

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

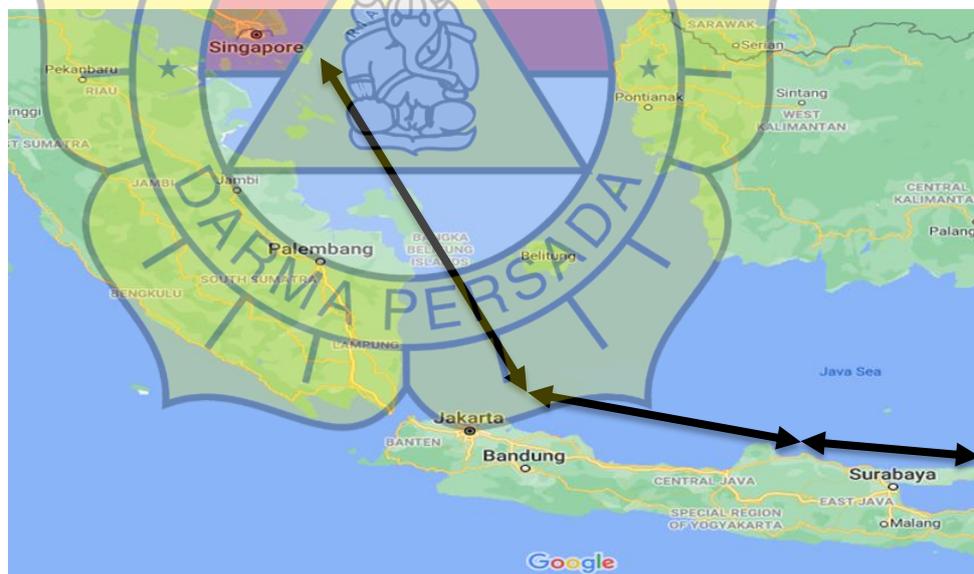
Secara global pola pengangkutan barang dari satu daerah ke daerah lain dewasa ini menggunakan *container* (peti kemas), dikarenakan keinginan agar barang terjamin pengirimannya serta untuk efisiensi bongkar dan muat di pelabuhan. Negara Indonesia yang memiliki banyak pelabuhan harus mulai mengembangkan pelabuhan untuk dapat melayani jasa bongkar-muat peti kemas jika tidak akan tertinggal dengan negara-negara lain di dunia khususnya negara tetangga seperti Malaysia dan Singapura yang telah lebih dulu maju dalam persaingan jasa pengangkutan barang.

Kapal yang digunakan untuk pengangkutan barang dalam peti kemas adalah kapal *container* (kapal peti kemas). Kapal peti kemas 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/kargo sudah disusun dalam sebuah *pallet* yang bernama *container* yang sudah mempunyai ukuran *universal*. TEU (*Twenty feet Equivalent Unit*) adalah peti kemas 20 kaki dan peti kemas 40 kaki.

Kapal yang akan penulis rancang disini adalah kapal peti kemas yang di dalam peti kemas nya 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.

Penulis memilih kapal peti kemas 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 pulau. Kapal yang akan dirancang memiliki rute pelayaran dari Singapura (Pelabuhan Keppel) ke Jakarta (Pelabuhan Tanjung Priok) lalu ke Semarang (Pelabuhan Tanjung Emas) lalu Ke Surabaya (Pelabuhan Tanjung Perak) dengan jarak total 1112 mil laut.



Sumber : *Google Maps*

Gambar 1. 1 Alur Pelayaran

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan Tugas Desain Kapal I ini adalah :

1. Salah satu syarat mendapat gelar Strata satu (S-1) Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

2. Mengerti tahap-tahap dalam melakukan perancangan kapal.
3. Dapat mendesain kapal *Full Container* sesuai dengan aturan aturan yang berlaku.
4. Mencari ukuran utama kapal yang memenuhi persyaratan atau peraturan yang berlaku (*rules*) dan memenuhi batasan batasan yang ada dalam permintaan pemesan (*owner requirement*).

1.3 KARAKTERISTIK KAPAL

Kapal *Container* adalah kapal untuk dagang yang dirancang untuk mengangkut suatu peti kemas. Adapun kelebihan dari kapal ini mempunyai daya angkut yang besar. Kapal Peti Kemas adalah kapal yang khusus digunakan untuk mengangkut peti kemas yang standar. Memiliki rongga (*cells*) untuk menyimpan peti kemas ukuran standar. Peti kemas diangkat ke atas kapal di terminal peti kemas dengan menggunakan *crane*/derek khusus yang dapat dilakukan dengan cepat, baik derek-derek yang berada di dermaga, maupun derek yang berada di kapal itu sendiri. Untuk menghindari peti kemas yang berada di atas palka bergerak ataupun jatuh kelaut pada saat pelayaran, maka peti kemas yang berada di atas palka diikat ke kapal menggunakan *lashing* sehingga walaupun kapal melalui badai dengan gelombang yang tinggi selama pelayaran muatan tetap pada tempatnya dan tidak terjatuh ke laut. *Cargo hold* (bagian untuk menempatkan kontainer) dilengkapi *Hatches* (penutup) untuk melindungi kontainer. *Hatches* didesain dengan bukaan yang luas agar tidak menghalangi perpindahan kontainer. *Cargo hold* dirancang “*self trimming*” agar bongkar muat menjadi mudah dan cepat.

Bentuk yang paling mendasar adalah bahwa kapal terdiri dari kapal yang berbentuk lancip yang dilengkapi *Bulbuos Bow* serta lambung kapal terdapat *pararel middle body* dan buritan berbentuk eliptikal. Untuk bangunan atas terletak pada bagian haluan *wheel house*, dan buritan tempat tidur ABK, serta ruang mesin yang terletak di belakang, serta tangki-tangki yang dipergunakan sebagai tempat bahan bakar, minyak pelumas, air tawar dan *ballast*.

Pada umumnya dalam kapal Kontainer terdapat beberapa jenis ukuran atas jalur pelayaran melalui *canal* (Terusan) yaitu:

1. *Panamax size* (maksimal lebar 32,3 m dan sarat air 12 m)
2. *Suezmax size* (maksimal lebar 57 m dan sarat air 16,4 m).
3. *Post-Panamax size* (maksimal lebar 55 m dan sarat air 18,3 m)
4. *Post-Suezmax size* (maksimal lebar 60 m dan sarat air 21 m).
5. *Post-Malaccamax size* (maksimal lebar 60 m dan sarat air 21 m)

1.4 METODOLOGI PERANCANGAN

Pada desain kapal *Full Container* ini digunakan metode kapal pembanding (*Comparrasion Method*), *Trial & Error Method* dan *NSP (Nederlandsche Scheepsbouw Proefstasioen)*.

Langkah langkah untuk menyelesaikan desain kapal *Full Container* dengan mengangkut Peti Kemas dari Singapura sampai Surabaya dengan 360 *TEUS* adalah sebagai berikut :

1. Mencari data kapal pembanding 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 koefisien kapal *Full 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 dapat melaju sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.
5. Mencari mesin kapal di katalog mesin kapal yang sesuai dengan hambatan yang dihasilkan oleh kapal.
6. Mengikuti peraturan yang berlaku

1.5 BATASAN MASALAH

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:

A. 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 : *Full Container*

Kapasitas muatan : *360 TEUS*

Speed : *12 Knots*

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

B. Peraturan Internasional

Untuk mencegah terjadinya kebocoran yang menyebabkan kerusakan lingkungan, pembangunan kapal harus mengikuti peraturan yang berlaku. Peraturan- peraturan IMO untuk kapal *Full 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
 - 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 Convention on Tonnage Measurement of Ship*, 1969
 6. *International Convention for Safe Containers* (CSC)

C. Pemilihan Mesin Induk

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

- *Maintainability*

Kemampuan memelihara mesin induk yang memiliki kemungkinan rusak untuk dikembalikan pada kondisi kerja penuh dalam suatu periode waktu yang telah ditentukan yang berakibat langsung terhadap biaya operasional kapal dan jumlah *crew* kapal.

- *Reliability*

Proses sistematis yang harus dilakukan untuk menjamin seluruh fasilitas fisik dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan desain dan fungsinya. Dan akan membawa program *maintenance* yang fokus pada pencegahan terjadinya jenis kegagalan yang sering terjadi.

- *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.

- *Weight 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 bermanuver 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.

D. Bentuk Konstruksi Kapal

Konstruksi kapal *Full 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 lambung ganda (*double hull*) dan Jenis konstruksi yang digunakan menggunakan konstruksi kombinasi (*mixed framing system*).

1.6 DATA AWAL PERENCANAAN

Berikut data-data kapal pembanding yang digunakan untuk mengerjakan perancangan kapal *FULL CONTAINER 360 TEUS* :

Data Kapal Pembanding

Nama Kapal	: INTAN DAYA 17 (409 TEUS)
Panjang Seluruh Kapal (LOA)	: 98,90 m
Panjang Kapal (LPP)	: 92,00 m
Lebar Kapal (B)	: 23,50 m
Tinggi Kapal (H)	: 10,00 m
Sarat Air Kapal (T)	: 6,50 m
Koefisien Blok (Cb)	: 0,8314
Dead Weight Ton (DWT)	: 8842 Ton
Mesin Induk (ME)	: 2206 KW
Kecepatan Kapal (Vs)	: 11 Knots
Register/Klasifikasi	: BKI (Badan Klasifikasi Indonesia)

Data Kapal Rancangan

Nama Kapal	: MV. Mutiara Emas
Kecepatan Kapal (Vs)	: 12 Knots
Register/Klasifikasi	: ABS (American Bureau Of Shipping)

1.7 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
	PENUTUP