

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia adalah negara kepulauan yang terdiri dari beberapa pulau yang mencangkup daratan dan perairan. Berdasarkan data 2019 dari Direktorat Jenderal Pemerintahan Umum, Indonesia tercatat memiliki 17.504 pulau yang di mana 16.056 pulau telah memiliki nama baku di PBB. Beberapa pulau ini memiliki potensi kekayaan alam yang sangat menguntungkan, salah satunya adalah minyak dan gas bumi. Salah satu hasil olahan minyak dan gas bumi ini dijadikan sebagai bahan bakar yang dikenal sebagai istilah BBM.

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan salah satu komoditas dari sumber daya alam minyak dan gas bumi yang mempunyai peran penting dalam perekonomian nasional. Salah satu masalah yang timbul adalah sulitnya pendistribusian BBM, sehingga sering kali terjadi perbedaan harga yang sangat signifikan antara satu wilayah dengan wilayah lainnya. Untuk mengatasi masalah ini pemerintah mengupayakan berbagai cara supaya pendistribusian BBM dapat terjadi secara merata. Semua itu diperlukan sarana yang bisa menunjang hal tersebut. Salah satunya menggunakan sarana transportasi laut yaitu dengan kapal tanker.

Untuk itu pada mata kuliah Tugas Desain Kapal mendesain kapal tipe *Product Oil Tanker* 3300 DWT dengan alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Perak (Surabaya) menuju ke Pelabuhan Tanjung Priok (Jakarta) sejauh 385 mil.



Sumber : *Google Earth*

Gambar 1.1. Peta Arah Jalur Pelayaran

## 1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan penulisan Tugas Desain Kapal ini adalah sebagai syarat kelulusan dari mata kuliah Tugas Desain Kapal I, II dan III, dimana tugas ini juga sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan sarjana strata satu (S-1) teknik perkapalan. Adapun tujuannya adalah :

1. Membekali Mahasiswa dengan ilmu-ilmu perencanaan dan pembangunan kapal dan juga mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah dipelajari sehingga dapat secara mandiri merencanakan pembangunan kapal, mulai dari rencana awal hingga terbentuk sebuah bangunan kapal yang siap untuk digunakan.
2. Dengan adanya tugas merancang kapal ini, Mahasiswa juga dapat mendalami software yang digunakan untuk memudahkan perancangan. Sehingga kedepan, diharapkan dapat lebih memahami dan efisien dalam perencanaan pembangunan kapal.
3. Merupakan bentuk tantangan mahasiswa untuk menyelesaikan kapal yang sesuai dengan permintaan pemilik kapal (*ship owner*) dengan ketentuan perencanaan dari biro klasifikasi kapal.
4. Dapat menjadi acuan mahasiswa/i dan selanjutnya dapat berinovasi dalam metode perencanaan dan pembangunan kapal seiring dengan kemajuan dalam teknologi perkapalan untuk seterusnya dapat disempurnakan

## 1.3 BATASAN MASALAH

Agar penulisan Tugas Desain Kapal dapat memberikan dampak yang optimal batasan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Rencana garis kapal
2. Perhitungan kurva hidrostatik kapal
3. Perhitungan kurva bonjean kapal
4. Stabilitas awal
5. Hambatan kapal
6. Propulsi kapal
7. Rencana umum kapal
8. Perhitungan kontruksi kapal
9. Perhitungan stabilitas akhir dan trim kapal
10. Perhitungan kekuatan kapal

## 1.4 KARAKTERISTIK KAPAL TANKER

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.

Konstruksi kapal *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 (*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 merupakan tipe kapal *product oil tanker* yang menggunakan konstruksi alas ganda (*double bottom*) dan *double hull*. Jenis konstruksi menggunakan konstruksi memanjang (*longitudinal framing system*).

### 1.4.1 Ciri-ciri Kapal Tanker

Adapun ciri-ciri yang dimiliki kapal tanker adalah :

1. Memiliki koefisien blok yang besar.
2. Memiliki daerah *paralell middle body* yang panjang.
3. Memiliki Ruang Pompa.
4. Lokasi kamar mesin umumnya di belakang.

### 1.4.2 Tipe Kapal Tanker

Adapun 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.

### 1.4.3 Jenis Sitem Perpipaan Kapal Tanker

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.

## 1.5 ATURAN DALAM PERENCANAAN TUGAS DESAIN KAPAL

Dalam perencanaan dibatasi harus mengacu pada aturan yang berlaku, hal ini agar perencanaan kapal tidak keluar dari aspek keselamatan. Berikut merupakan aturan yang digunakan :

### 1.5.1 Biro Klasifikasi

Seseorang yang akan merancang sebuah kapal, terutama jenis *Merchant Ship*, harus bertumpuan pada aturan biro klasifikasi kapal. Karena hampir seluruh faktor dalam perancangan, keamanan, dan kelayakan berlayarnya sebuah kapal terdapat didalamnya. Dalam perencanaan tugas desain kapal ini klasifikasi yang digunakan adalah *Nippon Kaiji Kyokai (NKK)*, sehingga seluruh perencanaan dan perhitungan dalam merancang akan mengikuti aturan yang ditetapkan oleh biro klasifikasi tersebut.

### 1.5.2 Peraturan Keselamatan Kapal

Peraturan keselamatan kapal mengacu pada beberapa peraturan meliputi

1. SOLAS 74/78 (*Safety of life at Sea*)
  - *Chapter 1* : Ketentuan Umum
  - *Chapter 2.A* : Konstruksi Pembagian Stabilitas, Permesinan, Dan Instalasi Listrik
  - *Chapter 2.B* :Perlindungan Kebakaran, Deteksi Kebakaran, Dan Pemadaman Kebakaran
  - *Chapter 3* : Perangkat Pertolongan Dan Alat Pengaturnya
  - *Chapter 4* : Komunikasi Radio

- *Chapter 5* : Keselamatan Navigasi
  - *Chapter 6* : Muatan Barang
  - *Chapter 7* : Muatan Berbahaya
  - *Chapter 9* : *Management* Keselamatan Operasi Kapal
  - *Chapter 11.A* : Upaya khusus meningkatkan keselamatan Pelayaran
  - *Chapter 11.B* : Upaya khusus untuk meningkatkan keamanan Pelayaran
2. PM 45 Tahun 2022 Tentang Manajemen Keselamatan Kapal.
  3. PM 70 Tahun 1998 Tentang Pengawakan Kapal Niaga.
  4. LSA (*Life Saving Appliances*) *edition* 2017 yang digunakan sebagai standar keselamatan awak kapal.
  5. ICLL (*International Convention on Load Lines*) yang digunakan sebagai perencanaan lambung timbul.

### **1.5.3 Peraturan Sistem Pencegah Pencemaran**

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 (*Internnational Marine Organization*) untuk kapal *Tanker* adalah MARPOL 73/78 (*Marine Polution*). Peraturan ini merupakan hasil dari *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* tahun 1973 disempurnakan dengan *Tanker Safety and Pollution Prevention Protocol* tahun 1978. Didalam peraturan MARPOL 73/78 (*Marine Polution*) terdapat *Annex I* yang memuat tentang peraturan-peraturan untuk pencegahan pencemaran oleh minyak.

## **1.6 PRINSIP DAN METODE PERANCANGAN**

Dalam merancang sebuah kapal, ada beberapa cara yang dapat digunakan, yaitu dengan metode :

1. Metode Uji Coba (*Trial and Error Method*)
2. Metode Kapal Pemanding (*Comparison Method*)

Dipilihnya metode ini karena adanya tingkat ketelitian perencanaan yang lebih baik, selain itu metode ini juga relatif lebih mudah dibanding metode lainnya,

metode uji coba juga diterapkan pada perencanaan kapal, agar kapal memiliki ketentuan dengan peraturan yang berlaku.

## 1.7 DATA AWAL PERENCANAAN

Berikut data–data kapal pembanding yang digunakan untuk mengerjakan perancangan kapal *Product Oil Tanker* 3300 DWT :

### 1.7.1 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>
<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
<i>Main Engine</i>	: 1620 kW
<i>Auxiliary Engine</i>	: 980 kW
<i>Speed</i>	: 11 <i>knots</i>

### 1.7.2 Data Awal Kapal Rancangan

<i>Name of Ship</i>	: <i>Gun Line</i>
<i>Classification</i>	: <i>Nippon Kaiji Kyokai (NKK)</i>
<i>Type of Ship</i>	: <i>Product Oil</i>
<i>Speed (Vs)</i>	: 11 <i>knots</i>

## 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

BAB V	: RENCANA UMUM
BAB VI	: KONTRUKSI
BAB VII	: PERHITUNGAN STABILITAS DAN TRIM
BAB VIII	: KEKUATAN KAPAL
BAB IX	: PENUTUP