

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang.

Secara keseluruhan, pola pengangkutan barang dari satu daerah ke daerah lain belakangan ini sering kali menggunakan *container* (peti kemas), dikarenakan keinginan agar barang terjamin dalam pengirimannya serta untuk mengefisienkan bongkar dan muat di pelabuhan. Dalam pertumbuhan laju ekonomi baik untuk *Export* maupun *Import* sebuah negara dilihat dari perputaran atau banyaknya *container* yang masuk dan keluar dari pelabuhan dan untuk melihat bagaimana kondisi tersebut lebih sering di gunakan dengan berapa banyak peti kemas atau *container* yang berhasil di *Export* atau *Import* kedalam suatu negara. Maka untuk dapat bersaing dalam meng-efisienkan pengangkutan dibutuhkan kapal yang cukup besar atau efisien dalam satu kali melakukan perjalanan.

Kapal yang digunakan untuk pengangkutan barang dalam peti kemas adalah Kapal *Container* (kapal peti kemas). Kapal peti kemas atau *Container* adalah suatu kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut *container* atau peti kemas. Kapal yang ini biasanya dipakai secara khusus untuk tujuan perdagangan. Peti kemas adalah suatu kemasan yang dirancang secara khusus dengan ukuran tertentu, dapat dipakai berulang kali, dipergunakan untuk menyimpan dan sekaligus mengangkut muatan yang ada di dalamnya. Filosofi dibalik petikemas ini adalah adanya kemasan yang terstandar yang dapat dipindah-pindahkan ke berbagai moda transportasi laut dan darat dengan mudah seperti kapal laut, kereta api, truk atau angkutan umum lainnya sehingga transportasi ini efisien, cepat, aman dan juga sebagai satuan muat di pandang memiliki segi ekonomis maupun keamanan yang lebih terjamin dan terarah. Dimana barang-barang/cargo sudah disusun dalam sebuah *pallet* yang bernama *container* yang sudah mempunyai ukuran *universal* berupa TEU. TEU (*Twenty feet Equivalent Unit*) adalah peti kemas dengan memiliki ukuran 20 kaki dan peti kemas 40 kaki.

Kapal yang akan dirancang adalah kapal peti kemas yang di dalam peti kemas tersebut mengangkut berbagai macam jenis barang, seperti contohnya logam padat, peralatan tekstil, alat-alat elektronik, barang barang tersebut awalnya di isi kedalam kotak-kotak, karung maupun drum lalu dimuat dan disusun dalam peti kemas jenis

“barang umum”, Jika muatan terdapat gas, minyak, ataupun bahan kimia yang mudah meledak di muat di peti kemas “tangki baja”, bila muatan berjenis organik seperti biji kopi, maupun bibit tanaman yang penyimpanannya memerlukan sirkulasi udara yang cukup menggunakan peti kemas berlubang-lubang berjenis “*Ventilation*”, juga terdapat peti kemas dengan pintu samping di gunakan untuk mengangkut muatan yang ukurannya tidak memungkinkan di masukkan dari pintu belakang, misalnya alat- alat berat.

Pemilihan kapal peti kemas sebagai kapal yang dirancang dikarenakan kapal ini memiliki peranan yang sangat penting dalam kegiatan distribusi barang dan melihat dalam segi ekonomis dapat lebih menguntungkan dan sangat bermanfaat dalam segi perdagangan dalam jumlah besar antar negara. Kapal yang akan dirancang memiliki rute pelayaran dari Jerman (Pelabuhan Hamburg) ke UEA (Pelabuhan Jebel Ali) lalu ke Singapura (Pelabuhan Keppel) dengan total jarak tempuh 10.025 mil laut. Dengan menggunakan judul erancangan *Full Container* 35.000 *DWT*, setelah dilakukan penkonversian kepada ukuran TEU’s dengan menggunakan perhitungan dengan kapal pembanding maka didapatkan ukuran TEU’s yang dirancang ialah 2600 TEUS.

## 1.2 Maksud dan Tujuan.

Maksud dan tujuan dari pembuatan tugas desain kapal ini adalah:

1. Sebagai salah satu pemenuhan kewajiban tugas mata kuliah dan persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana strata satu (S-1) Program Studi Teknik Perkapalan.
2. Memperluas wawasan untuk lebih mengerti cara maupun tahapan dalam mendesain kapal *container* atau peti kemas serta mengikuti aturan yang berlaku dalam melakukan pendesainan kapal *container* atau peti kemas.
3. Mencari ukuran utama kapal yang memenuhi persyaratan atau peraturan (*rules*) yang berlaku.
4. Mendesain kapal yang ekonomis, efisien, menguntungkan dan memuaskan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dalam dunia perkapalan dan juga oleh *owner* selaku pemesan.

### 1.3 Pembatasan Masalah.

Dalam penulisan tugas desain kapal ini akan di uraikan tentang perencanaan kapal *Full Container* (35.000 DWT) dengan kecepatan dinas 16,8 *Knots* dan memiliki jelajah 10.025 *Nm* (mill laut) dengan rute pelayaran Hamburg (Jerman) – Jebel Ali (Uni Emirat Arab) – Keppel (Singapura). Batasan – batasan masalah perencanaan ini dibuat suatu estimasi sementara dalam desain, kemudian ditetapkan desain yang sebenarnya. Adapun hal – hal yang terkait pada batasan masalah desain ini, antara lain :

#### 1.3.1 Dasar Perhitungan.

Dalam Tugas Desain Kapal I ini perhitungan – perhitungan dalam menyelesaikan keseluruhan rancangan dilakukan dengan anggapan bahwa :

1. Data kapal pembanding sebagai nilai pembanding *aspect ratio* (rasio ukuran utama) yang benar.
2. Data statistik kapal – kapal yang telah dibangun sebagai nilai estimasi yang benar.
3. Formula – formula dan nilai standar teoritis maupun eksperimen sebagai dasar perhitungan.
4. Peraturan klasifikasi dan keselamatan sebagai nilai pembatas.
5. *Owner's request* ( permintaan pemesanan kapal ) sebagai pembatas dan koreksi.

Dalam Tugas Desain kapal I ini sebagai contoh pemesan kapal menentukan keinginannya, yaitu :

Tipe kapal	: <i>Container</i> .
DWT	: 35.000 Ton.
Kecepatan	: 16,8 <i>Knots</i> .

Kapal dibangun dengan perincian seluruhnya, baling – baling satu tenaga penggerak *diesel*, bentuk efisiensi, mesin dibelakang.

#### 1.3.2 Peraturan Internasional.

Untuk mencegah terjadinya kebocoran yang menyebabkan kerusakan lingkungan, pembangunan kapal harus mengikuti peraturan yang berlaku. Peraturan- peraturan IMO untuk kapal *Container* adalah :

1. MARPOL 73/78 merupakan hasil dari *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* tahun 1973. MARPOL 73/78 memuat beberapa *Annex* antara lain:

- *Annex I* : Peraturan Pencegahan Pencemaran Minyak Dari Kapal.
- *Annex II* : Peraturan Untuk Kontrol Pencemaran Bahan Berbahaya Beracun Dalam Bentuk Curah.
- *Annex III* : Peraturan Pencegahan Pencemaran Bahan Berbahaya Beracun Yang Diangkut Dalam Kemasan.
- *Annex IV* : Peraturan Untuk Pencegahan Pencemaran Tinja Dari Kapal.
- *Annex V* : Peraturan Untuk Pencegahan Pencemaran Sampah Dari Kapal.
- *Annex VI* : Peraturan Untuk Pencegahan Udara Dari Kapal.

2. SOLAS 74/78, antara lain:

- a. *Chapter 1* : Ketentuan Umum.
- b. *Chapter 2.A* : Konstruksi Pembagian Stabilitas, Permesinan, Dan Instalasi Listrik.
- c. *Chapter 2.B* : Perlindungan Kebakaran, Deteksi Kebakaran, Dan Pemadaman Kebakaran.
- d. *Chapter 3* : Perangkat Pertolongan Dan Alat Pengaturnya.
- e. *Chapter 4* : Komunikasi Radio.
- f. *Chapter 5* : Keselamatan Navigasi.
- g. *Chapter 6* : Muatan Barang.
- h. *Chapter 7* : Muatan Berbahaya.
- i. *Chapter 9* : *Management* Keselamatan Operasi Kapal.
- j. *Chapter 11.A* : Upaya khusus meningkatkan keselamatan Pelayaran.
- k. *Chapter 11.B* : Upaya khusus untuk meningkatkan keamanan Pelayaran.

3. ISPS (*International Ship and Port Facility Security*) CODE.

4. ILLC (*International Load Line Convention*), 1966.

5. *International Convenion on Tonnage Measurement of Ship*, 1969.

6. *CSC (International Convention for Safe Containers)*, 1972.

### 1.3.3 Pemilihan Mesin Induk.

Dalam melakukan pemilihan mesin induk kapal harus memperhatikan faktor – faktor sebagai berikut :

- *Maintainability.*

Perawatan maupun perbaikan mesin yang mudah dengan biaya yang murah juga perlu diperhatikan dalam memilih motor penggerak kapal (mesin induk). Hal ini berakibat langsung terhadap biaya operasional kapal dan jumlah *crew* kapal.

- *Reliability.*

Keberadaan permesinan di pasaran dan mudah tidaknya memperoleh tipe mesin tersebut merupakan faktor yang utama, karena mempengaruhi faktor yang lain.

- *Space and Arrangement Requirement.*

Perencanaan ruangan untuk tipe mesin induk yang dimaksud seharusnya tidak memerlukan tempat yang sangat luas, sehingga dapat mengurangi dimensi kamar mesin.

- *Weigth Requirement.*

Berat permesinan sangat mempengaruhi kapasitas/jumlah muatan (*full load*) kapal.

- *Type Of Fuel Required.*

Dari berbagai jenis bahan bakar yang dipakai mesin induk (padat, cair maupun gas), yang lebih banyak digunakan adalah cair (*petroleum fuels*). Selain mudah diperoleh juga murah, yang penting adalah sesuai dengan mesin sehingga memperpanjang umur mesin tersebut.

- *Fuel Consumption.*

Mesin induk yang dipilih seharusnya memerlukan bahan bakar sehemat mungkin/tidak boros karena bisa mengurangi biaya operasional kapal.

- *Fractional Power And Transient Performance.*

Kemampuan mesin saat beroperasi, baik pada saat kapal di pelabuhan dengan kecepatan rendah maupun saat kapal berlayar dengan kecepatan penuh juga perlu dipertimbangkan.

- *Interrelations With Auxiliaries.*

Keberadaan mesin bantu dalam melayani kebutuhan mesin induk, *cargo handling, ship handling*, dan lain-lain juga harus diperhatikan.

- *Reversing Capability.*

Kemampuan ber-*manuver* dari mesin induk untuk menghentikan kapal maupun membelokkan kapal berpengaruh terhadap olah gerak kapal sehingga mendapat perhatian khusus. Hal ini terkait dengan tipe propeller yang dipakai.

- *Operating Personnel.*

Jumlah maupun *crew* yang diperlukan untuk mengoperasikan mesin induk dan kemampuan mengoperasikannya merupakan hal yang juga harus diperhatikan.

- *Costs.*

Biaya instalasi mesin maupun biaya operasionalnya merupakan faktor yang sangat penting karena berpengaruh terhadap ekonomis kapal.

#### **1.3.4 Bentuk Konstruksi Kapal.**

Konstruksi kapal *Container* ini direncanakan dengan konstruksi yang terdiri dari haluan (*bow*) dan menggunakan *bulbuos bow*. Pada lambung kapal (*hull*) terdapat *paralel midle body*, dan pada buritan kapal (*stern*) dengan bentuk *transom (transom stern)*.

Untuk bangunan kapal (*superstructure*), terdiri dari *main deck, poop deck, boat deck, officer deck, navigation deck, compass deck dan forecastle deck*. Dimana tinggi masing-masing geladak ini akan di perhitungkan.

Kapal yang dirancang ini menggunakan konstruksi alas ganda (*double bottom*) dan juga tangki *hopper* dan tangki *top side* Jenis konstruksi yang digunakan menggunakan konstruksi kombinasi (*mixed framing system*).

### 1.3.5 Pembahasan.

Berdasar dengan persyaratan pada Program Studi Teknik Perkapalan, tugas desain kapal ini dibatasi dengan hanya membahas tentang:

1. Pra-rancangan *Full Container* 35.000 DWT.
2. Rencana garis kapal.
3. Perhitungan Hidrostatik kapal.
4. Perhitungan Bonjean Kapal
5. Rencana umum awal kapal *Full Container* 35.000 DWT.
6. Perhitungan Lambung timbul.
7. Perhitungan Hambatan kapal.

### 1.4 Prinsip dan Metode Perancangan.

Dalam proses mendesain kapal *container* ini menggunakan ilmu, materi dan teori tentang kapal yang didapatkan di perkuliahan serta *literature* perkapalan yang ada, terdapat beberapa metode atau cara dalam proses mendesain kapal. Dalam mendesain sebuah kapal terdapat beberapa metode yang bisa digunakan, metode – metode tersebut antara lain:

- a. Metode Kapal Pemanding (*Comparrasion Method*).
- b. Metode Statistik (*Statistic Method*).
- c. Metode Uji Coba (*Trial and Error / Literation Method*).
- d. Metode kompleks – simpel (*A Complex Solution Method*).

Pada desain kapal *Full Container* ini metode yang digunakan adalah metode kapal pemanding (*Comparrasion Method*), serta metode uji coba (*Trial and Error Method*) dan NSP (*Nederlandsche Scheepsbouw Proefstatioen*) dalam pembuatan bentuk *body plan*.

Langkah – langkah yang dilakukan unntuk menyelesaikan desain kapal *Full Container* 35.000 DWT adalah sebagai berikut:

1. Mencari data kapal pemanding sebagai acuan untuk menghitung kapal rancangan.
2. Menyusun dan menentukan ukuran utama kapal rancangan.
3. Mengkoreksi ukuran utama kapal serta menghitung koefisien agar sesuai dengan karakteristik kapal *container*.

4. Menghitung hambatan dan propulsi pada kapal tersebut untuk mendapatkan total hambatan kapal. Mengetahui total hambatan kapal berguna untuk mencari mesin kapal yang sesuai dengan hambatan dan propulsi kapal. Agar kapal tersebut melaju sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
5. Mencari mesin kapal di katalog mesin yang sesuai dengan hambatan yang dihasilkan oleh kapal.
6. Mengikuti peraturan yang berlaku.

### 1.5 Data Awal Perencanaan.

Data kapal pembanding yang digunakan dalam mengerjakan tugas desain kapal untuk kapal *Full Container 35.000 DWT* adalah sebagai berikut:

#### Data Kapal Pembanding.

Nama Kapal	: Etoile (2550 TEU'S).
Jenis Kapal	: Kapal Peti Kemas ( <i>Container Ship</i> ).
Owners	: Hardisty Shipping CO., Bremen, Jerman.
Class	: <i>Germanischer Lloyd</i> (GL).
Galangan Kapal / Tahun Peluncuran	: Hyundai Heavy Industries CO. LTD. Korea Selatan / 2005.
Bendera	: Malta.
Nomor IMO	: 9301469.
Call Sign	: 9HA3184.
Engine / Bridge	: <i>Aft / Semi – Aft</i> .
Panjang Kapal (L.O.A)	: 210,07 m.
Panjang Kapal (L.P.P)	: 199,00 m.
Lebar Kapal (B)	: 30,20 m.
Tinggi Kapal (H)	: 16,70 m.
Sarat Air Kapal (T)	: 11,50 m.
Gross Tonnage	: 26.836 Ton.
Nett Tonnage	: 12.743 Ton.
Dead Weight Tonnage (DWT)	: 34.251 Ton.
Displacement	: 45.747 Ton.



Mesin Induk (ME)	: 21.560	kW.
Kecepatan Design (Vs)	: 21	Knots.
<i>Fitted</i>	: Panama Canal dan Suez Canal.	

## 1.6 Rute Pelayaran.

Daerah pelayaran mempengaruhi karakteristik sebuah kapal. Karakteristik yang termasuk seperti persediaan bahan bakar, persediaan makan untuk para – crew / ABK, jenis permesinan, bentuk haluan kapal, dan lainnya. Dalam hal ini, rute pelayaran yang direncanakan adalah pelabuhan Hamburg (Jerman) – Keppel (Singapura). Pemilihan rute ini didasarkan pada tingkat *export* dan *import* suatu barang, dengan bertukarnya suatu kebutuhan yang di butuhkan oleh masyarakat dengan berbeda benua yaitu Eropa dan Asia, serta pertumbuhan ekonomi dan pembangunan yang cukup signifikan. Guna menjalankan hal tersebut dibutuhkan sarana pengangkutan berupa kapal *container* yang mampu melayani baik *export* maupun *import* dengan menjaga kualitas barangnya dengan berada didalam peti kemas (*container*) tersebut.

Kapal rancangan yang memiliki rute pelabuhan Hamburg – Keppel akan menyinggahi dan transit di pelabuhan Jebel Ali (Uni Emirat Arab) dan Pelabuhan Kuala Tanjung (Indonesia) dengan melintasi Terusan Suez. Pelabuhan dan kanal yang akan di lewati dan disinggahi oleh kapal *Full Container 35.000 DWT* adalah sebagai berikut:

### 1. Pelabuhan Hamburg, Jerman.

Pelabuhan Hamburg adalah pelabuhan yang berada di negara Jerman yang terletak di sungai Elbe di Hamburg dengan muara yang langsung menuju ke Laut Utara Eropa, yang berjuluk “*Tor zur Welt*” atau Gerbang Menuju Dunia. Memiliki luas area 73,99 km<sup>2</sup> dengan 43,31 km<sup>2</sup> digunakan sebagai lahan pelabuhan. Dengan 9,3 juta TEU’s yang melewati pelabuhan ini pada tahun 2019 menjadi kan pelabuhan ini pelabuhan peti kemas terbesar ke 3 di Eropa.

### 2. Terusan Suez, Mesir.

Terusan Suez merupakan sebuah kanal atau sungai yang menghubungkan antara Laut Merah di bagian selatan dan Laut Mediterania

bagian utara, menjadikan alur pelayaran yang dapat memangkas waktu lebih cepat dalam sebuah perjalanan kargo baik dari Benua Asia menuju Benua Eropa maupun sebaliknya. Terusan Suez memiliki batasan kapal maksimal yang dapat melintasinya, dengan batas maksimum lebar kapal ialah 50 m dan batas *draught* kapal 20,1 m dengan tinggi maksimum kapal 68 m.

### **3. Pelabuhan Jebel Ali, Uni Emirat Arab.**

Pelabuhan Jebel Ali adalah pelabuhan yang terletak di Dubai, Uni Emirat Arab. Dikelola oleh *DP WORLD*, memiliki 3 terminal kontainer dengan total 28 dermaga yang dapat menangani 19,3 juta TEU's.

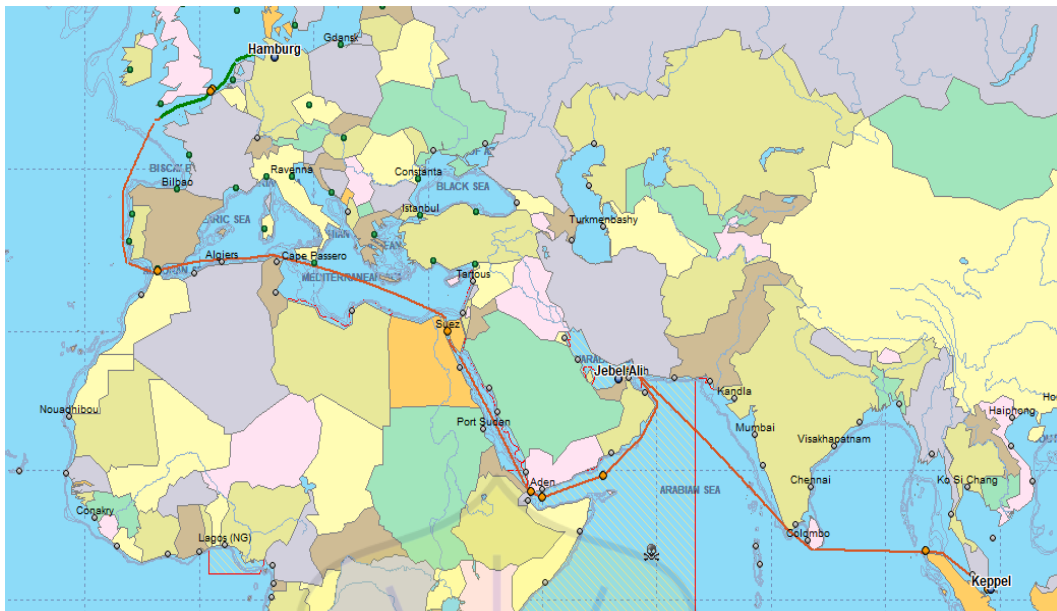
### **4. Pelabuhan Kuala Tanjung, Indonesia.**

Pelabuhan Kuala Tanjung adalah pelabuhan yang terletak di Sumatra Utara, Indonesia. Terletak di Selat Malaka dan merupakan Jalur *Main Line Operator* (MLO). Arus petikemas yang menyinggahi Selat Malaka setiap tahunnya mencapai 80 juta TEUs dan merupakan pasar *transshipment* yang potensial. Dikelola oleh PT. Pelindo I dengan bekerja sama dengan Pelabuhan Rotterdam yang berbasis di Belanda dan juga *DP WORLD* yang berbasis di Dubai. Dengan memiliki kedalaman kolam pelabuhan 17 m.

### **5. Pelabuhan Keppel, Singapura.**

Pelabuhan Keppel adalah pelabuhan yang terletak di bagian selatan Singapura dengan luas area Pelabuhan 102,5 Ha. Dikelola oleh PSA dengan memiliki tempat berlabuh sebanyak 14 dan 3.200 m sebagai lebar dermaga.

Jarak yang akan dilalui oleh kapal *Container 35.000 DWT* adalah dari Pelabuhan Hamburg menuju pelabuhan Jebel Ali 6.567 Nm dan dari Pelabuhan Jebel Ali menuju Pelabuhan Kuala Tanjung 3.173 Nm dan dari Pelabuhan Kuala Tanjung menuju Pelabuhan Keppel 295 Nm. Sehingga total perjalanan dari Pelabuhan Hamburg hingga Pelabuhan Keppel ialah 10.035 Nm(mill laut).



Sumber: Nettpas Distance.

Gambar 1. 1 Estimasi Alur Pelayaran Kapal.

### 1.7 Karakteristik Kapal.

Kapal *Container* (Peti Kemas) merupakan kapal yang khusus digunakan untuk mengangkut peti kemas yang standar, dengan memiliki rongga (*cells*) untuk menyimpan peti kemas tersebut. Ukuran standar peti kemas di ukur dengan satuan *universal* berupa TEU's. TEU (*Twenty feet Equivalent Unit*) adalah peti kemas dengan memiliki ukuran 20 kaki dan peti kemas 40 kaki. Dengan dapat diartikan 1 peti kemas berukuran 20 kaki yaitu bernilai 1 TEU dan 1 peti kemas berukuran 40 kaki adalah bernilai 2 TEU's.

Kapal peti kemas dikelompokkan atas jenis berdasarkan ukuran dari muatannya, mulai dari *Small Feeder* hingga sampai *ULVC*, berikut pengelompokan kapal peti kemas:

Tabel 1. 1 Pengelompokan Kapal Peti Kemas atau Container.

Jenis	Kapasitas (TEU's)	Keterangan
<i>Small Feeder</i>	<i>Up to 1.000</i>	Kapal Peti kemas dengan ukuran dibawah 3.000 TEU's dikenal sebagai kapal pengumpan ( <i>feeder</i> ), dengan dilengkapi dengan <i>crane</i> diatas kapal.
<i>Feeder</i>	1.001 – 2.000	
<i>Feedermax</i>	2.001 – 3.000	

<i>Panamax</i>	3.001 – 5.100	Merupakan ukuran kapal yang dapat melintasi terusan atau kanal panamadengan dibatasi oleh; panjang: 292,15 m; lebar: 32,2 m dan sarat air: 21,2 m.
<i>Post Panamax</i>	5.101 – 10.000	Dengan lebar 43 m, merupakan kapal yang tidak bisa melewati kolam pemindahan kapal di terusan Panama yang lama tetapi bisa melalui pelebaran yang baru.
<i>NewPanamax</i>	10.001 – 14.500	
<i>Ultra Large Container Vessel (ULCV)</i>	14.501 - $\geq$	Dengan panjang 397 m, lebar 56 m, draft 15.5 m, dan kapasitas di atas 15.000 TEU

Sumber: Wikipedia.

Kapal ini dirancang sebagai kapal *Full Container*. Penggunaan peti kemas sebagai sarana pengiriman barang menjadikan fungsi gudang di pelabuhan dapat ditiadakan, dikarenakan peti kemas hanya membutuhkan lapangan terbuka yang luas dalam penyimpanannya. Pengaturan penataan *container* di lapangan penumpukan *container*/terminal peti kemas dapat dilakukan dengan:

- *Side Loader*.
- *Straddler Carrier*.
- *Truck*.

Peti kemas atau *container* merupakan suatu kotak besar terbuat dari bahan campuran baja dan tembaga (anti karat) dengan pintu yang dapat di kunci, dan pada tiap sisi – sisi baik bagian atas atau bawah dipasangi suatu”piting sudut” dan “kunci putar otomatis” (*corner fitting & twist lock*), sehingga antara satu peti kemas dengan peti kemas lainnya dapat dengan mudah disatukan ataupun dilepaskan.

Karakteristik peti kemas atau *container* yang diangkut menurut ketentuan ISO (*International Standardization Organization*) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. 2 Karakteristik Peti Kemas atau Container.

		Peti Kemas 20 Feet	Peti Kemas 40 Feet
Dimensi Luar	Panjang	6,058 m	12,192 m
	Lebar	2,438 m	2,438 m

	Tinggi	2,591 m	2,591 m
Dimensi Dalam	Panjang	5,758 m	12,032 m
	Lebar	2,352 m	2,352 m
	Tinggi	2,385 m	2,385 m
Bukaan Pintu	Lebar	2,343 m	2,343 m
	Tinggi	2,280 m	2,280 m
Volume		33,1 m <sup>3</sup>	67,5 m <sup>3</sup>
Berat Kotor		24.000 kg	30.480 kg
Berat Kosong		2.200 kg	3.800 kg
Berat Bersih		21.800 kg	26.680 kg

Sumber: Wikipedia.

Pada saat ini terdapat peti kemas dengan dilengkapi alat pendingin, maka dengan demikian jenis muatan tertentu (daging, sayuran, buah-buahan) dapat dibawa dengan aman tanpa takut akan membusuk atau rusak dalam perjalanan, adapun tipe atau jenis kontainer yang dapat dibawa oleh kapal rancangan antara lain:

- *Container 20 feet.*
- *Container 40 feet.*
- *Refrigerated Container.*
- *Tank Container.*



(a)

(b)

Sumber: (a) Prosveshenie.net, (b) indonesian.air-separationplant.com.

Gambar 1. 2 (a).Refrigerated Container, (b) ISO Tank Container.

Untuk memudahkan dalam hal memuat maupun membongkar muatan yang dibawa oleh kapal *container* yang tentunya menggunakan peti kemas memerlukan

alat yang dikenal dengan *crane*. *Container crane* saat ini sudah memiliki banyak variasi, dengan berbagai model dan ketinggian yang dibutuhkan, penggerak dan sebagainya. Adapun jenis angkut *container* saat ini adalah sebagai berikut:

1. *Fork Lift*.
2. *Side Loader*.
3. *Reach Stacker*.
4. *Gantry Crane*.
5. *Staddle Carrier*.
6. *Transtainer (Rubber Tyre)*

### **1.8 Sistematika Penulisan.**

Sistematika penulisan dilakukan dengan cara menguraikan bab per – bab dengan susunan sebagai berikut:

- BAB I : PENDAHULUAN.
- BAB II : RENCANA AWAL.
- BAB III : RENCANA UTAMA.
- BAB IV : HAMBATAN DAN PROPULSI KAPAL.
- BAB V : RENCANA UMUM.
- BAB VI : KONSTRUKSI.
- BAB VII : STABILITAS DAN TRIM.
- BAB VIII : KEKUATAN KAPAL.
- BAB IX : PENUTUP