

**PERANCANGAN MESIN KAPAL MV. PULAU NAGA
GENERAL CARGO 1700 DWT
TANJUNG PRIOK – BATAM**

Diajukan Sebagai Salah Satu syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Jurusan Teknik Sistem Perkapalan



Disusun Oleh :
Jackson Roberto Wonata
2015320009

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2020**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Yesus Kristus, sang Pengatur Alam Semesta, yang telah melimpahkan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas perancangan mesin kapal ini.

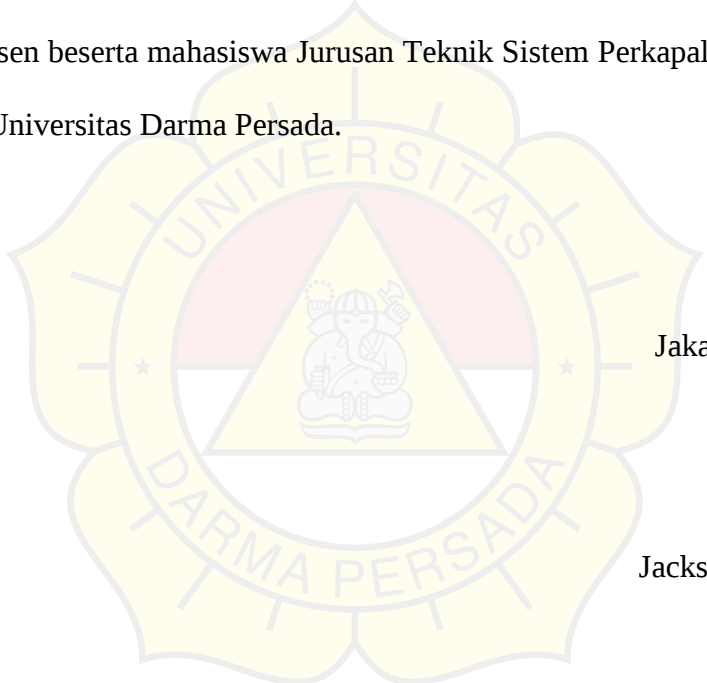
Tugas perancangan mesin kapal adalah suatu mata kuliah yang sangat prioritas pada mahasiswa jurusan Teknik Sistem Perkapalan dan salah satu syarat untuk menyelesaikan 2 (dua) sks Tugas Perancangan Mesin Kapal, untuk mencapai gelar strata I (S-1) di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

Selama proses penyelesaian tugas merancang berlangsung sampai terselesaikan, banyak orang – orang yang mendukung penulis baik itu secara moral maupun materil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua dan keluarga besar Imuly dan Wonata yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan kepercayaan yang besar.
2. Bapak Yoseph Arya Dewanto, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Ayom Buwono, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
4. Aldyn Clinton, S.T selaku Dosen Pembimbing Perancangan Mesin Kapal II yang selalu memberikan masukan – masukan dan arahan dalam mengerjakan perancangan ini dengan baik.
5. Rekan - rekan BEM & HMJ Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
6. Teman dari Unsada Photogrpahy Club (UPC)
7. Teman – teman Kuliah TSP 15 : Teuku, Hafiz, Fajar, Yoga, Ramadhan, Dika, Padil, Yuda, Safri, Arif , Angga.

Penulis menyadari bahwa tugas Perancangan Mesin Kapal ini masih jauh dari sempurna dan banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, agar dapat penulis jadikan perbaikan untuk ke depannya. saya berharap semoga tugas merancang kapal ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi kemajuan penulis dalam bidang perkapalan dan bagi Jurusan Teknik Sistem Perkapalan pada umumnya.

Akhir kata, Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian tugas perancangan mesin kapal ini, rekan – rekan seperjuangan, dosen - dosen beserta mahasiswa Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.



Jakarta, 09 Juli 2020

Jackson Roberto Wonata

DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR NOTASI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan Penulisan	I-1
1.3. Batasan Masalah	I-2
1.4. Sistematika Penulisan	I-2

BAB II. PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING-BALING KAPAL

2.1. Hambatan Kapal.....	II-1
A. Hambatan Gesek (<i>Frictional Resistance</i>).....	II-1
B. Hambatan Gelombang (<i>Wave Making Resistance</i>).....	II-1
C. Hambatan Bentuk (<i>Eddy Making Resistance</i>).....	II-2
D. Hambatan Udara (<i>Air Resistance</i>).....	II-2
E. Hambatan Tambahan (<i>Appendage Resistance</i>).....	II-2
2.2. Perhitungan Hambatan Kapal Rancangan.....	II-2
2.2.1. Data – data Kapal Rancangan.....	II-2
2.2.2. Perhitungan Hambatan Kapal Pada Kecepatan 11 Knot.....	II-3
2.2.3. Perhitungan Daya Mesin Utama Kapal.....	II-12
2.2.4. Penentuan Mesin Utama Kapal.....	II-16
2.3. Penentuan Ukuran Utama Baling – Baling Kapal.....	II-17
2.3.1 Istilah Yang Digunakan.....	II-18
2.3.2 Perencanaan Baling – Baling Kapal.....	II-19
2.3.3 Perhitungan Kavitasasi.....	II-27
2.3.4 Tabel Perhitungan Kavitasasi.....	II-35

2.3.5 Pemilihan Baling- Baling.....	II-37
2.3.6 Kesimpulan.....	II-37
2.4. Perencanaan Diameter Poros Baling-Baling.....	II-37
2.4.1 Perencanaan Diameter Poros Baling-Baling.....	II-38

BAB III. RENCANA UMUM

3.1. Gading - gading	III-1
3.1.1. Jarak Gading – gading	III-1
3.1.2. Pembagian Letak Sekat	III-1
3.2. Jumlah Crew	III-2
3.3. Perhitungan Kapasitas Tangki	III-4
3.3.1. Tangki Bahan Bakar	III-4
3.3.2. Tangki Settling	III-9
3.3.3. Tangki Harian	III-11
3.3.4. Tangki Minyak Pelumas	III-12
3.4. Tangki Air Tawar	III-13
3.4.1. Kebutuhan Air Tawar	III-13
3.4.2. Perencanaan Kebutuhan Air Tawar	III-16
3.5. Tangki Air Ballast	III-18
3.5.1. Kebutuhan Air Ballast	III-18
3.5.2. Perencanaan Kebutuhan Air Ballast	III-19

BAB IV. SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK

4.1. Sistem Udara Start	IV-1
4.1.1. Kompresor Udara	IV-3
4.2. Sistem Bahan Bakar	IV-5
4.2.1. Fuel Oil Transfer Pump	IV-5
4.2.2. Fuel Oil Supply Pump	IV-8
4.3. Sistem Pelumasan	IV-10
4.4. Sistem Pendingin	IV-13
4.4.1. Sistem Pendingin Air Tawar	IV-13
4.4.2. Sistem Pendingin Air Laut	IV-16

BAB V.	SISTEM PELAYANAN UMUM DI KAPAL	
5.1.	Sistem Bilga	V-1
5.2.	Sistem Ballast	V-5
5.3.	Sistem Pemadam Kebakaran	V-9
5.4.	Sistem Sanitari dan Domestik	V-13
BAB VI.	PERMESINAN GELADAK	
6.1.	Mesin Kemudi (<i>Steering Gear</i>)	VI-1
6.2.	Mesin Sekoci (<i>Boat Winch</i>)	VI-6
6.3.	Mesin Jangkar (<i>Windlass</i>)	VI-11
6.4.	Mesin Tali Temali (<i>Capstan</i>)	VI-15
BAB VII.	PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM VENTILASI	
7.1.	Ventilasi Kamar Mesin	VII-2
7.2.	Ventilasi Ruang Akomodasi	VII-4
7.3.	Pengkondisian untuk ruang-ruang dalam kapal	VII-6
BAB VIII.	PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK	
8.1.	Perhitungan daya kebutuhan listrik kapal	VIII-1
8.2.	Perhitungan daya dan unit lampu (<i>ship lighthings load</i>)	VIII-1
8.3.	Perhitungan beban listrik pada peralatan di kapal	VIII-8
8.4.	Perencanaan perhitungan generator	VIII-12
8.5.	Baterai Darurat	VIII-14
BAB IX.	PERLENGKAPAN DAN KESELAMATAN KAPAL	
9.1.	Alat –alat penolong (<i>Live Saving Appliances</i>)	IX-1
9.2.	Instrumen Nautis	IX-5
9.3.	Fire Fighting.....	IX-9
BAB X.	KESIMPULAN DAN PENUTUP	
10.1	Kesimpulan.....	X-1
10.2	Saran	X-4

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

Tabulasi berikut menunjukkan simbol yang digunakan pada tugas merancang kapal ini. Karena huruf terbatas, beberapa 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).
A_m	luas penampang melintang tengah kapal (midship area) dalam (m^2).
AP	after perpendicular (garis tegak buritan).
Awl	luas bidang garis air (<i>water line area</i>) dalam (m^2).
B	lebar kapal, lebar tangki dalam (m).
B_{rudder}	lebar daun kemudi dalam (m).
C_A	koefisien penambahan hambatan untuk korelasi model - kapal.
C_{AA}	koefisien hambatan udara.
C_{AS}	koefisien hambatan kemudi.
C_b	koefisien blok.
C_F	koefisien hambatan gesek.
C_m	koefisien tengah kapal.
C_p	koefisien prismatic memanjang.
C_{pa}	koefisien prismatic belakang.
C_{pf}	koefisien prismatic depan.
C_R	koefisien hambatan sisa.
C_T	koefisien hambatan total.
C_w	koefisien garis air kapal.
d	diameter poros dalam (m), diameter rantai dalam (inch).
Δ	displasemen kapal dalam (ton).

D	displasemen kapal dalam (ton).
Do	diameter optimum baling-baling dalam (m).
EHP	efektif horse power dalam (HP).
F	disk area of the screw dalam (m ²), letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
Fa	<i>developed blade area</i> dalam (m ²).
Fa/F	<i>blade area ratio propeller</i> .
Fn	angka froude $\left(\frac{Vs}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$
FP	<i>fore perpendicular</i> (garis tegak haluan).
Fp	<i>projected area of the blades</i> dalam (m ²).
Fp/Fa	<i>developed blade area ratio</i> .
FS	<i>frame spacing</i> (jarak gading) dalam (m).
γ	berat jenis minyak 0,850 t/m ³ , berat jenis air laut 1,025 t/m ³ .
g	gaya gravitasi 9,81 m/dt ² .
H	tinggi kapal dalam (m).
Ho/D	<i>pitch ratio</i> baling-baling.
IHP	<i>Indicated Horse Power</i>
ηH	efisiensi badan kapal (1 - t) / (1 - w).
ηpo	efisiensi baling-baling.
ηrr	efisiensi <i>rotary</i> relatif.
L/∇ ^{1/3}	rasio panjang - displasemen.
LCB	jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal dalam (m).
Loa	<i>length over all</i> (panjang keseluruhan) dalam (m).
Lpp	<i>length between perpendicular</i> (panjang antara garis tegak) dalam (m).

L_{wl}	panjang garis air dalam (m).
μ	koefisien permeabilitas.
n	jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps).
N	putaran baling-baling (rpm).
$P - P_v$	beda tekanan statik pada sumbu baling-baling dalam (kg/m^2).
P	berat rata-rata ABK dalam (kg).
R	radius of bilga (jari-jari bilga) dalam (m).
R_{AA}	hambatan udara dalam (kg).
R_f	hambatan gesek dalam (kg).
R_n	angka <i>Reynolds</i> .
R_r	hambatan sisa dalam (kg).
R_T	hambatan total dalam (kg).
S	jarak pelayaran dalam (mil), luas permukaan basah badan kapal dalam (m^2).
σ	angka kavitasi.
T	sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line dalam (m), gaya dorong (thrust) dalam kg.
∇	Volume kapal dalam (m^3).
V_a	kecepatan maju baling-baling dalam (m/det).
V_s	kecepatan kapal dalam (knot, m/dt).
w	faktor arus ikut taylor.
W_{fo}	<i>weight of fuel oil</i> (berat bahan bakar) dalam (ton).
W_{fw}	<i>weight of fresh water</i> (berat air tawar) dalam (ton).
W_{lo}	<i>weight of lubricating oil</i> (berat minyak pelumas) dalam (ton).
Z	angka petunjuk untuk jangkar; jumlah daun baling-baling; jumlah ABK

DAFTAR GAMBAR

BAB II. HAMBATAN DAN PROPULSI KAPAL

Gambar II.1	Grafik Daya Kurva 5 kecepatan	II-16
Gambar II.2	Grafik B4-40 dan B4-55	II-25
Gambar II.3	Grafik B4-70 dan B4-85	II-26
Gambar II.4	Penentuan Letak Titik – titik Tekan Hidrostatik	II-29
Gambar II.5	Diagram Buril	II-36

BAB IV. SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK

Gambar IV.1	Starter type	IV-3
Gambar IV.2	Sistem Pelumasan	IV-13

BAB VII PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM VENTILASI

Gambar VII.1	Diagaram Moiler	VII.19
--------------	-----------------	--------

BAB IX. PERLENGKAPAN DAN KESELAMATAN KAPAL

Gambar IX.1	Rakit Penolong	IX-1
Gambar IX.2	Baju Penolong	IX-2
Gambar IX.3	Pelampung Penolong	IX-2
Gambar IX.4	Kompas Magnet	IX-5

DAFTAR TABEL

Tabel II - 1	Koefisien Tahanan Sisa Total	II – 8
Tabel II - 2	Koefisien Tahanan Total	II – 11
Tabel II - 3	Perhitungan Daya Mesin Kapal Pada 5 Kecepatan	II – 15
Tabel II - 4	Koefisien Baling-baling	II – 24
Tabel II - 5	Koreksi Advance Koefisien	II – 24
Tabel II - 6	Diameter Optimum	II – 27
Tabel II - 7	Tabel Perhitungan Kavitas	II – 36
Tabel II - 8	Tabel Pemilihan Baling-baling	II - 37
Tabel III - 1	Tangki Bahan Bakar	III – 6
Tabel III - 2	Luasan Simpson Tangki Bahan Bakar	III – 8
Tabel III - 3	Tangki Settling	III – 9
Tabel III - 4	Luasan Simpson Tangki Settling	III – 11
Tabel III - 5	Tangki Air Tawar	III – 16
Tabel III - 6	Luasan Simpson Tangki Air Tawar	III – 18
Tabel III - 7	Tangki Air Ballast 1	III – 19
Tabel III - 8	Luasan Simpson Tangki Air Ballast 1	III – 21
Tabel III - 9	Tangki Air Ballast 2	III – 22
Tabel III - 10	Luasan Simpson Tangki Air Ballast	III – 28
Tabel III - 11	Tangki Air Ballast 3	III – 29
Tabel III - 12	Luasan Simpson Tangki Air Ballast 3	III – 31
Tabel III - 13	Tangki Air Ballast 4	III – 32
Tabel III - 14	Luasan Simpson Tangki Air Ballast 4	III – 34
Tabel III - 15	Tangki Air Ballast 5	III – 35
Tabel III - 16	Luasan Simpson Tangki Air Ballast 5	III – 41
Tabel III - 17	Tangki Air Ballast 6	III – 43
Tabel III - 18	Luasan Simpson Tangki Air Ballast 6	III – 45
Tabel V - 1	Penentuan Diameter pipa	V – 5
Tabel VI - 1	Harga λ Untuk Daun Kemudi	VI – 2

Tabel VII - 1	Dimensi Ruangan	VII – 4
Tabel VII - 2	Beban Kalor Dinding	VII – 6
Tabel VII - 3	Beban Pendinginan Setiap Ruangan	VII – 8
Tabel VII – 4	Beban pendingin dari lampu-lampu	VII - 11
Tabel VII - 5	Untuk beban sensibel personel Q_{ps}	VII – 12
Tabel VII - 6	Untuk beban laten personel Q_{pl}	VII – 13
Tabel VII - 7	Daya Air Conditioning	VII – 15
Tabel VII - 8	Kalor Makanan	VII – 18
Tabel VIII - 1	Perhitungan daya dan unit lampu (<i>ship lightings load</i>)	VIII – 2
Tabel VIII - 2	Standar Iluminasi Ruangan di kapal	VIII – 3
Tabel VIII - 3	Marine Lamps	VIII – 5
Tabel VIII - 4	Marine Flourescent Lamps	VIII – 5
Tabel VIII - 5	Jumlah lampu dan daya yang dibutuhkan	VIII – 6
Tabel VIII - 6	Jarak minimum luminary	VIII – 8
Tabel VIII – 7	Beban listrik sistem nautikal, komunikasi, dan peralatan keselamatan	VIII – 8
Tabel VIII – 8	Beban listrik sistem monitoring dan lampu navigasi	VIII – 8
Tabel VIII – 9	Beban listrik sistem pelayanan mesin induk	VIII – 9
Tabel VIII – 10	Beban listrik sistem pelayanan umum	VIII – 9
Tabel VIII – 11	Beban listrik sistem permesinan geladak	VIII – 9
Tabel VIII – 12	Beban listrik sistem pendinginan	VIII – 10
Tabel VIII – 13	Total daya setiap kondisi pelayaran	VIII – 10