



**PERENCANAAN KAPAL TANKER 7.000 DWT SEBAGAI SARANA
ANGKUTAN BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) UNTUK RUTE
PELAYARAN BALIKPAPAN – JAKARTA DENGAN KECEPATAN
DINAS 12 KNOTS**

SKRIPSI

CLARIMA FLOURENZA

111.0313.010

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2015**



**PERENCANAAN KAPAL TANKER 7.000 DWT SEBAGAI SARANA
ANGKUTAN BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) UNTUK RUTE
PELAYARAN BALIKPAPAN – JAKARTA DENGAN KECEPATAN
DINAS 12 KNOTS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

CLARIMA FLOURENZA

111.0313.010

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERKAPALAN
2015**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Clarima Flourenza

NPM : 111.0313.010

Bila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 31 Juli 2015



(Clarima Flourenza)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : CLARIMA FLOURENZA
NPM : 1110313010
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK PERKAPALAN

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERENCANAAN KAPAL TANKER 7.000 DWT SEBAGAI SARANA ANGKUTAN BAHAN BAKAR MINYAK UNTUK RUTE PELAYARAN BALIKPAPAN – JAKARTA DENGAN KECEPATAN DINAS 12 KNOTS.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 31 Juli 2015

Yang menyatakan,



(CLARIMA FLOURENZA)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Clarima Flourenza

NPM : 1110313010

Program Studi : Teknik Perkapalan

Judul Skripsi : Perancangan Kapal Tanker 7.000 DWT Sebagai Sarana Angkutan
Bahan Bakar Minyak Untuk Rute Pelayaran Balikpapan – Jakarta Dengan
Kecepatan Dinas 12 Knots

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



Purwo Joko Suranto, ST, MT
Ketua Penguji



Drs. Bambang Sudjasta, ST, MT
Penguji 1



Wiwin Sulistyawati, ST, MT
Penguji 2



J. Hendrarsakti, Ph.D
Dekan



Purwo Joko Suranto, ST, MT
Ka.Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 31 Juli 2015

PERENCANAAN KAPAL TANKER 7.000 DWT SEBAGAI SARANA ANGKUTAN BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) UNTUK RUTE PELAYARAN BALIKPAPAN – JAKARTA DENGAN KECEPATAN DINAS 12 KNOTS

Clarima Flourenza

Abstrak

Tanker telah menjadi salah satu jenis tertua dari kapal dagang, kebutuhan untuk kapal ini timbul karena distribusi heterogen cadangan minyak alami dan bahan kimia cair di Indonesia. Jenis yang paling umum dari kapal tanker yang beroperasi di laut adalah kapal tanker minyak. Walaupun mungkin tampak bahwa tanker minyak umumnya membawa minyak, fakta telah cukup banyak untuk itu. Kebutuhan untuk memahami bahwa karena ada nilai yang berbeda dari minyak (tergantung pada tingkat pemurnian), kapal tanker minyak telah dirancang secara terpisah dan khusus untuk membawa jenis minyak yang berbeda.

Indonesia dalam hal ini tentu saja membutuhkan sarana pendistribusian yang mumpuni serta dapat menciptakan kesejahteraan masyarakat secara umum. Namun faktanya jumlah armada laut di Indonesia yang melayani kebutuhan pengangkutan muatan bahan bakar minyak masih sedikit.

Dari hal-hal tersebut di atas, penulis dalam penelitian ini merancang kapal tanker yang sesuai dengan kebutuhan sarana transportasi armada laut di Indonesia. Kapal ini digunakan untuk mengangkut minyak di Indonesia dengan rute pelayaran Balikpapan - Jakarta dengan jarak 767,35 mil laut dan dengan kecepatan dinas 12 knots.

Kata Kunci : TANKER 7000 DWT

DESIGN OF TANKER SHIP 7.000 DWT TO TRANSPORT FUEL OIL WITH ROUTES BALIKPAPAN – JAKARTA AT SPEED OF 12 KNOTS

Clarima Flourenza

Abstract

Tankers have been one of the oldest types of merchant ships; the need for these vessels arising due to heterogeneous distribution of natural oil reserves and liquid chemicals in Indonesia. The most common types of tankers operating at sea are oil tankers. While it may seem that oil tankers generally carry oil, the fact has quite more to it, if understood in detail. Which brings us to the need to understand that since there are different grades of oil (depending on the levels of purification), oil tankers have been designed separately and specifically to carry different oil types.

Indonesia requires a qualified distribution ships who can create general welfare of society. But in fact, the fleet quantity in Indonesia that serves the freight fuel requirements is still minor.

Based on the mentioned above, the authors of this research wants to design tanker ships according to the necessary transportation fleets in Indonesia. These ships are used to transport oil in Indonesia with routes is Balikpapan - Jakarta with distance of 767.35 nautical miles at speed of 12 knots.

Keywords: TANKER 7000 DWT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas merancang kapal ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S-1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Tugas perancangan ini penulis dedikasikan kepada orang tua tercinta saya, Ayahanda GUSTAF Dan Ibunda ERLIZA yang telah melahirkan dan membesarkan penulis, dengan tulus dan kasih sayang mendidik, membiayai dan memotivasi penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan sampai dengan perguruan tinggi, ucapan terimakasih setulusnya dari hati atas dosa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai, serta ketulusan berkorban jiwa raga pada penulis yang tidak ada bandingnya dan terimakasih kepada kakak dan kembaran abang Fajarivandi, Uni Carissa Octagiovani dan Clarinta Mourenza.

Dengan selesainya tugas merancang kapal ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya, sehingga tugas merancang kapal ini dapat diselesaikan.

Dalam kesempatan ini ijinlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Saudara, sahabat, teman, GERAMAS (Gerakan maritim dua ribu sebelah) yang tak kenal lelah mencari jati diri di perkuliahan ini atas dasar cintamu, kasihmu, dan sayangmu kita bisa menjadikan pertemanan ini layaknya lukisan yang sangat mahal, kenanganmu tak akan pernah dilupakan sampai akhir hidup ini, momen-momen pencerahan yang selalu kalian berikan di setiap pergaulan adalah sesuatu yang selalu saya nantikan setiap minggunya, kecerdasan, kebaikan, ketenangan, kegembiraan, dan tawa canda yang saya dapatkan setiap kali bertemu adalah pendorong semangat utama yang selalu dapat membantu saya untuk bangkit di kala masalah dan rintangan membuat saya termotivasi untuk membantu perancangan kapal ini.
2. Seluruh keluarga besar MARITIM, Abang –abang dan Adik-adik tersayang yang tak pernah lelah memberikan semangat kasih sayang yang tiada batasannya dan tanpa lelah, serta dukungan moril serta keluarga besar yang telah banyak membantu, mendorong dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.

3. Bapak dekan fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Purwo Joko suranto ST. MT. Selaku kepala program studi teknik perkapalan universitas pembangunan nasional “veteran” Jakarta. Rasa terimakasih banyak yang besar penulis sampaikan kepada beliau. saran, motivasi, serta teguran membangun agar penulis selalu bersemangat untuk menyelesaikan.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas pembangunan nasional ”veteran” jakarta. dan segenap staff civitas akademika yang telah membantu penulis dalam memberikan masukan dan arahan yang positif.
6. Sang kekasih Dwi Prasetyo yang selalu ada untuk memberikan semangat, dorongan, motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Jakarta, 31 Juli 2015
Penulis

Clarima Flourenza

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAANPERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN. PENGUJI	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Penulisan.....	1
I.2 Rumusan Masalah	1
I.3 Maksud dan Tujuan.....	2
I.4 Pembatasan Masalah	9
I.5 Metode Penulisan	10
I.6 Sistematika Penulisan	10
I.7 Metodologi Perencanaan	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
II.1 Pra Rancangan.....	12
II.2. Kurva Hidrostatik.....	13
II.3. Kurva Bonjean	13
II.4. Penentuan Daya Mesin Dan Pemilihan Alat Propulsi Kapal	14
II.5.Kekuatan kapal	20
II.6.Stabilitas Kapal Dan Trim.....	21
II.7.Floodable Length.....	27
II.8.Kontruksi Kapal.....	28
II.9.Tonnage Dan Lambung Timbul	28
II.10. Peluncuran	31
BAB III PERENCANAAN AWAL	33
III.1 Data-Data Kapal Pemanding	34
III.2 Menentukan Ukuran Utama dan Koefisien - Koefisien	36
III.3 Koreksi Ukuran Utama Kapal	40
III.4 Perhitungan Perkiraan BHP Mesin Utama	42
III.5 Perhitungan Perkiraan Komponen DWT.....	51
III.6 Perhitungan Perkiraan Komponen LWT	54

III.7	Perkiraan Berat, Tiik Berat dan Titik Tekan	56
III.8	Perkiraan BRT, NRT, dan Lambung Timbul	60
III.9	Koefisien-Koefisien Bentuk Kapal.....	61
III.10	Koreksi Displacement terhadap DWT.....	68
BAB IV	PERENCANAAN UTAMA.....	70
IV.1	Perhitungan Rencana garis.....	70
IV.2	Rencana Umum.....	119
IV.3	Rencana Instalasi Pipa.....	133
IV.4	Rencana Instalasi Listrik.....	139
IV.5	Perhitungan Scantling	149
IV.6	Perhitungan Kekuatan Kapal	171
IV.7	Hambatan Daya Mesin dan ropulasi.....	175
IV.8	Perhitungan Floodable Length	182
IV.9	Perhitungan Lambung Timbul	184
IV.10	Perhitungan Peluncuran	187
BAB V	PENUTUP.....	190
V.1	Kesimpulan	190
	DAFTAR PUSTAKA	193
	RIWAYAT HIDUP	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Tabel Ukuran pokok kapal.....	23
Tabel 2	Tabel Diagram NSP dengan luas tiap station	28
Tabel 3	Tabel Luas tiap section terhadap am.....	30
Tabel 4	Tabel Perhitungan volume dan LCB.....	32
Tabel 5	Tabel Rencana bentuk garis air.....	34
Tabel 6	Tabel Rencana bentuk body plan.....	39
Tabel 7	Tabel Volume displacement.....	41
Tabel 8	Tabel Volume dasar ganda kamar mesin	60
Tabel 9	Tabel Volume ruang mesin.....	61
Tabel 10	Tabel Perhitungan ruang ABK.....	62
Tabel 11	Tabel Volume tangki bahan bakar	63
Tabel 12	Tabel Tangki air tawar	64
Tabel 13	Tabel Volume tangki minyak lumas	65
Tabel 14	Tabel Volume tangki ballast	67
Tabel 15	Tabel Kurva lambung timbul	142
Tabel 16	Tabel Kuva hidrostatik kapal	146
Tabel 17	Tabel Kurva bonjean.....	149
Tabel 18	Tabel Stabilitas kapal	150
Tabel 19	Tabel Peluncuran kapal.....	220

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1 Curve Section Area	37
Gambar 2 Water Plan Area	41
Gambar 3 Body Plan	43
Gambar 4 Kurva Daya Kuda & Kecepatan.....	76
Gambar 5 Lambung Timbul.....	114
Gambar 6 Kondisi Muatan I dengan muatan $\frac{1}{4}$ Penuh	130
Gambar 7 Kondisi muatan II dengan muatan $\frac{1}{2}$ Penuh	136
Gambar 8 Kondisi muatan III dengan $\frac{3}{4}$ Penuh	142
Gambar 9 Kondisi Muatan IV dengan muatan Penuh	148
Gambar 10 Kurva Silang.....	158
Gambar 11 Kurva Lengan Stabilitas Kondisi Muatan I.....	161
Gambar 12 Kurva Lengan Stabilitas Kondisi Muatan II	163
Gambar 13 Kurva Lengan Stabilitas Kondisi Muatan III	165
Gambar 14 Kurva Trim.....	172
Gambar 15 Floodable Length	177
Gambar 16 Kurva Tinggi Poros Gelombang Kondisi Sagging.....	201
Gambar 17 Diagram Tinggi Poros Gelombang Sagging.....	204
Gambar 18 Kurva Kekuatan Kapal	214
Gambar 19 Grafik Peluncuran	222

DAFTAR SIMBOL

Tabulasi berikut menunjukkan symbol yang digunakan pada tugas merancang kapal ini. Karena huruf terbatas, kadangkala huruf yang sama digunakan untuk menyatakan lebih dari satu konsep.

A	Luas pandangan samping lambung kapal dalam (M^2)
A rudder	Luas daun kemudi (M^2)
Ac	Koefisien Admiralty
Am	Luas penampang melintang tengah kapal (midship area) M^2
Ap	After perpendicular (garis tegak buritan)
Awl	Luas bidang garis air (Water line area) (M^2)
B	Lebar kapal (M)
B rudder	Lebar daun kemudi (M)
C_A	Koefisien penambahan hambatan untuk korelasi hambatan kapal
C_{AA}	Koefisien hambatan udara
C_{AS}	Koefisien hambatan kemudi
C_b	Koefisien blok
C_m	Koefisien tengah kapal
C_p	Koefisien Prismatic memanjang
C_w	Koefisien Water line
C_{pa}	Koefisien Prismatic Buritan (belakang)
C_{pf}	Koefisien Prismatic Haluan (depan)
CR	Koefisien hambatan sisa
CT	Koefisien hambatan total
E	Panjang Efektif bangunan atas (M)
EHP	Efektif Horse Power (HP)
f	ratio untuk lambung timbul f_b/H
F	Disk of area of the screw (M^2), letak lambung timbul untuk Fresh water load line (M)
Fa	Developed blade area (M^2)
Fa/F	Blade area ratio propeller

Fb	Freeboard (lambung timbul) (M)
Fn	Angka Froude $V_s / \sqrt{g \times L_{pp}}$
Fp	Fore perpendicular (garis tegak haluan)
FS	Frame spacing (jarak gading) (M)
γ	Berat jenis air laut 1,025 t/m ³
g	Gaya grafitasi 9,81 m/dt ²
GM	Tinggi metacenter melintang (M)
GG	Free surface (M)
H	Jarak ordinat (lpp/section), tinggi bangunan atas, tinggi center girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak (M), deck load (beban geladak)
H	tinggi dari uppermost continuous deck sampai puncak rumah geladak (M ²)
H	Tinggi kapal (M)
H rudder	Tinggi daun kemudi (M)
H min	Minimum Bow height (tinggi haluan minimum)
Ho/D	Pitch ratio baling-baling
η_H	Efisiensi badan kapal
η_{po}	Efisiensi baling-baling
η_{rr}	Efisiensi rotary relative
hst	Tinggi standar bangunan atas
I	Momen Inersia (M ⁴)
KB	Letak titik vertical dari lunas (m)
KG	Letak titik berat vertical dari lunas
KM	Tinggi metacenter memanjang (m)
LCB	Letak titik tekan dari tengah kapal
LCF	Letak titik apung dari tengah kapal
LCG	Letak titik berat dari tengah kapal
LOA	Length over all (panjang kapal keseluruhan)
Lpp	Length perpendicular (panjang antara Ap dan Fp)
Lwl	Panjang gari air (m)
Lwp	Panjang parallel middle body (m)

Lwt	Light Weight (Berat Kapal Kosong)
μ	Koefisien permeabilitas
ML	Margine Line (Batas dalam dari Bulkhead Deck) (Ton)
MTC	Momen untuk mengubah trim 1 cm (tm)
N	Jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps)
N	Putaran baling-baling (rpm)
Si	Luas permukaan basah badan dan anggota badan kapal (M^2)
σ	Angka Aktivasi
Sa	Sheer bagian belakang
S_{HA}	Sheer credit pada buritan
Sf	Sheer bagian depan
S_{FH}	Sheer Credit pada haluan
Sm	volume chain locker untuk panjang rantai 100 fathom (183) (m^3)
T	Sarat kapal, lampung timbul untuk tropical load line (m), gaya dorong (thrust) (Kg)
t	Tebal pelat (mm)
Tb	Sarat pada buritan (m)
Tb	Trim buritan (m)
TEU	Twenty feet equivalent unit
TF	Letak lambung timbul untuk fresh water load line (m)
th	Trim haluan (m)
TPC	Ton per 1 Cm (ton percentimeter immersion) (Ton)
TR	Rolling periode (Waktu oleng) kapal (Second)
υ	Faktor penghisapan
V	Volume chain locker, volume total dari semua ruangan tertutup dalam kapal (M^3)
v	Volume kapal (m^3)
Va	Kecepatan maju baling-baling (m/dt)
Hd	Tinggi rata-rata geladak (m)
d ϕ	Sudut kemiringan
Do	Diameter optimum baling-baling (m)
Dprop	Diameter baling-baling (m)

Δ	Displasment kapal (ton)
D	Displasment kapal (ton)
DDT	Perubahan displasment karena kapal mengalami trim buritan sebesar 1 Cm (ton)
Vc	Volume total dari ruang muat (m^3)
Vs	Kecepatan kapal (Knot, m/dt)
W	Displasment kapal (ton), letak lambung timbul untuk winter load line (m)
w	Faktor arus ikut taylor
Wel agg	Weight of electrical aggregate (Berat instalasi listrik) (ton)
Wep	Weight complete of engine plan (Berat permesinan) (Ton)
Wfo	Weight of fresh water (Berat air tawar) (ton)
Wlo	Weight of lubricating oil (Berat minyak pelumasan) (ton)
WNA	Letak lambung timbul untuk winter north atlantic load line (ton)
Wo+a	Weight of outfitting & Accomodation (Berat perlengkapan dan akomodasi) (ton)
R	Radius of bilga (jati-jari bilda) (m)
RAA	Hambatan udara (Kg)
Rf	Hambatan gesek (Kg)
Rn	Angka Reynolds
Rr	Hambatan sisa (Kg)
RT	Hambatan total (Kg)
S	Letak lambung timbul untuk summer load line (m), sheer credit (Factor yang akan ditampilkan terhadap sheer), angka sorong (Kg), jarak (m), jarak pelayaran (mill), luas permukaan basah kapal (m^2)
P-Pv	Beda tekanan static pada sumbu baling-baling (Kg/m^2)
P	Berat rata-rata ABK (Kg)
Wor	Weight of reserve (Berat cadangan) (ton)
Wow	Others weight (Berat lainnya) (ton)
Wp+1	Weight of person and lagguge (Berat ABK dan berat bawaan) (ton)
Wpl	Weight of pay load (Berat muatan) (ton)
Wprop	Weight of propeller (Berat baling-baling) (ton)
Wprov	Weight of provision (Berat makanan) (ton)

Wsh	Weight of shafting (Berat poros) (ton)
Wst	Berat baja kapal (ton)
Y	= h – hst (m)
Z	Angka petunjuk untuk jangkar, jumlah daun baling-baling jumlah ABK, section modulus (Cm ³)