

## OPTIMALISASI MUATAN KONTAINER AGAR KAPAL FULL AND DOWN

**Sutini**  
**Mokhammad Abrori**

STIMART "AMNI" Semarang  
e-mail : paleon\_sutini@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*In conducting the loading to be assured that all load space can be filled by the charge (full) or the vessel can load up to a maximum laden (down) to obtain the maximum freight. However, since certain forms of gasket load, often cannot meet the cargo load space, the other possibility is way less good compaction ring, and so a lot of load space is not charged. Load space is not fully charged so-called "broken stowage".*

*To gain the maximum, and then each shipping company wants its ships carrying cargo to the maximum loading, in order to reach the condition of the ship called Full and Down. Full and down is a condition such as that the loading and unloading space can be met entirely by the charge and the time that the ship has a maximum permissible laden according to the shipping area. The full conditions and down somewhat difficult to obtain. Usually the full circumstances but not down, or vice versa in order to achieve the intent to use the space optimally. So is the percentage of broken stowage space hatch that cannot be filled by the charge.*

*In the principle of loading, stowage broken it should be kept as small as possible. This can be done by: Using the load cargo filler (filler cargo) is by tucking cargo crates - small chest between the crate - big chest, or fill in the gaps with pieces by pieces of cargo, cargos in confinement, and others, implement good planning so that it can be anticipated for the possibility of causing broken stowage, loading supervision during implementation where workers were compacting the hold often works less well, because there is a tendency to do the work in order to finish quickly. With good supervision of the officer of the watch and guard the other, the workers are expected to work according to the loading plan that has been created by the ship. This is very helpful in reducing the broken stowage, the applicability of Use - charge (dunage) efficiently so as not to result in reduced capacity load space (hatch), the use of space hatch loading. Stowage adapted to this form factor is the volume of the room in m<sup>3</sup> been effectively required to can tamp 1 charge.*

**Keywords :** Broken Stowage, Full and Down

## ABSTRAK

Dalam melakukan pemuatan harus diusahakan agar semua ruang muat dapat terisi penuh oleh muatan (*full*) atau kapal dapat memuat sampai sarat maksimum (*down*), sehingga dapat diperoleh uang tambang yang maksimal. Namun demikian, karena bentuk paking muatan tertentu, sering muatan tidak dapat memenuhi ruang muat, kemungkinan lain adalah cara pemadatan yang kurang baik, sehingga banyak ruang muat yang tidak terisi muatan. Ruang muat yang tidak terisi muatan disebut “*broken stowage*”.

Untuk memperoleh keuntungan yang semaksimal, Maka tiap-tiap perusahaan perkapalan menginginkan kapal-kapalnya membawa muatan secara maksimal pula, sehingga tercapai kondisi kapal yang disebut *Full and Down*. *Full and down* adalah suatu kondisi pemuatan sedemikian rupa sehingga ruang muat seluruhnya dapat dipenuhi oleh muatan dan saat itu kapal memiliki sarat maksimum yang diijinkan sesuai dengan daerah pelayaran. Kondisi *full & down* tersebut agak sulit didapatkan. Biasanya keadaan *full* tetapi tidak *down*, atau sebaliknya agar tercapai maksud untuk menggunakan ruang secara maksimal. Jadi *broken stowage* adalah prosentase ruang palka yang tidak dapat diisi oleh muatan.

Dalam prinsip pemuatan, broken stowage ini harus diusahakan sekecil mungkin. Hal ini dapat dilakukan dengan cara : Menggunakan/memuat muatan pengisi (*filler cargo*) yaitu dengan menyelipkan muatan peti-peti kecil diantara peti-peti besar, atau mengisi kekosongan dengan potongan-potongan muatan, muatan–muatan dalam kurungan, dan lain–lain. Melaksanakan perencanaan yang baik sehingga dapat diantisipasi adanya kemungkinan-kemungkinan yang menimbulkan *broken stowage*, Pengawasan pada waktu pelaksanaan pemuatan dimana buruh yang melakukan pemadatan dalam palka sering kali bekerja kurang baik, karena ada kecenderungan untuk melakukan pekerjaan agar cepat selesai. Dengan pengawasan yang baik dari perwira jaga dan petugas jaga lainnya, diharapkan para buruh bekerja sesuai dengan rencana pemuatan yang telah dibuat oleh pihak kapal. Hal ini sangat membantu dalam mengurangi broken stowage, penggunaan terap–muatan (*dunage*) secara efisien agar tidak mengakibatkan berkurangnya daya tampung ruang muat (*palka*), penggunaan ruang palka disesuaikan dengan bentuk muatan. Stowage faktor adalah volume ruangan dalam m<sup>3</sup> yang diperlukan secara efektif untuk dapat memadatkan 1 muatan.

**Kata kunci** : *Broken Stowage, Full and Down*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Optimalisasi pemuatan *container* agar kapal dapat *Full and Down* menjadi salah satu tujuan utama operasi kapal niaga. *Full and Down* tersebut ialah memuat sebanyak-banyaknya ( tanpa melupakan unsur dari *ship safety and stability* ) agar menghemat waktu, uang serta keuntungan untuk perusahaan dari ongkos pengangkutan, akan tetapi pada kenyataannya semua hal yang berkaitan dengan pemuatan, pengaturan, dan sistem pengamanan *container* diatas kapal terkadang tidak sesuai aturan dan kemampuan kapal, sebagai contoh banyak perusahaan pelayaran di Indonesia yang mempunyai manajemen kurang baik khususnya pada kapal peti kemas memaksakan kapalnya untuk memuat peti kemas lebih dari kemampuan dan konstruksi dari kapal tersebut, padahal semua peralatan pendukung baik itu lashing dan kemampuan geladak untuk menahan beban diatasnya terkadang melebihi normal bahkan juga yang sering terkadang perusahaan pelayaran memaksakan memuat *Container* yang tidak sesuai dengan batas muatan kapal. Hal ini tentu saja sangat membahayakan kelangsungan pelayaran pada saat diperjalanan.

Contoh lain, walaupun ukuran dan bentuknya sudah sesuai dengan aturan, pada sepatu peti kemas (*twist lock*) yaitu salah satu jenis dari sepatu peti kemas (peralatan pengamanan untuk mengikat dasar peti kemas dengan badan kapal ) yang digunakan kondisinya banyak yang rusak, sehingga tidak mampu menahan dan mengunci *container* pada badan kapal dengan baik dan jumlahnya semakin berkurang, sehingga apabila muatan penuh akan mengakibatkan

bahaya lain terhadap muatan *container* di atas kapal.

Demikian pula saat proses bongkar muat buruh yang bertugas atau operator dari *gantry* dan *crane* kurang memperhatikan atau kurang hati – hati saat bongkar muat *Container* dari kapal atau pada saat memasukan *Container* ke kapal sehingga mengakibatkan *Cell guide* di kapal tersebut rusak. Masalah-masalah diatas terjadi di atas kapal tempat penulis melakukan praktek berlayar. Oleh karena itu pengawasan saat bongkar dan muat maupun pengecekan *container* dan peralatannya harus selalu dilakukan secara teratur selama perjalanan sampai kapal tiba di pelabuhan yang dituju.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penulisan ini membahas cara penempatan *Container* diatas palka (*on deck*) di kapal dalam kegiatan muat. Penempatan seharusnya memenuhi ketentuan cara pemuatan yang baik dan benar sesuai dengan aturan-aturan pemuatan, yang pada kenyataannya dilapangan terdapat proses pemuatan dan penempatan menyalahi ketentuan sehingga tidak sesuai dengan aturan yang ada, sehingga pada prinsipnya jika tidak diperhatikan akan membahayakan *crew*, kapal dan muatannya.

### 1.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yang menggambarkan dan menguraikan obyek yang akan diteliti, adapun pengertian deskriptif menurut Moleong (2002 : 6) deskriptif adalah data yang dikumpulkan berupa kata-kata, gambar, dan bukan gambar, hal ini karena disebabkan oleh adanya metode kualitatif. Metode deskriptif

memusatkan perhatiannya pada penemuan fakta-fakta (*fact finding*) sebagaimana keadaan sebenarnya. Adapun hal-hal yang diamati berupa penelitian tentang *optimalisasi* bongkar muat di Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta.

## 2. Pembahasan

Kejadian yang telah diuraikan sebelumnya adalah suatu tantangan yang harus diselesaikan pihak kapal. Sampainya kapal di pelabuhan dalam kondisi muatan yang baik walaupun dengan cara pemuatan yang menyimpang dan sistem pengamanan yang dapat dikatakan seadanya, membuka peluang bagi orang-orang perusahaan untuk dapat melakukannya lagi, walau itu bukan dalam situasi keadaan yang mendesak hal ini tentu saja tidak memikirkan keselamatan pihak kapal. Bagi pihak kapal ini merupakan hal yang berbahaya dan bukan menguntungkan jika keadaan diluar normal ini harus dilakukan pada setiap *trip*-nya. Untuk itu penulis menganalisa hasil penelitian mengenai tindakan apa saja yang dilakukan pihak kapal untuk meminimalisir kemungkinan bahaya dan mengoptimalkan kondisi pemuatan yang cukup baik sesuai dengan kondisi yang kurang menguntungkan diatas

### 2.1 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 Hatch*  
*Long Hatch* adalah Penumpukan suatu jenis muatan dengan jumlah banyak pada satu palka untuk satu 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*).
- 2) *Over Stowage*  
*Over Stowage* adalah Muatan yang seharusnya dibongkar di suatu pelabuhan tujuan, terhalang oleh muatan lain yang berada diatasnya. Oleh karena itu, maka muatan penghalang harus dipindahkan atau dibongkar terlebih dahulu lalu membongkar muatan yang dimaksud. Akibatnya waktu pembongkaran akan bertambah demikian juga biaya pembongkaran dan pemuatan kembali muatan penghalang itu, serta kemungkinan akan terjadi kerusakan pada muatan penghalang dalam proses kegiatan bongkar muatnya.
- 3) *Over Carriage*  
*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 :

- a. Perencanaan pengaturan dilakukan dengan prima.
- b. Pemisahan yang sempurna.
- c. Pemberian label pelabuhan (*Port mark*) yang jelas.
- d. Pemeriksaan saat akhir pembongkaran.

## 2.2 Pengenalan Sistem Penanganan container

Dalam sistem penanganan Petikemas yang dilakukan harus ditinjau dari beberapa aspek antara lain :

### 1. Dari sudut pandang Pemilik Kapal

#### a. Sasaran

Sasaran dari sudut pandang Pemilik Kapal adalah untuk Keuntungan maksimum melalui pendapatan maksimum. Untuk mencapai sasaran tersebut beberapa kinerja operasional yang harus dicapai antara lain:

- 1) Kapal termuati secara optimal (mendekati penuh) sehingga biaya pengangkutan dan keuntungan dapat sebanding dengan muatan yang dibawa oleh kapal.
- 2) Jarak tempuh maksimum untuk memaksimalkan siklus kapal dalam mengirim barang ke suatu tempat tujuan. Makin cepat siklus kapal dalam mengirim barang dalam satu waktu maka barang yang dikirim juga akan semakin banyak yang tentunya berpengaruh juga pada pendapatan.

- 3) Biaya di dermaga sekecil mungkin untuk mengurangi biaya operasional dan mengurangi waktu siklus kapal dipelabuhan
- 4) Waktu kunjungan kapal di pelabuhan sependek mungkin untuk memperpendek waktu siklus kapal di Pelabuhan

#### b. Indikator

Selain dari itu untuk mencapai kinerja yang baik Pemilik Kapal juga harus ditunjang oleh Tingkat Pelayanan di Pelabuhan yang baik yang indikatornya antara lain:

- 1) Waktu tunggu dermaga ditekan sependek mungkin
- 2) Biaya di Pelabuhan sekecil mungkin
- 3) Kegiatan bongkar muat barang secepat mungkin
- 4) Waktu sandar kapal sependek mungkin

### 2. Dari sudut pandang Pengelolaan Terminal Petikemas

Tujuannya adalah untuk mendapatkan pendapatan dan keuntungan semaksimal mungkin.

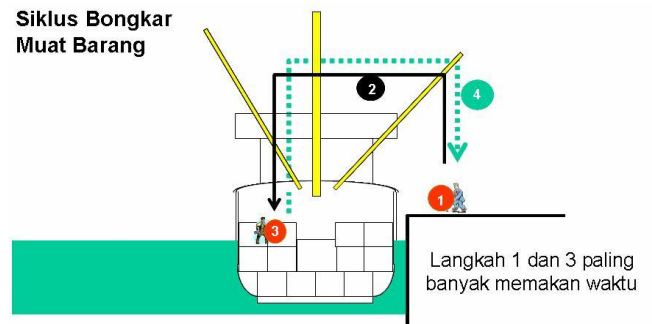
#### a. Sehingga kinerja usaha yang diinginkan adalah:

- 1) Throughput petikemas sebanyak-banyaknya
- 2) Jumlah investasi penanganan petikemas harus seminim mungkin
- 3) Biaya Operasi penanganan petikemas seminim mungkin

#### b. Kinerja Operasional yang akan dicapai dalam pelayanan ini adalah:

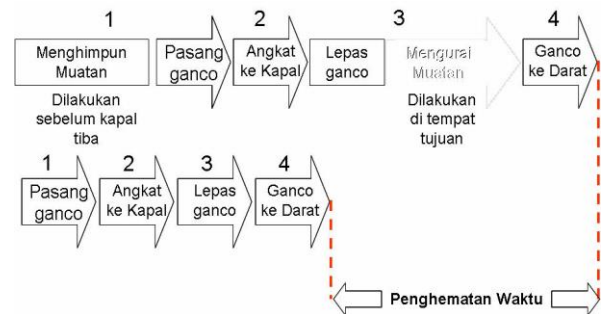
- 1) Bongkar muat kapal secepat mungkin sehingga bertambah banyak petikemas yang dapat dilayani dalam satu satuan waktu
- 2) Lamanya kapal bersandar sependek mungkin sehingga siklus bersandarnya kapal pengangkut Petikemas akan cepat yang mengakibatkan *traffic* petikemas akan naik.
- 3) Tingkat kecelakaan dan kerusakan sekecil mungkin untuk memberikan pelayanan terbaik kepada konsumen tanpa komplain dan permintaan ganti rugi atas kerusakan barang yang di handling yang tentu akan mengurangi pendapatan.
- 4) Cepat tanggap akan kebutuhan peralatan dan kebutuhan lain untuk mempercepat handling petikemas.
- 5) Dapat menerapkan tarip serendah-rendahnya

Bongkar muat barang yang didermaga adalah suatu siklus kegiatan dari membongkar kapal dari kapal dan mengantarkannya ketujuan selanjutnya menghimpun barang didermaga yang kemudian diangkut naik kekapal.



**Gambar 1.** Siklus Bongkar Muat di Pelabuhan

Siklus ini dapat dipersingkat dengan melakukan beberapa kegiatan yang tidak terpengaruh kegiatan lain contohnya pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2.** Pemadatan Siklus Bongkar Muat di Pelabuhan

Seperti yang terlihat diatas penghematan waktu yang dilakukan dapat mengurangi waktu proses bongkar muat barang diantaranya dengan mempersiapkan barang muatan sebelum kapal sampai tanpa menunggu kapal sandar terlebih dahulu (nomor 1). Barang yang dikapalkan sudah memiliki kemasan yang baik sehingga barang tidak perlu lagi diurai / atau disusun untuk memudahkan diangkut. Contoh

kemasan alat antara lain adalah petikemas. Disini dapat kita simpulkan bahwa yang berperan penting dalam kecepatan siklus bongkar muat adalah kemasan barang sehingga berbagai cara telah ditempuh untuk meningkatkan kinerja ini melalui berbagai macam kemasan cara semacam ini biasa disebut *Paletisasi* atau *Unitisasi*. Berdasarkan hal inilah maka dibuatlah Petikemas sehingga penghimpunan barang penyatuan kemasan barang, penanganan barang kekapal, keamanan barang serta jaminan akan keutuhan barang yang dikirim tetap terjamin.

c. Keunggulan menggunakan *container* :

- 1) Mampu meningkatkan kecepatan bongkar muat
- 2) Muatan tidak disentuh langsung pada saat perpindahan sarana angkut
- 3) Selama dalam perjalanan muatan lebih terlindungi
- 4) Pembungkus muatan tidak perlu sangat kuat
- 5) Dapat ditingkatkan ke arah otomatis

d. Konsekuensi

- 1) Membutuhkan modal besar untuk memulai
- 2) Membutuhkan sumber daya manusia dan manajer yang mempunyai keterampilan tinggi
- 3) Berpotensi terjadinya pengurangan tenaga

- 4) Pelabuhan yang dikunjungi kapal pengangkut petikemas lebih sedikit
- 5) Penguasaan pangsa pasar oleh perusahaan raksasa

### 2.3 Jenis – Jenis container

Menurut Tumbel (1991: 4), Peti Kemas (*container*) adalah kotak besar dari berbagai ukuran dan terbuat dari berbagai jenis pembangunan yang kegunaannya untuk pengangkutan barang – barang baik melalui darat, laut maupun udara. Hal–hal yang bertalian dengan ukuran – ukuran , definisi – definisi, jenis jenis dan lain sebagainya ditetapkan oleh ISO (*International Standard Organisation*), karena pada mulanya peti kemas dibangun dari berbagai macam ukuran yang tidak seragam.

1. Ciri-ciri *container*

Dalam buku *Cargo Container*, menurut Tabak ( 1970 : 5 ) peti kemas sebagai alat transportasi mempunyai ciri sebagai berikut :

- a. Bersifat tetap dan cukup kuat digunakan berulang kali.
- b. Dirancang khusus untuk pengangkutan barang dengan berbagai tipe sarana angkut, tanpa adanya penanganan terhadap muatan saat perpindahan tersebut.
- c. Dilengkapi dengan peralatan yang sesuai dan cocok untuk digunakan , terutama bila terjadi perpindahan sarana pengangkutan dari model yang satu kemodel yang lain.
- d. Dirancang sedemikian rupa agar mudah saat pengisian dan pengosongannya.

- e. Mempunyai ruangan dalam sebesar 1 meter kubik (35,8 kaki kubik) atau lebih.
2. Jenis *container* menurut penggunaannya
- Menurut Tumbel ( 1991: 6 ) berdasarkan maksud penggunaannya, jenis *container* dapat dibedakan menjadi sebagai berikut :
- a. *General Cargo Container*
- Container* jenis ini berfungsi untuk mengangkut berbagai jenis muatan kering atau *general cargo* yang tidak memerlukan pemeliharaan khusus. Peti kemas semacam ini sangat sesuai untuk memuat barang yang dikemas dalam karton, pada lantai dan dinding
- 1) Peti kemas 20 kaki (*twenty footer container*) yang mempunyai dimensi ukuran :
- Panjang: 6 m  
 Lebar :2.4 m  
 Tinggi :2.8 m  
 :2.9 m (HQ)
- Daya angkut maksimum: 18 tonnes  
 Berat kosong peti kemas: 2 – 2.5 tonnes
- 2) Peti kemas 40 kaki (*fourty footer container*) yang mempunyai dimensi ukuran :
- Panjang: 12 m  
 Lebar :2.4 m  
 Tinggi :2.8 m  
 :2.9 m (HQ)
- Daya angkut maksimum: 30.4 tonnes  
 Berat kosong peti kemas: 3.5 tonne
- b. *Reefer Container*

Atau disebut juga peti kemas yang mempunyai sistem pengatur udara. Peti kemas ini berfungsi untuk mengangkut muatan beku dengan suhu yang dapat dikontrol, biasanya berisi muatan yang ongkos angkutnya tinggi. Mempunyai konstruksi tertutup dengan dinding, lantai, atap, dan pintu yang semuanya dilapisi dengan insulasi untuk mengurangi terjadinya perubahan suhu antara bagian dalam dan bagian luar. Untuk pengatur suhu dipasang alat pengatur suhu, dimana sumber listriknya diambil dari kapal. Tetapi dengan adanya sistem insulasi dan dilengkapi dengan alat pendingin serta generator pembangkit listrik membuat berat peti kemas menjadi banyak sehingga muatan yang dapat dimuat relative terbatas.

c. *Dry Bulk Container*

Peti kemas ini cocok untuk mengangkut muatan kering yang dicurah dan mudah bergeser seperti beras, gandum, biji-bijian dll. Untuk pengisian muatan biasanya menggunakan lubang-lubang di bagian atas sebagaimana pintu palka. Peti kemas jenis ini mempunyai pintu biasa dan pintu kecil yang berfungsi untuk membongkar muatan dengan cara menaikkan salah satu ujung peti kemas. Juga untuk mempercepat proses bongkar, dilengkapi dengan alat penggetar agar muatan lebih mudah untuk meluncur ke bawah.



d. *Tank Container*

Bangunannya berupa sebuah tangki yang dipasang dalam kerangka peti kemas dan sesuai dengan dimensi yang telah ditetapkan oleh ISO. Berfungsi untuk mengangkut muatan yang berbentuk cair.

e. *Open Top Container*

Peti kemas ini mempunyai pintu pada salah satu ujung serta bagian atasnya terbuka, peti kemas jenis ini cocok untuk memuat barang-barang yang ukurannya relative besar dan tingginya melebihi sehingga bila tak memungkinkan dimuat dari pintu depan maka dapat dimuat dari atas.

f. *Open Side Container*

Peti kemas jenis ini mempunyai dinding pada salah satu sisi atau keduanya bisa dibuka dan ditutup. Pemuatan bisa dilakukan dari salah satu sisi ataupun kedua belah sisi peti kemas, serta juga biasa dimuati dari pintu. Dengan adanya langit-langit yang bersifat tetap menyebabkan peti kemas ini tahan terhadap panas dan hujan.

g. *Platform Container*

Peti Kemas jenis ini hanyalah terbentuk dari bagian lantai peti kemas dengan corner casting atau lubang pengangkatnya terletak pada keempat sudutnya, tetapi tanpa mempunyai tiang sudut (*corner post*). Peti kemas jenis ini tidak bisa dihibob dengan *spreader* biasa, tetapi saat menghibob menggunakan *lift lock sling*

ataupun *spreader* biasa yang disambung dengan sling rantai yang dipasang pada keempat sudutnya.

## 2.4 Konstruksi container

Menurut Tumbel ( 1991 : 23 ) konstruksi Peti kemas terdiri dari berbagai macam alat dan ukuran dalam penanganannya.

1. Dinding – dinding ( *Walls* )

Konstruksi peti kemas terdiri atas dinding – dinding samping yang umumnya dibangun dari besi baja berbentuk lekuk – lekuk ( *corrugated* ) dimana dengan penggunaan dinding jenis ini maka tidak diperlukan kerangka. Bagian langit-langit atas juga terbuat dari bahan yang sama dengan dindingnya meski kadang terbuat dari plat baja yang rata, karena pada bagian ini tidak banyak menahan beban dan hanya merupakan pelindung terhadap cuaca. Bagian lantai ditopang oleh kerangka – kerangka melintang dan diatasnya ditutup dengan papan secara rapat.

2. Tiang – tiang Pojok ( *Corner Post* )

Kekuatan terbesar dari peti kemas ditahan oleh corner post, saat peti kemas diangkat bagian inilah yang menahan seluruh berat peti kemas beserta muatannya. Saat peti kemas disusun, maka seluruh berat akan ditahan oleh keempat tiang pojok ini. Dalam penyusunan diatas kapal harus diatur agar penyusunannya tidak berlebihan pada satu tumpukan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada peti kemas yang berada dibawah. Sebaiknya peti kemas yang beratnya lebih besar diletakkan di bawah dan peti kemas yang beratnya lebih kecil

di atas, hal ini bertujuan untuk menjaga keutuhan peti kemas serta sangat baik untuk pengaturan keseimbangan kapal.

### 3. *Corner Casting*

*Corner Casting* merupakan bagian paling pokok dari peti kemas, dan terletak di siku – siku dari peti kemas. *Corner casting* dipasang di bagian atas dan di bagian bawah dari setiap *corner post*. Lubang dari *corner casting* bertujuan untuk mentautkan alat-alat lashing. *corner casting* bagian atas berfungsi untuk mengangkat peti kemas dan untuk meletakkan *bridge fitting*, lubang samping berfungsi untuk mengikatkan *lashing bar* yang nantinya diikat ke geladak kapal menggunakan *turn buckle*. Lubang bagian bawah berfungsi untuk mengikatkan peti kemas satu dengan yang lain menggunakan *twist lock* dan untuk mengikatkan peti kemas dengan penahan dasar atau *base cone*.

### 4. *Container Doors*

Dua buah pintu yang terletak disalah satu ujung sisi peti kemas berfungsi untuk memberikan kemudahan saat menyusun muatan ke dalam peti kemas. Packing karet yang dipasang mengelilingi pintu tersebut bertujuan agar peti kemas menjadi kedap air, system ini disebut *bolting system*. Kerangka daun pintu saat ditutup akan menahan dan membentuk satuan kekuatan yang utuh dari seluruh konstruksi peti kemas.

## 2.5 Alat Lashing container

Setelah *container* dimuat didalam palka maupun diatas palka kapal, sebaiknya segera dilashing

agar susunan peti kemas tidak runtuh dan menjadi satu kesatuan dengan badan kapal. Menurut Tumbel ( 1991 : 75 ) alat – alat lashing yang biasa dijumpai di atas kapal antara lain :

#### 1. *Single Bridge Base Cone*

Alat ini biasanya digunakan pada bagian dasar susunan peti kemas. Untuk penempatan di dalam dasar palka yang bagian bawahnya dimasukkan kedalam lubang penahan *base cone*, sedangkan untuk penempatan di atas geladak biasanya digunakan jenis yang bagian bawahnya datar dimana nantinya dimasukkan ke penahan yang terdapat di atas tutup palka.

#### 2. *Double Bridge Base Cone*

Alat ini biasanya dipasang pada bagian dasar dari deretan peti kemas ditengah – tengah dimana alat ini mengikat dua buah peti kemas sekaligus.

#### 3. *Double Stacking Single Bridge Cone*

Alat ini berbentuk kerucut dengan pengikat / penahan peti kemas terdapat di bagian atas dan bawah. Biasanya dipakai untuk penyusunan peti kemas ditingkat kedua disisi paling luar, baik dimuka atau belakang.

#### 4. *Double Stacking Double Bridge Cone*

Alat ini terdiri dari dari 4 buah kerucut dimana 2 buah terpasang menghadap keatas dan 2 buah lainnya menghadap ke bawah. Biasanya dipasang pada tingkat kedua susunan peti kemas di bagian tengah dimana akan mengikat 2 buah peti kemas yang saling berdampingan, baik peti kemas dibawah untuk cone yang menghadap kebawah dan peti kemas diatas untuk cone yang menghadap keatas. Dengan demikian alat ini dapat mengikat

- empat buah peti kemas sekaligus.
5. *Deck Pin* atau *Deck Locking Pin*  
Kegunaan alat ini untuk menahan bagian dasar peti kemas setelah dimasukkan kedalam *base cone*.
  6. *Pigeon Hook*  
Alat ini berfungsi sebagai tempat untuk mengaitkan *lashing bar*.
  7. *Corner Casting Pin*  
Cara penggunaan alat ini dengan cara memasukkan salah satu ujung kelubang sisi dari *corner casting* peti kemas dan ujung lainnya yang berada di bagian luar digunakan sebagai tempat untuk mengaitkan *lashing bar*
  8. *Twist Lock*  
Alat ini berfungsi untuk mengikat peti kemas yang disusun menumpuk keatas.
  9. *Screw Bridge Fitting*  
Alat ini dipasang di bagian paling atas dari peti kemas yang dapat mengikat 2 buah peti kemas sekaligus, dengan cara memutar pengencangnya yang berada di bagian tengah, bila pengencangnya diputar maka kedua ujung alat ini akan saling merapat
  10. *Turn Buckle*  
Alat ini dipasang di geladak di tempat lashingan yang berada di deck. Bentuknya berupa dua batang berulir dimana ujung bagian bawah mempunyai ikatan berbentuk segel yang dikaitkan ditutup palka dan ujung yang lainnya dipasangkan pada ujung dari *lashing bar*. Bila bagian tengah diputar maka kedua batang akan mengencang atau mengendur.
  11. *Lashing Bar*  
Alat ini berupa batang besi yang mempunyai ukuran panjang bermacam – macam, tergantung pada susunan kebeberapa

susunan peti kemas yang akan dilashing.

12. *Extention Hook*  
Alat ini digunakan untuk menyambung *lashing bar* yang tidak mencukupi untuk melashing peti kemas *high cube*. *Extention hook* berbentuk seperti di salah satu ujung dan ujung lainnya terdapat mata, alat ini akan dikaitkan kemata bagian bawah dari *lashing bar* sedangkan ujung lain dikaitkan dengan *turn buckle*.
13. *Lashing Point*  
*Lashing Point* terletak pada tempat dimana *corner casting* bertumpu dimana selalu ada lubang untuk mengaitkan *turn buckle*.

## 2.6 Bay Plan Container

*Container Bay Plan* adalah rencana muatan yang dibuat atau direncanakan sebelum pemuatan, atau menurut Tim PIP Semarang (163) *Container Bay plan* adalah bagan pemuatan peti kemas secara membujur, melintang dan tegak. Membujur ditandai dengan nomor BAY mulai dari depan ke belakang, dengan catatan nomor ganjil untu peti kemas ukuran 20 kaki dan nomor genap untuk peti kemas ukuran 40 kaki. Melintang ditandai dengan nomor ROW dimulai dari tengah dan dilihat dari belakang.

1. Ke kanan ROW 01, 03, 05, 07, 09, dst.
2. Ke kiri ROW 02, 04, 08, dst.

Menurut Tim PIP Semarang (143) *Bay Plan* biasanya berbentuk buku dengan lembaran – lembaran untuk masing – masing Bay. Dengan banyaknya jenis peti kemas yang dimuat, didalam *Container Bay Plan* diberi tanda – tanda jumlah dan posisinya sesuai Bay, Row, atau Tier. Apabila pemuatan dan pembongkaran dilakukan di beberapa

pelabuhan yang berlainan, maka untuk membedakan antara peti kemas yang dibongkar atau dimuat ditiap – tiap pelabuhan diberi warna yang berbeda dan juga tanda yang jelas agar regu jaga mengerti bagian mana yang dibongkar dan bagian mana yang boleh dimuat.

## 2.7 Prinsip Pemuatan

Menurut Arso Martopo dalam bukunya yang berjudul Penanganan dan pengaturan muatan (2004 : 8) Pada dasarnya yang perlu di perhatikan dalam menangani muatan di atas kapal ada tahapan-tahapa penting dalam pemuatan dan pembongkaran. Untuk mendapatkan kegiatan yang diharapkan, para mualim perlu memahami dan melaksanakan prinsip-prinsip pemuatan sebagai berikut :

1. Melindungi awak kapal dan buruh.  
Yang dimaksud dengan melindungi awak kapal dan buruh adalah suatu upaya agar mereka selamat dalam melaksanakan kegiatan. Untuk itu perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :
  - a. Gunakan alat keselamatan kerja secara benar, misalny sepatu keselamatan, helm, kaos tangan, pakaian kerja dan lain-lain.
  - b. Memasang papan-papan peringatan.
  - c. Memperhatikan komando dari kepala kerja.
  - d. Jangan membiarkan buruh lalu-lalang di daerah kerja.
  - e. Jangan membiarkan muatan terlalu lama menggantung di tali muat.
  - f. Periksa peralatan muat bongkar sebelum digunakan harus selalu dalam keadaan baik.
  - g. Tangga akomodasi ( *gang way* ) diberi jarring.
  - h. Pada waktu kerja malam hari, pasang penenranga secara baik dan cukup.
  - i. Bekerja secara tertib dan teratur mengikuti perintah.
  - j. Mengadakan tindakan berjaga-jaga secara baik.
  - k. Jika ada muata diatas deck, supaya dibuatkan jalan lalu-lalangorang secara bebas.
  - l. Semua muatan harus dilashing dengan kuat.
  - m. Muatan diatas deck tidak mengganggu penglihatan.
  - n. Muatan berbahaya harus dimuat sesuai dengan solas ( tidak sembarangan ).
  - o. Saat pembongkaran harus dijaga, jangan sampai muatan roboh sehingga mengenai buruh.
2. Melindungi kapal.  
Yang dimaksud dengan melindungi kapal adalah suatu upaya agar kapal tetap selamat selama kegiatan muat bongkar maupun dalam pelayaran, misalnya menjaga stabilitas kapal, jangan muatan melebihi *deck load capacity*, memperhatikan SWL ( *safety working load* ) peralatan muat bongkar, dan lain-lain. Untuk memenuhi hal tersebut perlu diperhatikan :
  - a. Pembagian muatan secara *vertical*  
Diupayakan agar kapal jangan sampai memiliki stabilitas negative, harus diupayakan kapal memiliki stabilitas positif, namun demikian jangan sampai kapal langsar atau kaku karena dapat merusak konstruksi bangunan kapal dan bahkan kapalbisa tenggelam.

b. Pembagian muatan secara *horizontal*

Diupayakan agar pemuatan muatan pada masing-masing palka dari depan sampai belakang harus seimbang, sehingga kapal selalu memiliki trim sedikit kebelakang, tidak *hogging* maupun *sangging*. *Hogging* adalah suatu keadaan yang diakibatkan karena penempatan muatan dikonsentrasikan pada ujung-ujung kapal, akibatnya kapal akan mudah patah apabila mendapatkan ombak besar dan pada bagian ujung-ujung kapal tepat pada posisi lembah ombak, dan pada bagian tengah-tengah kapal tepat pada posisi puncak ombak. *Sangging* adalah suatu keadaan yang diakibatkan karena penempatan muatan dikonsentrasikan pada tengah-tengah kapal, akibatnya kapal akan mudah patah apabila mendapat ombak besar dan pada bagian tengah-tengah kapal tepat pada posisi lembah ombak dan pada bagian ujung-ujung kapal tepat pada posisi puncak ombak.

c. Pembagian muatan secara *transversal*

Diupayakan agar dalam pemuatan, berat muatan disebelh kiri dan kanan bidang center line sama besar agar kapal tidak miring ( *list* ) atau senget ( *heel* ) selama pelayaran.

d. *Deck load capacity*

*Deck load capacity* ( *DLC* ) adalah kemampuan suatu geladak untuk menahan

beban yang ada diatasnya, dinyatakan dalam ton/m<sup>2</sup>. mengingat konstruksi bagian kapal disetiap tempat tidak sama, maka nilai *DLC* tersebut juga berlainan, misalnya di *lower hold* ( palka bawah ), *tween deck* ( geladak-geladak antara ) maupun di geladak atas atau di atas tutup palka.

3. Melindungi muatan

Dalam peraturan perundang-undangan internasional dinyatakan bahwa perusahaan pelayaran atau pihak kapal ( *carrier* ) bertanggung jawab atas keselamatan dan keutuhan muatan sejak muatan itu dimuat sampai muatan itu di bongkar. Oleh karena itu pada waktu memuat, membongkar, dan selama dalam pelayaran, muatan harus ditangani secara baik. Pada umumnya kerusakan di kapal disebabkan oleh :

- a. Pengaruh dari muatan lain yang berada dalam saur ruang palka.
- b. Pengaruh air, misalnya terjadi kebocoran, keringat kapal, keringat muatan dan kelembaban udara ruang palka.
- c. Gesekan antara muatan dengan badan kapal.
- d. Penanggasan ( panas ) yang ditimbulkan oleh muatan itu sendiri.
- e. Karena pecurian.
- f. Penanganan muatan yang tidak baik.

4. Mencegah Kerusakan Muatan

Untuk mencegah kerusakan muatan tersebut, harus dilakukan tindakan-tindakan sebagai berikut :

- a. Ruang palka harus dipersiapkan secara baik untuk menerima muatan

- sesuai dengan jenis dan sifat muatan yang akan dimuat.
- b. Pemasangan dunnage harus dilakukan secara baik sesuai dengan jenis dan sifat muatan yang akan dimuat.
  - c. Memisahkan muatan yang satu dengan yang lain secara baik.
  - d. Penggunaan ventilasi secara baik.
  - e. Lashing muatan harus baik.
  - f. Menggunakan semua peralatan muat bongkar yang telah diyakini kekuatannya.
  - g. Memasang jala-jala pada lambung kapal tempat dilakukan kegiatan, dan lain-lain.
5. Persiapan Ruang Palka
- Mempersiapkan ruang palka :
- a. ruang palka harus bersih ( disapu, dipel dengan air tawar, dicat, dan lain-lain) sesuai dengan jenis dan sifat muatan yang akan dimuat.
  - b. Got harus bersih dari air maupun kotor yang ada didalamnya, penataan got atau penataan lemsa atau penataan kemarau harus dalam keadaan siap pakai. ( pompanya tidak rusak dan pipanya tidak bocor ).
  - c. Semua dunnage ( terap ) harus dalam keadaan baik.
6. Pemisahan muatan :
- a. Harus dihindari pemuatan dua jenis muatan atau lebih yang berbeda jenis dan sifatnya dalam suatu ruang palka, misalnya muatan kotor dan muatan bersih, muatan berbau dengan muatan yang tidak berbau.
  - b. Harus dihindari penempatan muatan berat di atas muatan ringan.
  - c. Muatan di atas deck harus diberitutup terpal agar tidak rusak karena terkena air laut.
7. Pemasangan *dunnage* atau terap :
- Maksud dari pemasangan *dunnage* ini adalah untuk mencegah kerusakan muatan yang akan disebabkan oleh sebagaimana tersebut di atas, yaitu pengaruh dari muatan lain termasuk karena tekanan dari muatan lain, air gesekan, penanggasan, pencurian dan penanganan muatan yang tidak baik. Di atas kapal ada dua macam *dunnage* yang selalu tersedia yaitu :
- a. *Dunnage* tetap
 

*Dunnage* tetap adalah *dunnage* yang dipasang di atas kapal sejak kapal dibangun, dan *dunnage* ini sifatnya tetap tidak boleh di lepas dari posisinya. *Dunnage* tetap dipasang di bagian-bagian sebagai berikut :

    - 1) Dipasang menempel pada gading-gading secara membujur.
    - 2) Dipasang menempel pada sekat kedap air yang memisahkan ruang palka dengan kamar mesin secara melintang.
    - 3) Dipasang pada lantai ruang palka, pada umumnya ruang palka paling bawah.
  - b. *Dunnage* tidak tetap
 

*Dunnage* tidak tetap adalah semua *dunnage* yang dipersiapkan di kapal sesuai dengan jenis dan sifat

muatan yang akan dimuat, pada umumnya berupa papan kayu sasak, keping, tikar, terpal, kertas, plastik, kayu balok, net nylon, kotak kayu (untuk mencegah kondensasi, biasanya dipasang di bawah atau di tengah-tengah muatan). Karung untuk ganjal muatan, dan lain-lain. Banyak sedikitnya *dunage* yang ada di atas kapal sangat tergantung dari :

- 1) Macam atau jenis kapal.
- 2) Jenis muatan yang diangkut.
- 3) Perbedaan udara atau panas yang akan dialami oleh kapal tersebut.

8. Pemuatan dan pembongkaran muatan secara cepat dan *sistematis*.

Agar pelaksanaan pemuatan dan pembongkaran dapat dilakukan secara cepat dan sistematis, maka sebelum kapal tiba di pelabuhan pertama ( *first port* ) disuatu negara, harus sudah tersedia rencana pemuatan dan pembongkaran ( *stowage plan* ). *Stowage plan* ini merupakan rencan awal ( *tentative stowage plan* ), jadi apabila terjadi perubahan rencana masih dapat dilakukan. Setelah rencana awal dilaksanakan secara keseluruhan di negara tersebut, baru disalin ke dalam rencana pemuatan akhir ( *final stowage plan* ). Kalau sudah *final stowage plan*, maka muatan tidak boleh dirubah, kecuali dalam keadaan yang sangat memaksa. Meskipun telah direncanakan secara baik dan dilaksanakan dengan baik pula, namun masih sering terjadi adanya kekeliruan –kekeliruan seperti timbulnya “ *long hatch* ”,

“ *over stowage* ” (pemblokiran), “ *over carriage* ” (muatan yang terbawa), ini semua harus dihindari.

a. *Long hatch*

Yaitu pembagian muatan pada tiap-tiap palka untuk tiap-tiap pelabuhan bongkar tidak merata atau terpusat pada satu palka, sehingga mengakibatkan kapal terlalu lama di pelabuhan bongkar tersebut. Untuk mencegah “ *long hatch* ” ini, maka pada waktu merencanakan pemuatan harus diseimbangkan antara palka yang satu dengan yang lain, dan disesuaikan dengan jumlah gang yang tersedia di pelabuhan bongkar tersebut.

b. *Over stowage* ( pemblokiran )

Yaitu keadaan dimana muatan yang seharusnya dibongkar dahulu di suatu pelabuhan tertutup oleh muatan lain yang akan dibongkar di pelabuhan berikutnya. Hal ini akan membuat waktu pembongkaran lebih lama dan menimbulkan biaya lebih besar, karena harus shifting muatan yang menutupinya. Hal ini dapat dicegah dengan melakukan perencanaan pemuatan yang baik, teliti, dan tepat.

c. *Over carriage* ( muatan yang terbawa )

Yaitu muatan yang seharusnya dibongkar dahulu di suatu pelabuhan. Oleh karena sesuatu hal terbawa ke pelabuhan berikutnya. Untuk menghindari hal tersebut di atas perlunya dilakukan :

- 1) *Port mark*, yaitu memberi tanda yang jelas pelabuhan tujuan atau pelabuhan bongkar dari tiap-tiap muatan. Dapat dilakukan dengan tanda-tandakhusus misalnya : pelabuhan A diberi tanda segitiga merah, sedangkan pelabuhan B diberi tanda segi empat warna hijau, dan sebagainya.
  - 2) *Block mark*, yaitu dengan memisahkan muatan sesuai dengan urutan pembongkarannya, misalnya untuk pelabuhan bongkar I : diletakan di atas, dekat dengan mulut palka, untuk pelabuhan yang ke II diletakan di depan dan belakang mulut palka. Untuk pelabuhan ketiga di sisi kiri-kanan mulut palka, dan sebagainya.
  - 3) *Separation* atau *segregation*, yaitu dengan memisahkan muatan dari pelabuhan bongkar yang berbeda dengan menggunakan jaring net yang tipis tetapi cukup kuat, sehingga jelas bagi yang membongkar akan berhenti pada waktu akan melampaui jaring pemisah tersebut.
9. 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.

a) *Broken Stowage*

Hal yang tidak dapat dihindari pada 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) Didaerah got-got (*Bilge*).
- 4) Pada susunan muatan paling atas (*Top tier*).
- 5) Diantara muatan-muatan.

b) *Penyebab Broken Stowage*

Dalam melaksanakan kegiatan pengaturan muatan, maka penyebab terjadinya *Broken stowage* adalah :

- 1) Bentuk palka.
- 2) Bentuk Muatan.
- 3) Jenis muatan.
- 4) *Skill* Buruh / pekerja.
- 5) Penggunaan Penerapan (*Dunnage*).

c) Cara Mengatasi *Broken Stowage*



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 (*Filler cargo*).
- 4) Pengawasan pengaturan muatan.
- 5) Penggunaan Dunnage seminim mungkin.

## 2.8 Optimalisasi Pemuatan Kontainer agar Kapal Full and Down

### 1. Broken Stowage

Dalam melakukan pemuatan harus diusahakan agar semua ruang muat dapat terisi penuh oleh muatan (*full*) atau kapal dapat memuat sampai sarat maksimum (*down*), sehingga dapat diperoleh uang tambang yang maksimal. namun demikian, karena bentuk paking muatan tertentu, sering muatan tidak dapat memenuhi ruang muat, kemungkinan lain adalah cara pemadatan yang kurang baik, sehingga banyak ruang muat yang tidak terisi muatan. Ruang muat yang tidak terisi muatan disebut "*broken stowage*" (BS). Menurut Istopo (1982 : 144), Untuk memperoleh keuntungan yang semaksimal, Maka tiap-tiap perusahaan perkapalan menginginkan kapal-kapalnya membawa muatan secara maksimal pula, sehingga tercapai kondisi kapal yang disebut *Full and Down*. Kondisi *full and down* tersebut agak sulit

didapatkannya, Biasanya keadaan *full* tetapi tidak *down*, atau sebaliknya. Agar tercapai maksud kita untuk menggunakan ruang secara maksimal. Jadi *broken stowage* adalah *prosentase* ruang palka yang tidak dapat diisi oleh muatan, yang dirumuskan :

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

Dalam prinsip pemuatan, BS ini harus diusahakan sekecil mungkin. Hal ini dapat dilakukan dengan cara :

- a. Menggunakan / memuat muatan pengisi (*filler cargo*)  
Yaitu dengan menyelipkan muatan peti - peti kecil diantara peti - peti besar, atau mengisi kekosongan dengan potongan - potongan muatan, muatan - muatan dalam kurungan, dan lain - lain.
- b. Melaksanakan perencanaan yang baik  
Tahapan ini adalah tahap yang menentukan, sehingga dapat diantisipasi adanya kemungkinan - kemungkinan yang menimbulkan B.S.
- c. Pengawasan pada waktu pelaksanaan pemuatan.  
Buruh yang melakukan pemadatan dalam palka sering kali bekerja kurang baik, karena ada kecenderungan untuk melakukan pekerjaan agar cepat selesai. Dengan pengawasan yang baik dari perwira jaga dan petugas

jaga lainnya, diharapkan para buruh bekerja sesuai dengan rencana pemuatan yang telah dibuat oleh pihak kapal. Hal ini sangat membantu dalam mengurangi B.S.

- d. Penggunaan terap – muatan ( *dunage* ) secara efisien. Penggunaan terap – muatan yang berlebihan dapat juga mengakibatkan berkurangnya daya tampung ruang muat ( palka ).
- e. Penggunaan ruang palka disesuaikan dengan bentuk muatan.

**2. Stowage faktor**

*Stowage faktor* adalah volume ruangan dalam m<sup>3</sup> yang diperlukan secara efektif untuk dapat memadatkan 1 muatan. Jadi misalnya diketahui *stowage faktor container*. Maka butuh berapa kontainer agar ruang palka penuh. *Stowage faktor* dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$SF = \frac{1}{\text{Berat setiap muatan}} \times \text{Volume setiap muat}$
--

Keterangan : Berat setiap muatan dalam ton Volume setiap muatan dalam m<sup>3</sup>

Hubungan *stowage faktor* dengan berat jenis suatu zat Berat jenis atau *spesifik gravity* atau *relatif density* dapat diartikan berat suatu zat yang volumenya 1 m<sup>3</sup>.

Misalkan berat jenis air laut = 1,025. Ini mengandung arti bahwa setiap 1 m<sup>3</sup> air laut beratnya 1,025 ton. Kalau kita perhatikan *definisi* dari

*stowage faktor*, maka ternyata :

$SF \text{ suatu zat} = \frac{1}{\text{Berat jenis zat tersebut}}$
--

Dalam suatu perhitungan sering dipergunakan *density* suatu zat adalah 1000 berat jenis zat tersebut, dengan demikian jika diketahui berat jenis suatu zat = 1,020, maka *density* zat tersebut adalah 1,020.

**3. Full and down**

*Full and down* adalah suatu kondisi pemuatan sedemikian rupa sehingga ruang muat seluruhnya dapat dipenuhi oleh muatan dan saat itu kapal memiliki sarat maksimum yang diijinkan sesuai dengan daerah pelayaran. Agar kapal dapat memuat sampai mencapai *full and down* harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Untuk 1 macam muatan. *SF* muatan harus sama dengan *SF* kapal atau *SF* standart, yang secara umum besarnya 1,4 m<sup>3</sup> atau 50 Cu.m.
- b. Untuk 2 jenis muatan. Untuk dua jenis muatan menggunakan rumus :

$A + B = \text{Cargo DWT}$ $SFa.A + SFb.B = \text{jumlah ruang efektif}$
--

Terdiri dari muatan ringan dan muatan berat. Muatan ringan adalah muatan yang  $SF > 1,1116 \text{ m}^3$  dan muatan berat adalah muatan yang  $SF < 1,116 \text{ m}^3$ .

c. Untuk 3 jenis muatan atau lebih.

Menggunakan rumus :

$$T_n = \frac{V - (T \times SF_1)}{(SF_n - SF_1) + (SF_n - SF_2) + (SF_n - SF_3)}$$

Keterangan :

V= Volume ruang muat efektif ( m<sup>3</sup> )

T= Cargo DWT (ton)

T<sub>n</sub>= Berat muatan yang SF – nya terbesar ( ton)

SF<sub>n</sub>= SF muatan yang terbesar ( m<sup>3</sup> )

SF<sub>1</sub>= SF muatan yang terkecil ( m<sup>3</sup> )

Contoh :

MV. PORT NUMBAY dengan DWT 7920 TON, Mempunyai bahan bakar 609 ton, air tawar dan ballast 609 ton, perbekalan 406 ton. Memiliki 2 palka dengan volumen masing – masing :

Palka I =1600 m<sup>3</sup>

PALKA II =2200 m<sup>3</sup>

Akan dimuati container A yang SF-nya 0,5574 dan kontainer B 2,787. Broken stowage di abaikan. Berapa masing – masing container pada masing – masing palka agar dapat full and down.

Jawab :

$$\text{Kapal DWT} = 7920 - 609 - 609 - 406 = 6296 \text{ ton}$$

$$\text{Ruang efektif} = 1600 + 2200 = 3800 \text{ m}^3$$

$$\begin{array}{r|l} A + B = 6296 & 2,787 \quad 2,787.A + 2,787.B = 17546,9 \\ 0,5574A + 7,787B = 3800 & 1 \quad 0,5574.A + 2,787.B = 3800 \\ \hline & 2,2296.A \quad 13746,9 \end{array}$$

$$\text{Jadi muatan A} = 13744,67$$

$$\text{Jadi muatan B} = 130,342$$

$$\text{PALKA I} = A = \frac{1600 \times 13744,67}{3800} = 5787,23$$

$$B = \frac{1600 \times 130,342}{3800} = 548,81$$

$$\text{PALKA II} = A = \frac{2200 \times 13744,67}{3800} = 7957,44$$

$$B = \frac{2200 \times 130,342}{3800} = 75,46$$

Contoh lain :

Kapal memiliki ruang muat 1200 m<sup>3</sup> akan dimuati muatan A yang SFnya 0,90 m<sup>3</sup> dan muatan B yang SF-nya 1,2 m<sup>3</sup>. cargo DWT 1000 t0n. broken stowage rata-rata dari kedua muatan tersebut diperkirakan 10%. Berapa berat muatan A dan B agar dapat mencapai full and down.

Penyelesaian :

$$\begin{array}{r|l} A + B = 1000 & 1,2 \quad 1,2A + 1,2B = 1200 \\ 0,9A + 1,2B = 90\% \times 1200 & 1 \quad 0,9A + 1,2B = 1080 \\ \hline & 0,3A = 120 \end{array}$$

$$\text{Jadi muatan A} = 120 / 0,3 = 400 \text{ ton}$$

$$\text{Jadi muatan B} = 1000 - 400 = 600 \text{ ton}$$

## 2.9 Prosedur Lashing Container

Menurut IMO dalam buku berjudul *Code Of Safe Practice For Cargo Stowage And Securing* ( 2003 : 07 ) chapter 2 tentang prinsip – prinsip penataan dan pengamanan muatan, menyebutkan bahwa muatan yang diangkut dalam peti kemas, alat transportasi darat, kapal – kapal tongkang, kereta api, dan alat transportasi lain harus dikemas dan diamankan untuk mencegah kerusakan selama pengiriman, juga untuk mencegah kerusakan. Muatan terhadap kapal, orang – orang dikapal dan lingkungan laut. Sedangkan menurut IMO ( 2003 : 17 ) tentang membawa dan

mengamankan peti kemas digeladak menyebutkan bahwa :

1. Penataan
  - a. Peti kemas yang diangkat diatas geladak ditempatkan secara membujur searah haluan dan buritan.
  - b. Penataan peti kemas tidak boleh melebihi sisi kapal.
  - c. Peti kemas disusun dan diamankan sesuai dengan ijin dari orang yang bertanggung jawab terhadap operasional kapal.
  - d. Berat peti kemas tidak boleh melebihi kekuatan dari geladak atau tutup palka dimana peti kemas itu ditempatkan dimana peti kemas itu ditempatkan.
2. Pengamanan
  - a. Semua peti kemas harus diamankan dengan baik untuk mencegah supaya tidak bergeser. Tutup palka yang mengangkut peti kemas harus aman untuk kapal.
  - b. peti kemas harus dilashing sesuai *standard*.
  - c. lashing diutamakan terdiri dari tali kawat atau rantai dan bahan dengan karakteristik pemanjangan yang hampir sama.
  - d. klip kawat harus cukup dilumasi
  - e. *Lashing* harus selalu dijaga terutama tegangannya, karena gerakan kapal mempengaruhi tegangan ini.

### 3. Penutup

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat disimpulkan :

1. Penataan dan pengaturan muatan tidak boleh lepas dari kemampuan kapal. Agar bongkar muat dapat dilakukan secara cepat, teratur, dan sistematis. Hal yang harus dihindari / dicegah adalah *long hatch*, *over stowage*, serta *over carriage*. Akan tetapi dalam sistem penanganan container harus ditinjau dari sudut pandang pemilik kapal dan sudut pandang pengelola terminal *container*.
2. Jenis-jenis *container* menurut penggunaannya ada beberapa macam, yaitu *general cargo container*, *reefer container*, *tank container*, dan lain – lain. Selain itu konstruksi *container* terdiri dari berbagai macam alat dan ukuran, antara lain : *walls*, *corner post*, *corner casting*, dan *container doors*.
3. Agar susunan *container* tidak runtuh, maka setelah *container* dimuat di palka sebaiknya segera dilashing. Beberapa jenis alat lasing *container* meliputi *lasing bar*, *twist lock*, *screw bridge fitting*, dan lain – lain.
4. *Bay plan* merupakan rencana muatan yang dibuat atau direncanakan sebelum pemuatan. Dalam *bay plan* dikenal istilah *bay*, *row*, dan *tier*. Pada dasarnya dalam menangani muatan ada tahapan – tahapan penting. Para mualim diharapkan memahami dan melaksanakan prinsip – prinsip pemuatan.
5. Dalam melakukan pemuatan harus diusahakan agar semua ruang muat dapat terisi penuh hingga mencapai sarat

maksimum ( *full and down* ).  
Namun demikiaamanan  
*container* yang perlu  
diperhatikan dalam prosedur  
lashing yaitu penataan dan  
pengamanan.

### **Daftar Pustaka**

- A.H. Tumbel, 1991, *Petikemas dan penanganannya*, Jakarta
- Herman D Tabak, 1970, *Cargo Container*
- Istopo, 1982, *Kapal dan Muatannya*, Jakarta : Koperasi BP3IP
- IMO, 2003, *Code of Safety Practice for Cargo Stowage and Securing*, London
- Kamus Besar Bahasa Indonesia, Depdikbud Balai Pustaka
- Margono. S, 2000, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta , PT : Rineka Cipta.
- Tim PIP Semarang, *Memuat Untuk Perwira Kapal Niaga*.