

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan yang memiliki lebih dari 1800 pulau. Pulau-pulau itu dipisahkan oleh laut dan selat, sehingga untuk menghubungkan antara pulau satu dengan yang lainnya dibutuhkan sarana transportasi yang memadai. Kapal laut merupakan sarana yang penting di dalam aktifitas hubungan antara masyarakat dari pulau yang satu dengan pulau yang lainnya.

Teknologi pembuatan kapal di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat setelah mendapat pengaruh asing. Dari para pelaut asing itulah bangsa Indonesia memperoleh tambahan pengetahuan teknologi navigasi dan pelayaran, sehingga akhirnya Indonesia memiliki Industri kapal yang modern.

Cadangan bahan bakar minyak Indonesia semakin menipis. Konsumsi BBM semakin hari semakin meningkat sedangkan cadangan BBM terbatas. Cadangan minyak di Indonesia sekarang tinggal 12 tahun lagi, dan hanya memiliki cadangan minyak sebesar 3.7 miliar barel. Hal tersebut hanya mampu memproduksi 830,000 barel minyak per hari dan disisi lain Indonesia membutuhkan minyak 1.2 juta barel per hari.

Permasalahan krisis Bahan Bakar Minyak di Indonesia sudah mencapai tingkat yang sangat memprihatinkan. Di satu sisi konsumsi masyarakat terus meningkat, sementara persediaan dan *supply* terus menerus menurun. Dengan kejadian tersebut dibutuhkannya sarana transportasi untuk melakukan *supply* distribusi minyak. 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).



Sumber : Google Earth

Gambar 1.1. Peta Arah Alur Pelayaran

Untuk itu pada mata kuliah Tugas Desain Kapal , penulis sangat tertarik untuk merancang kapal *Product Oil Tanker* 3750 DWT untuk pelayaran Balikpapan-balongan ($\pm$ 790 mil laut).

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan penulisan Tugas Desain Kapal ini adalah :

1. Salah satu syarat menyelesaikan perkuliahan dan merupakan salah satu syarat mendapat gelar Strata satu (S-1) jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
2. Untuk Perencanaan *Product Oil Tanker* 3750 DWT didasarkan pada mendesain kapal minyak dengan persyaratan dan ketentuan yang berlaku.
3. Dapat merancang tangki-tangki yang sesuai dengan kebutuhan pada kapal rancangan.
4. Dapat menentukan lokasi ruangan-ruangan yang dibutuhkan pada kapal rancangan.
5. Merancang kapal *Tanker* dengan peralatan keselamatan yang dibutuhkan pada kapal rancangan.
6. Dapat merancang konstruksi kapal sesuai ketentuan dari klasifikasi dan peraturan-peraturan yang berlaku.

7. Dapat memperhitungkan kondisi-kondisi dari stabilitas kapal rancangan. Sehingga dapat memperkirakan seperti apa kondisi yang paling kritis pada kapal rancangan.
8. Dapat menghitung kekuatan kapal dengan berbagai metode dan sesuai dengan klasifikasi yang digunakan pada kapal rancangan.
9. Dan memperluas wawasan mahasiswa untuk lebih mengerti.

1.3 KARAKTERISTIK KAPAL

Kapal *Tanker* adalah kapal yang mengangkut minyak produk turunannya ataupun minyak mentah yang kadang-kadang dapat menimbulkan malapetaka lingkungan akibat tumpahan minyaknya ke laut. 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. 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 *coefficient block* yang besar.
3. Kecepatan kecil.
4. Memiliki daerah *parallell middle body* yang panjang, hingga lebih dari panjang kapal keseluruhan.

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 aftur
 - *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 kapal pembanding (*Comparrasion Method*), *Trial & Eror Method* dan NSP (*Nederlandsche Scheepsbouw Proefstasioen*).

Alasan penggunaan metode kapal pembanding 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 Desain Kapal , ini perhitungan – perhitungan dalam menyelesaikan keseluruhan rancangan dilakukan dengan asumsi 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. Rencana Umum, GRT/NRT, Lambung Timbul, *Floodable Length*, *Capacity Plan*, *Scantling*, Gambar *Midship Construction*, Gambar *Shell Expansion*, dan Gambar *Construction Profile*.
6. Kurva stabilitas statis dan dinamis 5 kondisi, *Cross Curve*, Perhitungan momen-momen 5 kondisi, dan Kurva *Trim*.
7. Perhitungan kekuatan dengan metode LR'64.
8. *Owner's request* (permintaan pemesanan kapal) sebagai pembatas dan koreksi.

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

Tipe kapal	: <i>Product Oil Tanker</i>
DWT	: 3750 Ton
Lintasan	: Balikpapan - Balongan ($\pm$ 790 mil laut)
Speed	: 12 <i>Knots</i>

Kapal dibangun dengan perincian seluruhnya, baling – baling single screw, bentuk efisiensi, mesin dibelakang.

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. Ukuran mesin sesuai dengan karakteristik kamar mesin.
- d. Efisien dan ekonomis dalam pengoperasiannya.
- e. 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 *paralel midle body*, dan pada buritan kapal (*stern*) dengan bentuk *transom* (*transom stern*).

Untuk bangunan kapal (*superstucture*), terdiri dari *main deck*, *poop deck*, *boat deck*, *navigation deck*, dan *compass deck*. Dimana tinggi masing-masing geladak ini diperhitungkan.

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* 3750 DWT :

Data Kapal Pembanding

<i>Name of Ship</i>	: TRANSCO ARAFURA
<i>Flag</i>	: Indonesia
<i>Type of Ship</i>	: <i>Oil Carrier</i>
<i>Classification</i>	: <i>Nippon Kaiji Kyokai (NKK)</i>

Principal Dimensions

<i>Length Over All (LOA)</i>	: 90,00 m
<i>Length Perpendicular (LPP)</i>	: 84,50 m
<i>Breadth mld (B)</i>	: 15,40 m
<i>Depth mld (H)</i>	: 7,30 m
<i>Draft (T)</i>	: 5,00 m
<i>DWT</i>	: 3500 Ton

Propulsion System

<i>Main Engine</i>	: 1620 kW
<i>Auxiliary Engine</i>	: 980 kW

Performances

<i>Speed</i>	: 11 <i>knots</i>
--------------	-------------------

Data Awal Kapal Rancangan

<i>Name of Ship</i>	: MT.LIAMELIA
<i>Classification</i>	: <i>Nippon Kaiji Kyokai (NKK)</i>
<i>Type of Ship</i>	: <i>Product Oil</i>
<i>Speed (Vs)</i>	: 12 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