Cargo DWT = $T \text{ ton}$, akan dimuat hingga mencapai kondisi Full and Down yaitu muatan A dengan SF. X (Muatan berat) dan muatan B dengan SF. Y (Muatan ringan).

Hitunglah masing-masing berat muatan tersebut.

Jawab :

Misalkan muatan A = $X \text{ ton}$ dan muatan B = $Y \text{ ton}$

1. Agar Down = $X + Y = T$
2. Agar Full = $X \times \text{SF}.X + Y \times \text{SF}.Y$
3. Dari kedua persamaan tersebut dapat dicari X dan Y.

Memuat lebih dari 2 (dua) Jenis Muatan

Bila memuat lebih dari 2 (dua) jenis komoditi, maka dalam perhitungan untuk menjadikan kapal mencapai kondisi Full and Down dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus Taylor, dimana menghitung pembagian masing-masing dari berat muatan yang didahului dengan mencari berat muatan yang memiliki Stowage Factor terbesar.

Misalnya :

Volume efektif ruangan = $V \text{ m}^3$, Cargo DWT = $T \text{ ton}$, akan dimuat hingga mencapai kondisi Full and Down dengan muatan-muatan sbb :

Muatan A dengan SF. A ($0.28 \text{ m}^3/\text{ton}$).

Muatan B dengan SF. B ($1.10 \text{ m}^3/\text{ton}$).

Muatan C dengan SF. C ($2.14 \text{ m}^3/\text{ton}$).

Hitunglah masing-masing berat muatan tersebut.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Jawab :

$$TC = \frac{V - (T \times SF.A)}{(SF.C - SF.A) + (SF.C - SF. B)}$$

$$TB = \frac{V' - (T' \times SF.A)}{(SF.B - SF.A)}$$

$$TA = T - (TC + TB)$$

$$TC + TB + TA = \text{DOWN}$$

$$VC + VB + VA = \text{FULL}$$

$$VC = TC \times SF.C$$

$$VB = TB \times SF.B$$

$$VA = TA \times SF.A$$

V - Vol Ruang Muat

T - C. DWT

SF.A - SF Terkecil

SF.C - SF Terbesar

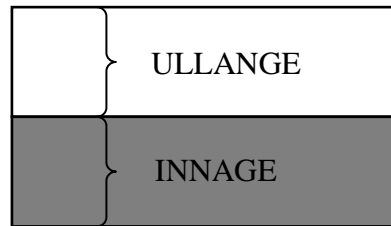
SOAL LATIHAN

1. Sebuah kapal mempunyai sisa ruang muat sebesar = 650 m^3 dengan sisa daya angkut = 450 ton. Akan dimuati hingga mencapai kondisi Full and Down dengan 2 (dua) jenis muatan. Muatan A SF = $0,815 \text{ m}^3/\text{ton}$ dan muatan B dengan BJ = $0,46 \text{ ton}/\text{m}^3$. Jika dalam pemuatan A, Broken Stowage diperhitungkan sebesar 12% dan untuk muatan B, Broken Stowage sebesar 8%. Hitunglah berat muatan A dan B yang dapat dimuat.

2. Sebuah kapal memiliki Bale capacity = 6.975 m^3 dan DWT = 5.250 ton. Akan dimuati hingga mencapai kondisi Full and Down, sebelum muat di kapal telah ada Operating Load berupa FO, FW dan Store sebanyak 150 ton. Muatan yang akan dimuat adalah muatan A dengan SF = $5,60 \text{ m}^3/\text{ton}$, muatan B dengan SF = $0,36 \text{ m}^3/\text{ton}$. Jika dalam pemuatannya diperhitungkan Broken Stowage rata-rata terjadi 5%, Hitunglah berapa ton masing-masing muatan yang dapat dimuat.

3. Sebuah kapal niaga dengan total Bale Space = 13.735 m^3 dan DWT = 8.350 ton. Operating Load berupa FO = 470 ton, FW = 250 ton dan Store/dll = 80 ton. Akan dimuati hingga mencapai kondisi Full and Down sbb :
 1. General Cargo dengan SF = $2,232 \text{ m}^3/\text{ton}$.
 2. Timah dengan SF = $0,251 \text{ m}^3/\text{ton}$.
 3. Kapas dengan SF = $3,069 \text{ m}^3/\text{ton}$.
 4. Kopi dengan SF = $0,977 \text{ m}^3/\text{ton}$.Jika dalam pemuatan Broken Stowage diperhitungkan rata-rata 10%. Hitunglah berat masing-masing muatan yang dapat dimuat.

XVII. LIQUID CARGOES BULK CALCULATION



ULLANGE DAN INNAGE

Ullage adalah jarak lurus yang diukur dari permukaan cairan sampai ke permukaan tanki.

Innage adalah jarak tegak lurus yang diukur dari dasar tanki sampai ke permukaan cairan.

Guna dari pada Ullage adalah :

1. Mengetahui Innage.
2. Memperoleh Volume.
3. Sebagai Ruang Muat Zat cair.

Berat muatan cair yang diangkut oleh kapal dengan menggunakan tanki-tankinya dapat dihitung dengan menggunakan rumus : $W = V \times B_j$.

Dimana W = Weight
 V = Volume zat cair
 B_j = Berta jenis zat cair

Volume zat cair dapat diperoleh dari tabel kalibrasi pada setiap tanki berdasarkan Ullage.

Berat jenis zat cair sangat dipengaruhi oleh suhu zat cair tersebut, sehingga untuk mendapatkan berat jenis yang sebenarnya, maka pada saat pengukuran Ullage, juga mengukur suhu zat cair tersebut.

Jika suhu zat cair naik, B_j zat cair tersebut mengecil dan sebaliknya jika suhu zat cair turun, maka B_j zat cair membesar.

Menghitung B_j zat cair berdasarkan suhu zat cair tersebut adalah :

$$S_2 = S_1 \{1 - \alpha (t_2 - t_1)\}$$

Dimana :

S_2 = B_j Zat cair pada suhu t_2
 S_1 = B_j Zat cair pada suhu t_1
 α = Coefisien muai zat cair tersebut
 t_2 = Suhu pada saat pengukuran
 t_1 = Suhu standard zat cair (15,6°C/60°F)

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

Pihak industry petroleum menyusun daftar koefisien muai dari berat jenis cairan dalam bentuk koefisien koreksi berat jenis yang dapat digunakan secara langsung pada berat jenis, sehingga dapat disesuaikan dengan perubahan-perubahan suhu.

Koefisien koreksi berat jenis menggantikan bentuk $S_1\alpha$, yakni perkalian antara berat jenis dengan koefisien muai pada suhu t_1 , yang diberi lambing "C" sehingga rumus menjadi :

$$S_2 = S_1 \{1 - \alpha (t_2 - t_1)\}$$

$$S_2 = S_1 - S_1\alpha (t_2 - t_1)$$

$$S_2 = S_1 \cdot C (t_2 - t_1)$$

Contoh - 1

Sebuah kapal tanker memiliki tanki No. 2 berisi minyak sebanyak 864 m^3 dimana berat jenis minyak tersebut 0.928 ton/m^3 . Hitunglah berat minyak tersebut.

Jawab :

$$\begin{aligned} W &= \text{Volume} \times \text{Berat jenis} \\ &= 864 \text{ m}^3 \times 0,928 \text{ ton/m}^3 \\ &= 801,792 \text{ ton} \end{aligned}$$

Contoh - 2

Sebuah kapal tanker memiliki tanki No. 4 berisi minyak sebanyak 2765 m^3 dengan berat jenis = 0.792 ton/m^3 (60°F). Temperatur rata-rata minyak tersebut = 83°F . Jika koefisien korekso berat jenis = $0,00042/^\circ\text{F}$. Hitunglah berat minyak tersebut.

Jawab :

$$\begin{aligned} W &= \text{Volume} \times \text{Berat Jenis} \\ \text{Bj muatan pada suhu pengukuran (83}^\circ\text{F)} \end{aligned}$$

$$S_2 = S_1 \{1 - \alpha (t_2 - t_1)\}$$

$$S_2 = 0,792 - 0,00042 (83 - 60)$$

$$S_2 = 0,792 - 0,00966$$

$$S_2 = 0,78834$$

$$\begin{aligned} W &= \text{Volume} \times \text{Berat Jenis} \\ &= 2765 \text{ m}^3 \times 0,78234 \text{ ton/m}^3 \\ &= 2163,170 \text{ ton} \end{aligned}$$

API Gravity = American Petroleum Industry

Dalam versi Amerika, berat jenis minyak dinyatakan dalam satuan tersendiri yang dikenal/disebut API Gravity. Hubungan antara API Gravity dengan Bj minyak pada suhu (temperatur) standard (60°F atau $15,6^\circ\text{C}$) adalah :

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

$$\text{API Gravity} = \frac{\text{Bj Standard}}{\text{Bj Standard}} - 131.5$$

$$\text{API Gravity} = \frac{141.5}{\text{API Gravity} + 131.5}$$

Rate of Flow (ROF)

Banyaknya cairan (minyak) yang mengalir ke atau dari tanki tergantung dari diameter pipa yang digunakan serta kecepatan (speed) cairan dalam pipa tersebut.

$$\text{ROF} = \pi r^2 \times V_o$$

$$R = \text{Jari-jari (m)}$$

$$V_o = \text{Kecepatan cairan dalam pipa (m/sec)}$$

$$\text{ROF} = \text{Volume cairan} / \text{Time in second (m}^3\text{/sec)}$$

$$\text{Time in hours} = \text{Volume cairan} / \text{ROF} \times 1/3600$$

SOAL LATIHAN

1. Sebuah kapal mengisi mutan MFO dengan BJ = 0,826 ton/m³ pada tanki No. 2. Setelah selesai pengisian diperoleh Ullage = 1,025 m dan dari kalibrasi tanki diperoleh volume = 5.020 m³. Suhu pengukuran rata-rata = 12,5°C. Jika koefisien koreksi Bj = 0,00042/°C. Hitunglah berapa ton MFO yang telah dimuat tersebut.

2. Sebuah kapal selesai muat minyak dengan Bj 0,822 dalam tanki tengah No. 4 dimana diperoleh suhu rata-rata = 81°F dan pengukuran Ullage = 1,118 m. Dari tabel kalibrasi tanki No. 4 tengah tertera sebagai berikut :

Ullange (m)	Volume (m ³)
1.100	3645,284
1.125	2826,756
1.150	2190,382

Jika koefisien koreksi berat jenis = 0,00064/°C, hitunglah berat minyak yang telah dimuat pada tank No. 4 tengah tersebut.

3. Muatan berupa MFO memiliki API Gravity = 57,2 dengan suhu = 53°F. Bila koefisien koreksi berat jenis = 29,9°C. API Gravity. Bila koefisien koreksi berat jenis = 0,00064/°F . Hitunglah berat jenis MFO pada suhu tersebut.

4. Sebuah kapal tanker memuat minyak sebanyak = 160.000 American barrel dengan suhu rata-rata = 29,9°C . API Gravity = 26,8. Jika diketahui 1 American Bareel = 0,159 m³, dan koefisien Bj = 0,00069/°C . Hitunglah berat minyak yang dimuat.

5. Sebuah kapal selesai memuat CPO dalam Deep Tank diperoleh data sbb :
Ullage 0,870 dengan suhu 78°F Bj. CPO = 0,74. Koefisien koreksi Bj = 0,00046/°F .
Pengisian menggunakan pipa berdiameter = 15 cm dengan kecepatan CPO dalam pipa = 8 m/sec.

Ullange (m)	Volume (m ³)
0.050	4470,238
0.750	4377,464
1.000	4310,682

Hitunglah berapa ton bera CPO yang dimuat dan berapa lama waktu pemuatannya.

XVIII. DECK CAPACITY CALCULATION

Deck Load Capacity adalah kemampuan sebuah geladak untuk menampung sejumlah muatan berat, dinyatakan dalam ton/m² dengan lambang “C”.

$$C = \text{ton/m}^2$$

Nilai C dapat ditemukan pada Capacity Plan atau dalam Blue Print kapal dimana dapat mengetahui berapa besar kemampuan masing-masing geladak, sehingga dapat dihitung berapa tinggi susunan maksimum dari muatan agar tidak melampaui kekuatan geladak tersebut.

Pembebanan geladak akibatnya adanya muatan geladak menurut Lloyds Rule adalah sbb :

1. Pada bagian atas geladak tak terputus 0,87 ton/m².
2. Ambang Palka di geladak 1,08 ton/m².
3. Untuk muatan geladak antara 0,72 h/ton (h = angka ketinggian geladak antara dalam meter).

Contoh :

PERMISSIBLE LOADS	
1. Deck (Main Deck) (Incl. Hatch Covers)	1,75 t/m ²
2. Deck (Tween Deck) (Excl Hatch Covers)	2,45 t/m ²
3. Hatch Covers Tween Deck	3,30 t/m ²
4. Tank Top	8,00 t/m ²

Untuk menghitung tinggi susunan suatu muatan berat pada suatu geladak antara agar tidak melampaui batas kemampuan geladak antara tersebut dengan menggunakan rumus :

$$H = C \times SF$$

- h = Tinggi susunan muatan (m)
- C = Deck Load Capacity (ton/m²)
- SF = Stowage factor (m³/ton)

Bilamana Nilai Deck Load Capacity atau Permissible Load sudah tidak dapat ditemukan akibat referensi hilang, maka untuk menghitung Nilai C dapat menggunakan rumus pendekatan :

$$C = H/1.4$$

- Ton/m² h = Tinggi susunan muatan (m)
- C = Deck Load Capacity (ton/m²)
- 1,4 = Stowage factor TD (m³/ton)

SOAL LATIHAN

1. Sebuah geladak antara memiliki $DLC = 2,6 \text{ ton/m}^2$. Akan dimuati dengan besi yang memiliki $SF = 0,42 \text{ m}^3/\text{ton}$. Hitunglah tinggi susunan muatan besi tersebut agar tidak melampaui kekuatan geladak antara itu.
2. Sebuah Upper Deck dengan tinggi = 6,20 meter. Akan dimuati muatan yang memiliki $B_j = 2,1 \text{ ton/m}^3$. Hitunglah berapa tinggi susunan muatan tersebut agar tidak merusak konstruksi geladak.
3. Sebuah kapal memiliki geladak antara berukuran panjang = 11,40 meter, lebar = 3,50 meter dan tinggi = 320 meter. Data tamping geladak tersebut (DLC) = $2,15 \text{ ton/m}^2$. Akan dimuati timah batangan dengan $B_j = 2,4 \text{ ton/m}^3$. Bila dalam pemuatannya Broken Stowage diperhitungkan terjadi sebesar 2%. Hitunglah berapa ton berat timah yang dapat dimuat agar tidak merusak konstruksi geladak.
4. Sebuah geladak antara diketahui memiliki tinggi = 3,40 meter, dengan panjang = 15,80 meter dan lebar = 3,60 meter. Akan dimuati hingga penuh dengan 2 (dua) jenis muatan yakni besi batangan yang memiliki $SF = 0,56 \text{ m}^3/\text{ton}$ dan peti-peti berukuran sama dengan $SF = 2,18 \text{ m}^3/\text{ton}$. Bila dalam pemuatan Broken Stowage diperhitungkan akan terjadi rata-rata sebesar 5%. Hitunglah berapa ton berat masing-masing muatan tersebut yang dapat dimuat agar tidak merusak konstruksi geladak.

XIX. SOAL-SOAL EVALUASI

Pilihlah dan lingkari salah satu jawaban yang dianggap paling benar.

1. Dalam penanganan dan pengaturan muatan dikenal ada 5 (lima) prinsip pemuatan kecuali :
 - a. Melindungi kapal
 - b. Melindungi lingkungan laut
 - b. Melindungi muatan
 - c. Melindungi ABK dan buruh

2. Bilamana sebuah kapal dimuati hingga ruang muat yang tersedia terpakai habis dan sarat kapal belum mencapai maksimal yang diijinkan, maka kondisi kapal tersebut dikatakan :
 - a. Full and Down
 - b. Down but Not Full
 - c. Full but Not Down
 - d. Down and Full

3. Dalam penanganan dan pengaturan muatan kita kenal istilah “Long Hatch” yang berarti :
 - a. Suatu palka tertentu yang cukup panjang untuk menerima muatan.
 - b. Muatan yang menumpuk pada salah satu palka bagian belakang.
 - c. Kegiatan pembongkaran yang berlangsung lama pada suatu palka tertentu.
 - d. Pengaturan muatan secara merata pada semua palka-palka yang tersedia.

4. Jenis-jenis muatan jika ditinjau dari disifat atau mutunya adalah seperti dibawah ini kecuali :
 - a. Muatan kering
 - b. Muatan dingin
 - c. Muatan basah
 - d. Muatan berbahaya

5. Pengaturan muatan pada ruang muat, sering terjadi muatan yang tersedia tidak dapat dimuat seluruhnya akibat Broken Stowage yang terjadi cukup besar. Faktor penyebab sehingga terjadinya Broken Stowage seperti dibawah ini kecuali :
 - a. Keterampilan buruh
 - b. Bentuk muatan
 - c. Bentuk ruang muat
 - d. Bentuk penerapan (Dunnage)

6. Dalam mengatur muatan pada suatu palka, sering terjadi muatan yang tersedia tidak dapat dimuat seluruhnya akibat Broken Stowage yang terjadi cukup besar. Faktor penyebab sehingga terjadinya Broken Stowage tersebut antara lain adalah :
 - a. Jumlah muatan yang dimuat
 - b. Berat muatan seluruhnya
 - c. Bentuk ruang muat
 - d. Bentuk penerapan (Dunnage)

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

7. Muatan yang berpotongan kecil-kecil yang digunakan untuk memperkecil Broken Stowage dimana muatan itu sendiri tidak rusak dan juga tidak merusak muatan lain, dinamakan :
- a. Option cargo
 - b. Light cargo
 - c. Filler cargo
 - d. General cargo
8. Muatan yang semestinya dibongkar disuatu pelabuhan tertentu, namun terbawa ke pelabuhan berikutnya dikenal dengan istilah :
- a. Over stowage
 - b. Over Carriage
 - c. Over Port
 - d. Over Weight
9. Muatan yang akan dibongkar disuatu pelabuhan, terhalang oleh muatan lain yang berada di atasnya disebut :
- a. Wrong Stowage
 - b. Over stowage
 - c. False Stowage
 - d. Foul Stowage
10. Untuk tercapainya sasaran kegiatan bongkar muat secara cepat, teratur dan sistematis, maka pihak kapal wajib memperhatikan agar tidak terjadi :
- a. Over Carriage, Over draft, dan Long Hatch.
 - b. Long Hatch, Over Stowage, dan Over Cargo.
 - c. Long Hatch, Over Stowage, dan Over Carriage.
 - d. Over Carriage, Over Stowage, dan Over Draft.
11. Yang dimaksud dengan muatan opti adalah :
- a. Muatan yang berpotongan kecil-kecil dan ringan.
 - b. Muatan yang belum jelas pelabuhan tujuannya.
 - c. Muatan yang akan dibongkar untuk beberapa pelabuhan tertentu.
 - d. Muatan yang akan dibongkar pada setiap pelabuhan.
12. Yang dimaksud dengan Stowage Faktor adalah :
- a. Ruang yang dibutuhkan dalam kaki kubik untuk memuat muatan seberat 1 ton.
 - b. Ruang yang dibutuhkan dalam meter kubik untuk memuat muatan seberat 1 Longton.
 - c. Ruang yang dibutuhkan dalam kaki kubik untuk memuat muatan seberat 1 Short ton.
 - d. Ruang yang dibutuhkan dalam meter kubik untuk memuat muatan seberat 1 ton.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

13. Muatan yang dapat digolongkan sebagai muatan ringan adalah :
- Muatan yang memiliki SF lebih besar dari 1.114 m³.
 - Muatan yang memiliki SF lebih kecil dari 1.116 m³.
 - Muatan yang memiliki SF sama dengan 1.116 m³.
 - Muatan yang memiliki SF lebih kecil dari 1.132 m³.
14. Penerapan tetap (Permanen Dunnage) yang terpasang pada dinding-dinding palka kapal adalah :
- Lumber Board
 - Cargo Beam
 - Spar Ceiling
 - Sweat Batten
15. Penerapan (Dunnage) dibawah ini yang bukan penerapan tetap adalah :
- Lumber Board
 - Cargo Batten
 - Floor Ceiling
 - Cargo Beam
16. Guna dari pada penerapan (Dunnage) adalah dibawah ini, kecuali :
- Meninggikan titik berat muatan
 - Sebagai ventilasi
 - Mencegah kebakaran
 - Mencegah pencurian
17. Dokumen-dokumen dalam melaksanakan kegiatan pemuatan yang ditanda tangani oleh Mualim I adalah "Mate Receipt" dimana dokumen ini merupakan :
- Surat tanda terima muatan diatas kapal.
 - Surat pernyataan dari Mualim I
 - Surat keterangan yang dibuat oleh Mualim I
 - Surat perintah muat kepada Mualim I
18. Tujuan utama pemberian ventilasi/mengadakan sirkulasi udara pada ruang muat adalah :
- Mengeluarkan udara kotor
 - Memasukkan udara bersih
 - Menurunkan suhu udara
 - Mengontrol kelembaban udara
19. Rencana pemuatan lebih dikenal dengan Stowage Plan. Dibawah ini adalah guna daripada Final Stowage Plan, kecuali :
- Dapat melaksanakan pemuatan dengan cepat.
 - Memudahkan pelaksanaan kegiatan pembongkaran.
 - dapat mengetahui letak muatan pada tiap palka.
 - Dapat mengetahui jumlah dan berat muatan pada tiap palka.

PENANGANAN & PENGATURAN MUATAN

20. Salah satu dokumen-dokumen muatan adalah Manifest yaitu :
- Daftar muatan yang telah dimuat diatas kapal.
 - Daftar muatan yang siap dimuat diatas kapal.
 - Daftar bongkaran muatan untuk suatu pelabuhan tertentu.
 - Daftar muatan berdasarkan booking list.
21. Bill of lading atau Konosemen berfungsi sebagai surat seperti dibawah ini, kecuali :
- Surat perjanjian angkutan laut.
 - Surat berharga.
 - Surat kepemilikan muatan.
 - Surat pernyataan muatan telah dikapalkan.
22. Deck Load Capacity adalah :
- Kapasitas sebuah geladak untuk dimuati sejumlah muatan berat (m^3/ton).
 - Kemampuan sebuah geladak untuk menampung sejumlah muatan berat (ton/ m^3).
 - Kekuatan geladak untuk mampu menerima sejumlah muatan berat (ton/ m^3).
 - Ketahanan sebuah geladak dalam menerima tekanan muatan berat ton/ m^3).
23. Sebuah geladak antara dengan tinggi 3,50 meter, akan dimuati muatan yang memiliki SF = 0,25 m^3/ton . Berapakah tinggi susunan muatan tersebut agar tidak melampaui kekuatan geladaknya.
- | | |
|------------|------------|
| a. 0,625 m | c. 0,875 m |
| b. 2,250 m | d. 2,750 m |