

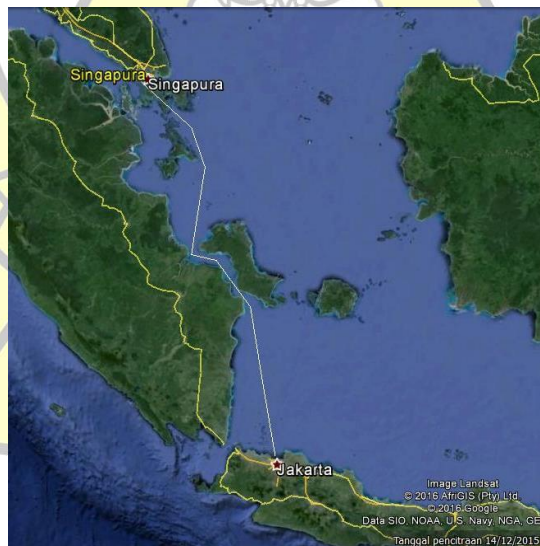
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Seperti yang kita ketahui Indonesia terkenal sebagai Negara Kepulauan atau *Archipelago State*. Sebagian besar wilayah Indonesia adalah perairan yang terdiri dari pulau-pulau besar dan kecil yang mengandung berbagai macam potensi kekayaan alam yang sangat menguntungkan, salah satunya adalah minyak mentah. Salah satu hasil olahan dari minyak mentah adalah BBM (Bahan Bakar Minyak).

Kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM) dalam beberapa tahun ini masih menjadi polemik. Konsumsi BBM semakin meningkat sedangkan cadangan BBM terbatas. Saat ini rata-rata kebutuhan Bahan Bakar Minyak di Indonesia mencapai 1,5 juta *barrel* per hari. Sedangkan kapasitas produksi BBM dalam negeri hanya 650 ribu *barrel* per hari. Semakin lama konsumsi BBM di Indonesia semakin menurun. Indonesia yang dulu dikenal sebagai negeri kaya minyak kini harus rutin mengimpor dari luar negeri.



Sumber : *Google Earth*

Gambar 1.1. Peta Arah Jalur Pelayaran

Untuk melakukan semua itu diperlukan sarana yang bisa menunjang hal tersebut. Kapal laut dengan berbagai fungsinya merupakan salah satu sarana penunjang yang bisa digunakan. Baik kapal tersebut sebagai sarana transportasi (kapal penumpang), sarana perdagangan (kapal *tanker*, kapal *container*, kapal barang, kapal ikan, dan lainnya), sarana pendidikan (kapal riset gempa), sarana pertahanan dan keamanan (kapal patroli, kapal polisi, kapal selam, kapal angkatan laut).

Untuk itu pada mata kuliah Tugas Merancang kapal, penulis sangat tertarik untuk merancang kapal tipe *Product Oil Tanker* 18500 DWT untuk pelayaran Singapura – Jakarta (± 520 mil laut).

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan penulisan Tugas Merancang ini adalah :

1. Sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu (S-1) jurusan teknik perkapalan.
2. Merancang kapal yang ekonomis, menguntungkan dan memuaskan. Sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dalam dunia perkapalan dan juga sesuai dengan pesanan *owner*.
3. Mendesain kapal minyak dengan persyaratan dan ketentuan yang berlaku.
4. Agar dapat menjadi acuan untuk mahasiswa/i selanjutnya dengan pemikiran yang kreatif, inovatif, sehingga segala kekurangan dapat diperbaiki sesuai perkembangan teknologi dan zaman sehingga untuk seterusnya menjadi sempurna.
5. Dapat merancang tangki-tangki yang sesuai dengan kebutuhan pada kapal rancangan.
6. Dapat menentukan lokasi ruangan-ruangan yang dibutuhkan pada kapal rancangan.
7. Merancang kapal *Tanker* dengan peralatan keselamatan yang dibutuhkan pada kapal rancangan.
8. Dapat merancang konstruksi kapal sesuai ketentuan dari klasifikasi dan peraturan-peraturan yang berlaku.

9. Dapat memperhitungkan kondisi-kondisi dari stabilitas kapal rancangan. Sehingga dapat memperkirakan seperti apa kondisi yang paling kritis pada kapal rancangan.
10. Dapat menghitung kekuatan kapal dengan berbagai metode dan sesuai dengan klasifikasi yang dipakai kapal tersebut.

1.3 KARAKTERISTIK KAPAL

Kapal *Tanker* adalah kapal yang mengangkut minyak produk turunannya. Karena kapal tanker ini termasuk dalam jenis kapal tangki, sehingga syarat-syarat yang diperlukan oleh suatu kapal laut berlaku pula untuk kapal tangki. Namun demikian berbeda dengan jenis kapal umum lainnya seperti kapal ikan, kapal barang mempunyai fungsi operasional yang berbeda. Kapal tanker digunakan untuk mengangkut muatan berupa minyak ataupun minyak mentah yang kadang-kadang dapat menimbulkan malapetaka lingkungan akibat tumpahan minyaknya ke laut. Dengan demikian konstruksi dan desain kapal tanker berbeda dengan konstruksi kapal ikan, kapal *cargo*, maupun kapal lainnya.

Kecenderungan dari kapal tanker adalah :

1. Ukuran besar, khususnya untuk daerah pelayaran antar negara.
2. Memiliki *coeffisien block* yang besar.
3. Kecepatan kecil.
4. Memiliki daerah *paralell middle body* yang panjang, hingga lebih dari panjang kapal keseluruhan.
5. Lokasi kamar mesin umumnya di belakang.

Sedangkan tipe dari kapal tanker dibedakan menjadi :

1. *Crude Oil carriers*, tanker pengangkut minyak mentah dari tempat pengeboran
2. *Product Oil carriers*, dibedakan menjadi
 - *Clean Product* (minyak putih), contohnya : bensin dan avtur
 - *Dirty Product* (minyak hitam), contohnya : aspal dan oli
3. *Lightening vessels* dan *shuttle vessels*, tanker pada daerah terpencil
4. *Coastal tanker*, tanker penyusur pantai
5. *Tank barges*, tangki yang ditarik kapal tunda.

Pada umumnya dalam kapal *tanker* terdapat beberapa jenis sistem perpipaan, yaitu :

1. *Rimp Line* (untuk satu jenis muatan *product oil*)
2. *Direct Line* (lebih dari satu jenis muatan)
3. Khusus (*crude Oil*). Pada sistem pipa kapal ini, ada *penambahan free flow system* yaitu suatu *system* yang diatur sedemikian rupa sehingga pada saat bongkar muat (kapal mengalami *trim by stern*) aliran minyak dapat mengalir ke belakang dengan sendirinya.

1.4 PRINSIP DAN METODE PERANCANGAN

Pada rancangan kapal *Product Oil Tanker* ini digunakan metode *Risk Based Design* dan NSP.

Alasan penggunaan metode ini adalah karena metode ini relatif lebih mudah, dan adanya kepastian/ketentuan tingkat ketelitian yang dapat diterima dan dinilai baik.

1.5 BATASAN MASALAH

Batasan – batasan masalah perencanaan ini dibuat suatu estimasi sementara dalam perancangan, kemudian ditetapkan rancangan yang sebenarnya. Adapun hal – hal yang terkait pada batasan masalah perancangan ini, antara lain :

A. Dasar Perhitungan

Dalam Tugas Merancang Kapal , ini perhitungan – perhitungan dalam menyelesaikan keseluruhan rancangan dilakukan dengan anggapan bahwa :

1. Data kapal perbandingan sebagai nilai perbandingan *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. Rencana Umum, Scantling, Capacity Plan, Gambar Midship Construction, Floodable Length, Gambar Shell Expansion, GRT/NRT, Gambar Construction Profil, Lambung Timbul.
6. Kurva stabilitas statis dan dinamis 4 kondisi, *Cross Curve*, Perhitungan momen-momen ke-4 kondisi, Kurva *Trim*
7. Perhitungan kekuatan dengan metode LR'64
8. *Owner's request* (permintaan pemesanan kapal) sebagai pembatas dan koreksi.

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

Tipe kapal	: <i>Product Oil Tanker</i>
DWT	: 18500 Ton
Lintasan	: Singapura – Jakarta (\pm 520 Mil Laut)
Kapasitas	: 25 Orang
<i>Speed</i>	: 15 <i>Knots</i>

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

B. Peraturan Internasional

Kapal *tanker* adalah kapal yang mengangkut atau membawa cairan berupa minyak. Untuk mencegah terjadinya kebocoran yang menyebabkan kerusakan lingkungan, pembangunan kapal harus mengikuti peraturan yang berlaku. Peraturan- peraturan IMO untuk kapal *Tanker* adalah :

1. MARPOL 73/78 merupakan hasil dari *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* tahun 1973 disempurnakan dengan *Tanker Safety and Pollution Prevention Protocol* tahun 1978. MARPOL 73/78 memuat beberapa *Annex* antara lain:
 - a. *Annex I* yang memuat tentang peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh minyak.
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 Convenion on Tonnage Measurement of Ship*, 1969

C. Pemilihan Mesin Induk

Pemilihan mesin induk ini dapat dilihat pada kebutuhan – kebutuhan yang diperlukan untuk kelancaran selama pelayaran, seperti tenaga dorong yang dihasilkan oleh mesin serta kebutuhan peralatan instalasi mesin lainnya, yaitu seperti generator untuk sistem kelistrikan di kapal, pompa – pompa dan lainnya.

Penentuan tenaga dorong yang sesuai dengan kebutuhan dalam pelayaran dinasnya, maka pemilihan mesin induk harus mampu memenuhi kriteria persyaratan sebagai berikut :

- a. Kemampuan mendorong kapal hingga bergerak sampai kecepatan maksimum.
- b. Ruang lingkup penempatan mesin dan instalasi serta dengan memperhatikan dimensinya.
- c. Efisien dan ekonomis dalam pengoperasiannya.
- d. Suku cadang tersedia dan mudah didapat.

D. Bentuk Konstruksi Kapal

Konstruksi kapal *Product Oil Tanker* ini direncanakan dengan konstruksi yang terdiri dari haluan (*bow*) dan menggunakan *bulbuos bow*. Pada lambung

kapal (*hull*) terdapat *parallel middle body*, dan pada buritan kapal (*stern*) dengan bentuk *transom* (*transom stern*).

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

Kapal yang dirancang ini menggunakan konstruksi alas ganda (*double bottom*) dan *double hull*. Jenis konstruksi yang digunakan menggunakan konstruksi memanjang (*longitudinal framing system*).

1.6 DATA AWAL PERENCANAAN

Berikut data –data kapal pembanding yang digunakan untuk mengerjakan perancangan kapal *Product Oil Tanker 18500 DWT* :

Data Kapal Pembanding

<i>Name of Ship</i>	: RAINA
<i>Flag</i>	: Republic of Siangapore
<i>Type of Ship</i>	: Oil Carrier
<i>Classification</i>	: Ameriac Bureau of Shipping (ABS)

Principal Dimensions

<i>Length Over All (LOA)</i>	: 155,90 m
<i>Length Perpendicular (LPP)</i>	: 148,80 m
<i>Breadth mld (B)</i>	: 27,00 m
<i>Depth mld (H)</i>	: 12,00 m
<i>Draft (T)</i>	: 7,00 m
<i>DWT</i>	: 17500 Ton

Prpulsion System

<i>Main Engine</i>	: 4500 KW
--------------------	-----------

Performances

<i>Speed</i>	: 13 knots
--------------	------------

Data Awal Kapal Rancangan

<i>Name of Ship</i>	: MT. RIVANA
<i>Classification</i>	: Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)
<i>Speed (Vs)</i>	: 15 Knots

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
- BAB V : RENCANA UMUM
- BAB VI : KONSTRUKSI KAPAL
- BAB VII : STABILITAS KAPAL
- BAB VIII : KEKUATAN KAPAL
- BAB IX : PENUTUP

