

**TUGAS**  
**PERANCANGAN MESIN KAPAL**  
***FERRY RO-RO 300 GT***

*Dibuat sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)*

*Jurusan Teknik Sistem Perkapalan*



Disusun oleh :

Nama : AYIM ASARI  
Nim : 2008320011  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**  
**JAKARTA**  
**2014**



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

Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL I**  
Perhitungan Hambatan dan Propulsi Kapal

Nama : Ayim As'ari  
NIM : 08320011  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

**FERRY RO-RO 300 GT**

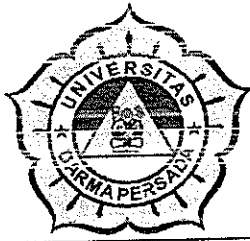
Data Kapal :  
Loa : 39.39 m B Mld : 11.00 m  
Lwl : 36.06 m H Mld : 3.30 m  
Lpp : 34.45 m T Max.: 2.20 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	27 Feb. '12	gbr G&L line plan di perbaiki, gambar rencana 3, rencana diperbaiki dibantu sketsa profilnya.	
2.	1 Juni '12	Line plan & OA diperbaiki ukuran A0 & A3.	
3.	6 Sept. '13	Ditugaskan presentasi LCA Yd. Uraian Utama kapal.	
4.		Perbaiki diagram BHP - EHP simpul dan penitisan daun baling.	
5.		Kawitan OK & grek mesin OK cek gbr propeller	

Ace PMK I. Lampir PMK II

Dosen Pembimbing

( Muswar Muslim ST, M.Sc )



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

Jl. Raden Inten II (Terusan Casabianca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL II**  
Perhitungan Hambatan dan Propulsi Kapal

Nama : Ayim As'ari  
NIM : 08320003  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

***FERRY RO-RO 300 GT***

Data Kapal :  
Loa : 39,38 m B Mid : 11,00 m  
Lwi : 36,064 m H Mid : 3,30 m  
Lpp : 34,45 m T Max.: 2,20 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	29 Jan '14	Ditanyakan pembelian nya spare Mesin nya ditanyakan. Data. jumlah Pelumasan!	
2.	3 Feb. '14	Dibantu gbr Tangki settling!..sokan bunt bb. dan tau! dan bintu kuantitas air tawar utk pem pang! Perbaiki perbaikan tangki!	
3.	24 Feb '14	Ketika di mgih kua! di f. lumen Air tawar Pd fr. 7 di Perbaiki! Tangki Ballast di Perbaiki!	
4.	5-03-14	Perbaikan nya Pampin RRS..!	

Dosen Pembimbing

( Muswar Muslim ST, M.Sc )



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

Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : Home Page

**LEMBAR ASISTENSI  
PERANCANGAN MESIN KAPAL II**

Nama : Ayim As'ari  
NIM : 2008320011  
Jurusan : Teknik sistem perkapalan  
Tipe Kapal :

***FERRY RO-RO 300 GT***

Data Kapal :  
Loa : 38,39 m B Mld : 11,00 m  
Lwl : 36,06 m H Mld : 3,30 m  
Lpp : 34,45 m T Mld : 2,20 m

No	Tanggal	Materi	Paraf
7.	13-05-14	Perbaiki sumbu, rapih hlcam Rennalin, ket. tangki minyak, lanjut ke IV	
8.	16-05-14	Carilah spec motor pd sub VI, lanjut ke sub VII!	
9.	21-05-14	Perbaiki sub sub!, cari spec Blower, atmosferic, dicari referen si buku panduan! lanjut ke sub VIII!	
10.	23-05-14	Rapih lem sumbu keel!, dicat CP & CA (AO), selain itu qbr 4-2!	

Mengetahui,

( Muswar Muslim, ST , M.Sc )





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

Jl. Raden Inten II (Terusan Casablanca) Pondok Kelapa Jakarta Timur 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649057, 8649059, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI RANCANGAN III**

Nama : AYIM AS'ARI  
NIM : 2008320011  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

***KAPAL FERRY RO-RO 300 GT***

Data Kapal :

Loa : 38,39 m

B Mld : 11,00 m

Lpp : 34,45 m

H Mld 3,30 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	11-05-14	Sesuaikan Item pada Layout Engine room	
	18-05-14	Perbaiki Corong asap	
	25-05-14	Siap di sidangkan	

Dosen Pembimbing,

( Ir. Teguh Sastrodiwongso. M.SE )



FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

JL. RADIN INTEN II PONDOK KELAPA JAKARTA TIMUR 13450

(Formulir Perbaikan)

PERANCANGAN MESIN KAPAL

Memperhatikan ketentuan Sidang Perancangan Mesin Kapal, Juni 2014, untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan terlampir :

Nama : Ayim Asari  
N.I.M : 2008320011  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas Merancang kapal :

*FERRY RO – RO 300 GT*

No.	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Muswar Muslim ST, Msc	11-9-2014	
2.	Ir. Danny Faturachman	10-9-2014	
3.	Shahrin F, M.Si	17-9-2014	
4.	M. Ricky D, ST	18-9-2014	

Jakarta, September 2014

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknologi Kelautan

( Fanny Octaviani, ST, M.Si )

Ketua Jurusan  
Teknik Sistem Perkapalan

( Muswar Muslim ST, Msc )





## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah berhasil menyelesaikan tugas merancang ini.

Penyusunan tugas merancang ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis di jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Bentuk dari tugas merancang ini adalah " Perencanaan Lay ~ Out Kamar Mesin Kapal Ferry Ro – Ro 300 GT.

Dengan selesainya tugas merancang ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan, kepada :

1. Bapak Muswar Muslim, ST MSc selaku ketua jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan dan juga selaku pembimbing tugas merancang II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas merancang ini.
2. Bapak Ir Teguh Sastrodiwongso, MSc, selaku dosen pembimbing perancangan kapal III yang telah membimbing dengan sabar dan memotivasi kami mahasiswa FTK unsada untuk selalu bisa dan sabar dalam mengerjakan tugas. Terima kasih.
3. Bapak Danny Fatturrahman, ST. MT, selaku dosen pembimbing perancangan kapal I yang telah memberikan arahan dan dukungannya selama masa perkuliahan.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
5. Buat Mama : Terimakasih atas semangat dan do'anya, serta kesabaran yang sudah diberikan.
6. Buat Papa : Terimakasih atas semangatnya dan teguranya setiap waktu.
7. Buat adik-adik, saudara-saudara dan teman-teman rumah saya Termakasih semangatnya.
8. Untuk teman satu angkatan saya Arif, Ade, Nia, Permadi, Awang, Heru, Barry, Kobus, Ayim, Mitra, Nisa dan Antih. Terimakasih banyak. Asik-asikan terus.
9. Untuk rekan-rekan mahasiswa FTK angk '09 sampai '13 yang tidak dapat di sebutkan satu persatu "semangat terus" terima kasih semoga kelautan bisa maju..





10. Para alumni yang telah banyak memberi masukkan dalam penyusunan merancang yang tidak bisa disebutkan satu persatu saya ucapkan banyak terima kasih.
11. Untuk rekan-rekan yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu terimakasih.

Penulis sangat menyadari, bahwa dalam penulisan Tugas Merancang ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran – saran dan kritik – kritik yang sifatnya memberikan dorongan untuk kesempurnaan tugas ini.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya serta rekan – rekan mahasiswa jurusan Teknik Sistem Perkapalan, akhir kata penulis mengucapkan mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan tugas merancang ini.

**Jakarta, Mei 2014**

**Ayim Asari**





## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Grafik	vi
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	viii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	I – 1
1.2 Tujuan Penulisan	I – 2
1.3 Batasan Masalah	I – 2
1.4 Metode Penulisan	I – 2
1.5 Sistematika Penulisan	I – 3
 <b>BAB II PERHITUNGAN DAYA MESIN MOTOR INDUK DAN BALING – BALING KAPAL</b>	
II.1 Perhitungan Daya Mesin Motor Induk	II – 1
II.1.1 Hambatan Kapal	II – 1
II.1.2 Diagram GulddammerdanHarvald	II – 3
II.1.3 Data – Data Kapal Rancangan	II – 7
II.1.4 Perhitungan Hambatan Kapal Pada Kecepatan 12 Knot	II – 8
II.2 Penentuan Ukuran Utama Baling – Baling Kapal	II – 19
II.2.1 Perencanaan Baling – Baling Kapal	II – 20
II.2.1.1 Koreksi RPM Baling – Baling ( $N_k$ )	II – 20



II.2.1.2 <i>Shaft Horse Power</i> ( SHP )	II – 21
II.2.1.3 <i>Advance Speed Of Prpeller</i> ( $V_a$ )	II – 21
II.2.2 Diameter Optimum ( $D_o$ )	II – 22
II.3 PerhitunganKavitasi	II – 25
II.3.1 KonstsntaKavitasi	II – 25
II.3.2 Koefisien Gaya Dorong( $\tau$ )	II – 27
II.3.3 TabelPerhitunganKavitasi	II – 31
 <b>BAB III RENCANA UMUM</b>	
III. 1 Gading – Gading	III – 1
III.2 Jumlah Crew	III – 2
III.3 PerhitunganKapasitasTangki	III – 3
III.4 Tangki Settling	III – 6
III.5 Tangki Service	III – 6
III.6 TangkiMinyakLumas	III – 6
III.7 Tangki Air Tawar	III – 8
III.8 Tangki Ballast	III – 15
 <b>BAB IV SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK</b>	
IV.1 SistemPelayanan Motor Induk	IV – 1
IV.1.1 SistemUdara Start	IV – 1
IV.1.1.1 Starting Air Compressor	IV – 3
IV.1.2 SistemBahanBakar	IV – 4
IV.1.2.1 <i>F.O.Transfer Pump</i>	IV – 4
IV.1.2.2 <i>F.O Transfer Pump</i>	IV – 8
IV.1.2.3 <i>F.O Oil Supply Pump</i>	IV – 11



IV.1.3 Sistem Pelumas	IV – 15
IV.1.4 Sistem Pendingin	IV – 19
IV.1.4.1 Sistem Pendingin Air Tawar	IV – 19
IV.1.4.2 Sistem Pendingin Air Laut	IV – 24

## **BAB V SISTEM PELAYANAN UMUM**

V.1 Sistem Ballast	V – 1
V.2 Sistem Bilga	V – 5
V.3 Sistem Pemadam Kebakaran	V – 10
V.4 Sistem Air Tawar dan Air Laut	V – 13
V.5 Pompa Sanitary Discharge System	V – 22

## **BAB VI PERMESINAN GELADAK**

VI.1 Mesin Kemudi ( Steering Gear )	VI – 1
VI.2 Mesin Jangkar ( Windlass )	VI – 5
VI.3 Mesin Tali Menali ( Capstan )	VI – 9
VI.4 Boat Winch	VI – 11
VI.5 Ramp Door	VI – 16

## **BAB VII PENGONDISIAN UDARA DAN VENTILASI**

VII.1 Ventilasi Kamar Mesin	VII – 1
VII.2 Ventilasi Ruang Akomodasi	VII – 3
VII.3 Pengkondisian Untuk Ruang Dalam Kapal	VII – 5
VII.4 Refrigan Tempat Penyimpanan Makanan	VII – 14



## **BAB VIII PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK**

VIII.1 Kebutuhan Listrik Kapal	VIII – 1
VIII.2 Perencanaan Perhitungan Generator	VIII – 13
VIII.3 Perencanaan Generator Darurat Dan Bateray	VIII – 15

## **BAB IX PERLENGKAPAN KESELAMATAN KAPAL**

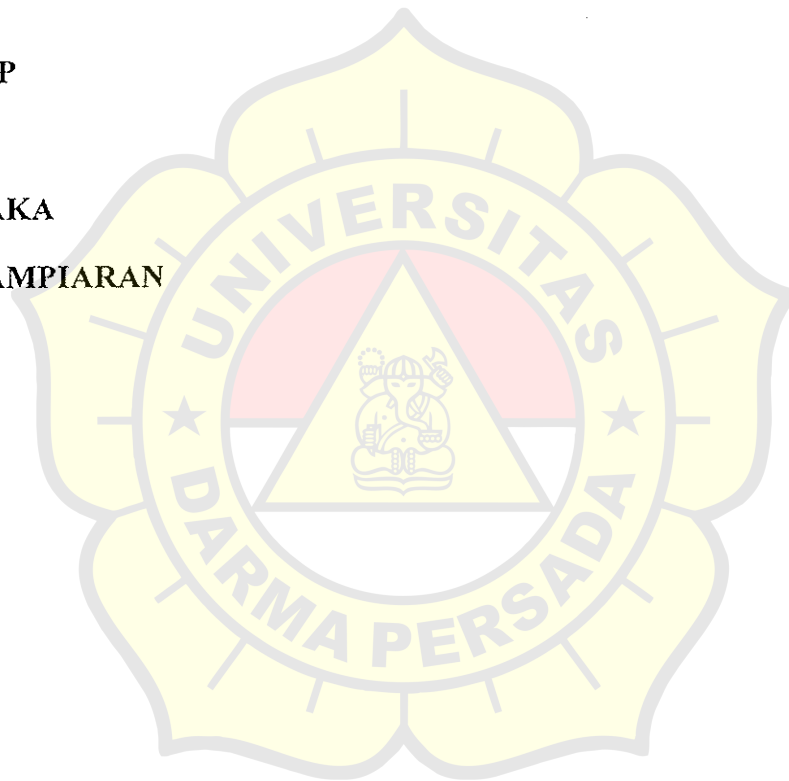
IX.1. Sistem dan Pelengkapan Keselamatan	IX – 1
IX.2. Instrumen Nautis	IX – 4

## **BAB X PENUTUP**

X.1 Kesimpulan	X – 1
----------------	-------

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN - LAMPIARAN**





## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Lima Kecepatan	II – 17
Grafik 2.2 Diagram Burill	II – 32





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Penampang	II – 5
Tabel 2.2 Koreksi Nilai Penampang	II – 9
Tabel 2.3 Hambatan Total	II – 11
Tabel 2.4 Coefisien Hambatan Total	II – 14
Tabel 2.5 Diameter Optimum	II – 24
Tabel 2.6 Perhitungan Kavitasasi	II – 31
Tabel 3.1.Simpson 1 Tangki Air Tawar	III – 10
Tabel 3.2. Simpson 2 Tangki Air Tawar	III – 12
Tabel 3.3 Perhitungan Simson I Tangki Air Tawar	III – 13
Tabel 3.5.Simpson 1 Tangki Air Tawar	III – 14
Tabel 3.6 Perhitungan Simpson I Tangki Air Tawar	III – 15
Tabel 3.7 Simpson 1 Tangki Ballast	III – 16
Tabel 3.8 Perhitungan Simpson I Tangki Ballast	III – 17
Tabel 3.9 Simpson 1 Tangki Ballast	III – 18
Tabel 3.10 Perhitungan Simpson I Tangki Ballast	III – 19
Tabel 5.1 Penentuan diameter pipa menurut kapasitas tangki.	V – 1
Tabel 6.1 Tipe Kemudi	VI – 2
Tabel 7.1 Dimensi Ruang Kapal	VII – 5
Tabel 7.2 Beban Kalor Dinding	VII – 6
Tabel 7.3 Luas Dinding Kalor	VII – 7
Tabel 7.4 Daya Lampu	VII – 9
Tabel 7.5 Beban Sensibel Crew	VII – 11
Tabel 7.6 Beban Laten Crew	VII – 11
Tabel 7.7 Beban Kalor	VII – 13



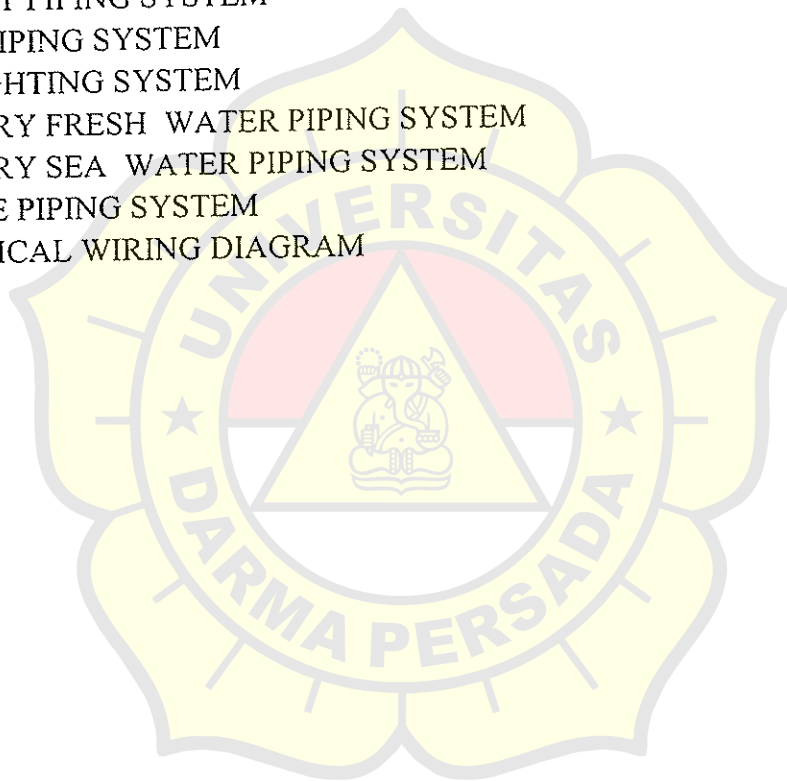


Tabel 7.8 Pemilihan Spesifikasi AC Ruangan	VII – 13
Tabel 7.9 Beban Kalor Makanan	VII – 14
Tabel 8.1 Luas Geladak	VIII – 2
Tabel 8.2 Total Iluminasi	VIII – 3
Tabel 8.3 Marine Lamp	VIII – 5
Tabel 8.4 Marine Fluorescent Lamps	VIII – 5
Tabel 8.5 Faktor Fluks	VIII – 6
Tabel 8.6 Jarak Antara Luminari	VIII – 8
Tabel 8.7 Beban Listrik Pelengkapan Kapal	VIII – 8
Tabel 8.8 Beban Lampu Navigasi	VIII – 9
Tabel 8.9 Beban Listrik Mesin Induk	VIII – 9
Tabel 8.10 Beban Listrik Pelayanan Umum	VIII – 10
Tabel 8.11 Beban Listrik Permesinan Geladak	VIII – 10
Tabel 8.12 Beban Listrik Pendingin	VIII – 10
Tabel 8.13 Total Daya Yang Dibutuhkan	VIII – 11
Tabel 8.14 Kebutuhan Daya Generator Darurat	VIII – 15



## DAFTAR GAMBAR

1. LINES PLAN
2. GENERAL ARRANGEMENT
3. LAYOUT ENGINE ROOM
4. DIMENSI LAYOUT ENGINE ROOM
5. AIR STARTING DIAGRAM
6. FUEL OIL SYSTEM
7. LUBRICATING OIL SYSTEM
8. FW & SW COOLING PIPING SYSTEM
9. BALLAST PIPING SYSTEM
10. BILGA PIPING SYSTEM
11. FIRE FIGHTING SYSTEM
12. SANITARY FRESH WATER PIPING SYSTEM
13. SANITARY SEA WATER PIPING SYSTEM
14. SEWAGE PIPING SYSTEM
15. ELECTRICAL WIRING DIAGRAM





## DAFTAR NOTASI

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

a	: Jumlah maksimum block diantara Davit Guide roller dan WinchHead.
A	: Luas pandangan samping lambung kapal ( $m^2$ ), luas daun kemudi.
$\alpha$	: Sudut putar daun kemudi.
$a_0$	: Jarak gading – gading (mm).
$A_{\text{rudder}}$	: Luas daun kemudi ( $m^2$ ).
$A_m$	: Luas penampang melintang tengah kapal ( $m^2$ ).
$A_{wl}$	: Luas bidang garis air ( $m^2$ ).
b	: Lebar daun kemudi (m).
B	: Lebar kapal, lebar tangki (m).
BHP	: Brake Horse Power (HP).
B/T	: Perbandingan lebar dan sarat kapal.
$B_p$	: Koefisien baling-baling dengan diagram $B_p$ - $\delta$ .
c	: Lebar daun kemudi dalam (m), jumlah minimum block.
$C_A$	: 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.
$C_{f_{wc}}$	: Kebutuhan air tawar untuk pendinginan motor induk.
$C_{f_{wd}}$	: Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum.
$C_{f_{ww}}$	: Kebutuhan air tawar untuk cuci dan mandi.
$C_m$	: Koefisien tengah kapal.
$C_p$	: Koefisien prismatic memanjang.
$C_R$	: Koefisien hambatan sisa; Gaya pada daun kemudi.
$C_T$	: Koefisien hambatan total.
$C_W$	: Koefisien garis air kapal.
$C_1$	: Faktor untuk kapal.
$C_2$	: Faktor untuk kemudi.

$C_3$	: Faktor untuk profile kemudi.
$C_4$	: Faktor untuk perencanaan kemudi.
$d$	: Diameter poros dalam (m), diameter rantai (inch).
$D$	: Displasemen kapal (ton), volume rata-rata pemakaian air, diameter silinder mesin.
$d_b$	: Diameter pipa ballast.
$D_{cl}$	: Diameter efektif cable lifter (mm).
$D_{BT}$	: Diameter Bow Trushter.
$D_h$	: Diameter pipa utama (mm), diameter winch head.
$D_o$	: Diameter optimum baling-baling (m).
$D_{prop}$	: Diameter baling-baling (m).
$D_t$	: Diameter tongkat kemudi (mm).
$D_T$	: Diameter Tentativ.
$d_w$	: Diameter tali tambat (mm).
$D_{we}$	: Diameter penggerak tali.
$d_z$	: Diameter pipa cabang (mm).
$\Delta$	: Displasemen kapal (ton).
$\Delta_p$	: Head perbedaan tekanan (bar).
$\delta_K$	: Koreksi Advance Coefficient
EHP	: Efektif Horse Power (HP).
$\eta_a$	: Efisiensi mekanis dengan spin gear.
$\eta_{bw}$	: Efisiensi boat winch.
$\eta_{cl}$	: Efisiensi cable lifter.
$\eta_f$	: Efisiensi alat penurunan sekoci.
$\eta_g$	: Efisiensi generator.
$\eta_H$	: Efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$ .
$\eta_o$	: Efisiensi baling-baling dari percobaan model.
$\eta_p$	: Efisiensi baling-baling.
$\eta_r$	: Efisiensi untuk davit guide roller.
$\eta_{rr}$	: Efisiensi rotary relatif.
$\eta_s$	: Efisiensi untuk snatch block.
$\eta_{sg}$	: Efisiensi untuk electric steering gear.

$\eta_w$	: Efisiensi dari sistem transmisi.
$\epsilon$	: Koefisien yang tergantung pada perbandingan diameter block dengan diameter penjatuh tackle.
F	: Faktor untuk instalasi propulsi (Disk Area of Screw).
$F_{disk}$	: Area of the screw ( $m^2$ ), letak lambung timbul untuk fresh water, loadline.
$F_a$	: Developed blade area ( $m^2$ ).
$F_a/F$	: Blade area ratio propeller.
$F_n$	: Angka froude
$F_p$	: Fore perpendicular (garis tegak haluan).
$F_p$	: Projected area of the blades ( $m^2$ ).
g	: Gaya gravitasi 9,81 $m/dt^2$ .
$G_a$	: Berat jangkar (kg).
$\gamma$	: Berat jenis air laut 1,025 $t/m^3$ .
$\gamma_{fo}$	: Berat jenis bahan bakar 0,9 $ton/m^3$ .
H	: Jarak ordinat ( $L_{pp}/station$ ), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), deck load (beban geladak) $kN/m^2$ .
H	: Tinggi kapal (m).
$H_a$	: Head statis total (m).
$H_{lf}$	: Head loss karena pipa hisap (m).
$H_{li}$	: Head loss karena peralatan pipa hisap (m).
$H_{rudder}$	: Tinggi daun kemudi (m).
$H_t$	: Head total.
$H_o/D$	: Pitch ratio baling-baling.
$i_a$	: Ratio mekanisme gigi.
$i_{bw}$	: Perbandingan putaran motor dan putaran winch head.
J	: Kapasitas total bejana ( $dm^3$ ).
k	: Faktor tipe dari poros.
$k_r$	: Faktor bahan tergantung dari kekuatan tarik.
$k_{re}$	: Jumlah penggantian udara supply/exhaust.
$k_t$	: Koefisien tergantung daya dorong.
$k_1$	: Koefisien luas daun kemudi.
$k_2$	: Koefisien profile / model kemudi.

$k_3$	: Koefisien letak daun kemudi.
$L$	: Jarak memanjang tangki, panjang ruangan (m), berat barang bawaan (kg).
$L_a$	: Panjang rantai jangkar yang menggantung (m).
$\lambda$	: Koefisien gesek pipa.
LCB	: Jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal (m).
LOA	: Length over all (panjang keseluruhan) (m).
LPP	: Length between perpendicular (panjang antara garis tegak) (m).
LWL	: Length water line (panjang garis air dalam) (m).
$L/\nabla^{1/3}$	: Rasio panjang - displasemen.
$m$	: Jumlah total block pada alat penurunan sekoci.
$M_{cl}$	: Momen putar pada cable lifter (kg.m).
$M_m$	: Momen putar pada poros motor (kg.cm), torsi pada penggulung.
$M_{mb}$	: Torsi pada motor listrik.
$M_h$	: Torsi pada poros winch head.
$n$	: Jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps).
$n_m$	: Putaran motor untuk electric windlass.
$n_h$	: Putaran pada winch head.
$N_k$	: Koreksi Putaran baling-baling (rpm).
$N_e$	: Daya efektif windlass/Capstan (HP).
$N_{eu}$	: Daya pada sistem supply/exhaust.
$N_m$	: Daya motor penggerak (HP).
$N_{rs}$	: Putaran motor penggerak.
$N_w$	: Putaran poros penggulung tali (rpm).
$P_o - e$	: Tekanan statik pada sumbu baling-baling (lbs/sg.ft).
$P$	: Berat rata-rata ABK (kg), tekanan discharge.
$P_a$	: Berat rantai jangkar pada saat bergerak (kg/mm).
$P_B$	: Brake Horse Power (HP).
$P_C$	: Propulsive coefisient.
$P_m$	: Tekanan maksimum dalam tangki ( $m^3$ /jam).
$P_{maks}$	: Daya maksimum dari pemakaian beban (kW).
$P_{me}$	: Tekanan kerja efektif silinder (bar).
$P_n$	: Gaya yang bekerja pada daun kemudi (kg).
$\bar{P}_o$	: Tekanan minimum dalam tangki ( $kg/m^3$ ).

$P_S$	: Shaft Horse Power (HP).
$P_W$	: Tenaga winch yang dibutuhkan tegangan tali.
$\varphi_h$	: Head factor.
$Q$	: Kapasitas kompresor, beban tambahan akibat tenaga kinetic.
$Q_b$	: Berat penuh rigged boat, kapasitas pompa bilga, kapasitas pompa ballast.
$Q_{displ}$	: Koefisien Prismatic displacement.
$Q_r$	: Momen torsi motor penggerak/daun kemudi.
$Q_p$	: Berat total penumpang.
$Q_{pk}$	: Kapasitas pompa pemadam kebakaran.
$Q_u$	: Kapasitas udara kamar mesin.
$R$	: Jari-jari propeller, radius pelayaran.
$R_{AA}$	: Hambatan udara (kg).
$R_{br}$	: Tegangan putus tali ( $kg/m^2$ ).
$R_F$	: Hambatan gesek (kg).
$Re$	: Angka Reynolds (Aliran laminar).
$\rho$	: Massa density $104,49 kg S^2/m^3$ .
$\rho_u$	: Massa density udara.
$R_m$	: Kekuatan tarik material ( $N/mm^2$ ).
$R_n$	: Reynolds number.
$R_r$	: Hambatan sisa (kg).
$R_T$	: Hambatan total (kg).
$S$	: Luas permukaan basah badan kapal ( $m^2$ ).
$S^1$	: Permukaan basah badan dan anggota badan kapal sepanjang garis air ( $m^2$ ).
SFC	: Spesific fuel oil consumption ( $g/kW.h$ ).
SHP	: Shaft Horse Power (HP).
$\sigma_v$	: Angka kavitasi.
$\sigma_{0,7}$	: Konstanta kavitasi (0,7 R).
$T$	:Sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line (m), gaya dorong(kg).
$t$	:Tebal pelat dalam (mm), faktor pengisapan Taylor, lamanya pelayaran.
$\tau$	: koefisien gaya dorong.
$T_{cl}$	: Gaya tarik pada cable lifter.
$T_{max}$	: Tegangan maksimum dari winch head.
$T_{min}$	: Tegangan minimum dari winch head.



$T_w$	: Tegangan putus tali.
$V_a$	: Kecepatan maju baling-baling (knot).
$V_b$	: Kecepatan aliran masuk ke pompa.
$V_{ca}$	: Kandungan $CO_2$ tiap $m^3$ udara luar yang masuk ruangan.
$V_{do AE}$	: Volume bahan bakar motor bantu ( $m^3$ ).
$V_{db}$	: Volume total tangki ballast ( $m^3$ ).
$V_e$	: Kecepatan air masuk ke baling – baling (m/dtk).
$V_{fo}$	: Volume bahan bakar motor induk ( $m^3$ ).
$V_h$	: Volume langkah torak tiap – tiap silinder ( $dm^3$ ), volume tangki Hydrophore ( $m^3$ )
$V_{lo}$	: Volume tangki minyak lumas ( $m^3$ ).
$V_o$	: Volume fluida sisa ( $m^3$ ).
$V_r$	: Kandungan maksimum $CO_2$ yang dihasilkan dari ruangan ( $lt/m^3$ ), kecepatan penurunan sekoci.
$V_{rc}$	: Volume $CO_2$ yang dihasilkan tiap – tiap $m^3$ dari ruangan ( $lt/m^3$ ).
$V_s$	: Kecepatan kapal (knot, m/dt), kecepatan aliran dalam pipa.
$V_{setl}$	: Volume tangki settling ( $m^3$ ).
$V_{serv}$	: Volume tangki service ( $m^3$ ).
$V_{Displ}$	: Volume Displacement dalam ( $m^3$ ).
$V_w$	: Kecepatan tarik capstan (m/s).
$w$	: Faktor arus ikut Taylor.
$W_{fo}$	: Berat bahan bakar (ton).
$W_{fw}$	: Berat air tawar (ton).
$W_{fwc}$	: Berat air untuk pendinginan motor (ton).
$W_{fwd}$	: Berat air tawar untuk makan dan minum (ton).
$W_{fww}$	: Berat air tawar untuk cuci dan mandi (ton).
$W_{lo}$	: Berat minyak pelumas (ton).
$W_{fwd}$	: Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum (ton).
$Z$	: Angka petunjuk untuk jangkar, jumlah daun baling-baling, jumlah silinder motor induk.
$Z_c$	: Jumlah ABK.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki lebih dari 17000 pulau dengan total wilayah 735.355 mil persegi, sehingga tanpa sarana transportasi yang memadai akan sulit menghubungkan seluruh daerah di kepulauan ini.

Kondisi geografis ini membawa konsekuensi logis terhadap pergerakan lalu lintas antar pulau untuk pencapaian kebutuhan barang maupun jasa. Kegiatan perekonomian pulau Sulawesi saat ini masih terkonsen sebagai daerah penghasil barang mentah dan daerah distribusi barang olahan (setengah jadi maupun jadi), tetapi pulau Sulawesi ini sangat susah untuk akses transportasi melalui jalur darat karena pulau ini masih banyak hutan dan jalanan yang sangat sepi rawan kejahatan. Untuk memudahkan menjalankan roda perekonomian maka dibuatlah alat transportasi laut yaitu kapal Ferry Ro-Ro sebagai alat transportasi penyebrangan antar pulau. Alat transportasi ini sangat aman dan nyaman selain itu juga untuk waktu lebih cepat karena alurnya lebih muda d bandingkan alur darat yang memutari hutan dahulu atau mengikuti jalan yang sudah di tentukan, Banyak alur pelayaran pulau Sulawesi seperti : Kolonedale – Luwuk, Kolonedale – Benoa, Kolonedale – Kendari, dan adapun alur kapal yang saya rencanakan yaitu : Ferry Ro-Ro Kolonedale – Baturube. Potensi terjadinya antrian (delay) atas kendaraan maupun penumpang selalu menjadi permasalahan yang rutin menjelang hari raya libur dan akhir tahun. Salah satu penyebab dari permasalahan ini adalah kurangnya fasilitas penyeberangan kapal Ferry Ro-Ro yang layak dan memadai. Konsep akan penyeberangan alternatif berupa fixed link antara kedua pulau pun tidak atau masih belum terealisasi. Oleh karena itu penyeberangan laut berupa kegiatan kapal ferry Ro-Ro antara Kolonedale - Baturube masih menjadi kebutuhan transportasi utama antara kedua pulau.

Untuk mengurangi kuantitas antrian kendaraan ataupun penumpang maka dibutuhkan banyak armada kapal penyeberangan untuk rute Kolonedale – Baturube. Dari latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk membuat Tugas Perancangan Mesin Kapal Ferry tipe Ro-Ro Passenger untuk daerah pelayaran Kolonedale – Baturube.

## 1.2. Tujuan Penulis

Sesuai dengan tugas mata kuliah wajib yakni tugas merancang permesinan kapal, penulis dalam membuat tugas merancang ini bertujuan untuk :

- a. Memperdalam ilmu teori yang telah dipelajari dalam kuliah.
- b. Mengaplikasikannya dalam perencanaan kapal.
- c. Sebagai syarat untuk menempuh gelar kesarjanaan ( S1 ) pada jurusan Teknik Sistem Perkapalan.

## 1.3. Rumusan Masalah

Karena luasnya perencanaan dalam rancang bangun kapal, penulis akan pembahasan dalam hal perancangan permesinan kapal yang meliputi :

- a. Rencana umum kapal ( *General arrangement* )
- b. Perhitungan mesin induk dan sistem propulsi
- c. Perencanaan sistem untuk melayani motor induk
- d. Perencanaan sistem pelayanan umum kapal
- e. Perencanaan permesinan bantu
- f. Perhitungan beban generator

## 1.4 Metode Penulisan

Didalam perancangan mesin kapal ini didasarkan pada teori yang diperoleh selama kuliah dan dari literatur (kepuustakaan) yang terkait dan dari sumber-sumber lain yang mendukung. Sedangkan permesinan yang digunakan adalah didasarkan pada brosur yang beredar dipasaran.

## 1.5 Sistematika penulisan

Dalam penulisan ini, sebagai usaha untuk mempermudah pembaca memahami penulisan ini, maka penulis membagi sistematika dalam 10 bab. Pembahasan setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut :



## **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam bab ini akan membahas deskripsi perancangan tugas mesin kapal secara singkat dan menyeluruh yang meliputi : latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

## **BAB II. PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING – BALING KAPAL**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai perhitungan tahanan kapal, penentuan motor induk yang akan digunakan serta sistem propulsinya.

## **BAB III. RENCANA UMUM**

Dalam bab ini akan membahas rencana umum, jumlah ABK, perhitungan kapasitas tangki.

## **BAB IV. SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK**

Dalam bab ini akan membahas seluruh komponen motor Induk baik yang terletak didalam kamar mesin maupun diluar kamar mesin.

## **BAB V. SISTEM UNTUK PELAYANAN UMUM**

.Dalam bab ini akan membahas motor bantu baik yang terletak didalam kamar mesin maupun diluar kamar mesin

## **BAB VI. PERMESINAN GELADAK**

Dalam bab ini akan membahas tentang permesinan yang ada digeladak seperti: windlass, winch sekoci, mesin tambat serta ramp door

## **BAB VII. PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM VENTILASI**

Dalam bab ini akan dibahas tentang sistem pendinginan tiap-tiap ruang dan sistem ventilasi pada kapal



## **BAB VIII. PERHITUNGAN BEBAN GENERATOR**

Dalam bab ini akan membahas kebutuhan daya listrik, serta pemilihan generator.

## **BAB IX. PERLENGKAPAN KESELAMATAN KAPAL**

Dalam bab ini membahas tentang perlengkapan dan alat – alat keselamatan kapal

## **BAB X. PENUTUP**

Dalam bab ini akan membahas tentang kesimpulan dari hasil perancangan.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

