

**Tugas Merancang**

**PERENCANAAN KAMAR MESIN  
KAPAL FERRY RO-RO 600 GT**

*Dibuat sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)  
Jurusan Teknik Sistem Perkapalan*



**Disusun oleh :**

**PRAWOTO**

**09 320 901**

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

**2013**



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>

**FORM PERBAIKAN  
TUGAS MERANCANG KAPAL**

Memperhatikan ketentuan sidang Tugas Merancang Kapal tanggal, \_\_\_\_\_, untuk  
mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan terlampir :

Nama : Prawoto  
NIM : 09 320 901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul Tugas Merancang :

**KAPAL FERRY RO – RO 600 GRT**

Telah memperbaiki koreksi-koreksi yang disarankan Dosen Penguji pada waktu ujian Tugas Merancang Kapal.

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Ir. Muswar M, MSc	19 Sept. 2013	
2.	M. Danil Arifin ST, MT		
3.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE		

Jakarta, .....

Mengetahui,  
Dekan FTK

Ir. Fanny Octaviany, MSi

Ketua Jurusan  
Teknik Sistem Perkapalan

Ir. Muswar M, MSc



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  
MERANCANG MESIN KAPAL I

Nama : Prawoto  
NIM : 09 320 901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

KAPAL FERRY RO - RO 600 GRT

Data Kapal :  
Loa : 46,20 m B Mld : 12,00 m  
Lwl : 40,95 m H Mld : 3,00 m  
Lpp : 39,00 m T Mld : 2,00 m

Lintasan Tarakan - Toli-Toli - Amurang 590 mil

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	8-10-12	Dasar teori MMS - MMS Handlapan.	
2	15-10-12	Hitung taburan kapal	
3	5-11-12	Hitung daya mesin Engine.	
4	10-11-12	Buat grafik Lima tecerapan.	
5	10-12-12	Compirken Spec. Mesin Engine.	

Mengetahui,

Pembimbing

Ir. Muswar M, 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 PERANCANGAN MESIN KAPAL III**

Nama : Prawoto  
NIM : 2009320901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Type Kapal : Kapal Ferry RO-RO 600 GRT

No	Tanggal	Materi	Paraf
	1-8-2013	Penjelasan tentang gambar Lay out kamar mesin dan Desawat ban lain nya.	/
	7-8-2013	Penjelasan tentang gambar ME & AE tampak samping dan tampak dari belakang	/
	11-8-2013	Penjelasan tentang sistem ya berhubungan dengan Mesin Enjin dan Pukilany Enjin Gambar sus di lings m	/

Dosen Penguji

Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE



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>

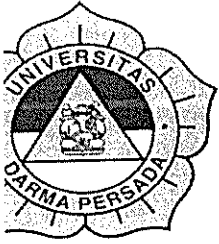
**LEMBAR ASISTENSI PERANCANGAN MESIN KAPAL III**

Nama : Prawoto  
NIM : 2009320901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Type Kapal : Kapal Ferry RO-RO 600 GRT

No	Tanggal	Materi	Paraf
	3-11-2012	Konsultasi Penyiapan Perencanaan (Pemasangan) letak mesin di kamar mesin (Layout kamar mesin)	
	10-11-2012	Konsultasi mengenai jenis mesin yang akan di pasang yang cocok pada kapal ferry jenis RO-RO - 600 GT.	
	24-03-2012	Penetapan mesin yg di pilih dan cocok untuk di kapal ferry RO RO - yaitu yang man 6 LWF-STE3 620Hp/456kw RPM 1900	

Dosen Penguji

Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE



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>

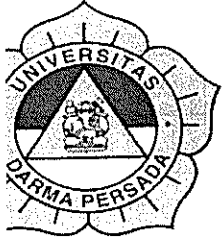
**LEMBAR ASISTENSI PERBAIKAN TUGAS MERANCANG**

Nama : Prawoto  
NIM : 2009320901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Type Kapal : Kapal Ferry Ro-Ro 600 GT

No	Tanggal	Materi	Paraf
	17-9-2013	Rute pelayaran sudah ada 590 mil laut	Df
		Muatan & ruang : muatan sudah dihitung -> tonnage!	Df
		Peralatan keselamatan sudah dicantumkan	Df
		Ramp door ada	Df
		Bahan Bakar tipe HSD	Df
		GPS digunakan	Df

Dosen Penguji

Ir. Danny Factrahman



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 PERBAIKAN TUGAS MERANCANG**

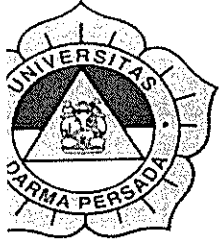
Nama : Prawoto  
NIM : 2009320901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Type Kapal : Kapal Ferry Ro-Ro 600 GT

No	Tanggal	Materi	Paraf
1	19-9-2013	- Sistem udara Start telah dibang- kapi dg regular.	ab ab
X		- Jumlah udara Start di lengkapi. dengan Capasitas (M <sup>3</sup> )	ab ab
		- Peluncur: Start dan kapus	ab ab
		- Startman telah diperbaiki.	ab ab

Dosen Penguji

*ab*  
19/9/2013  
Ir. Ayom Buwono





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 PERBAIKAN TUGAS MERANCANG**

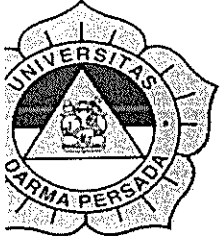
Nama : Prawoto  
NIM : 2009320901  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Type Kapal : Kapal Ferry Ro-Ro 600 GT

No	Tanggal	Materi	Paraf
i	20-9-2013	- Perubahan referensi dan penempatan judul pada rumus dan gambar/kabel	
		- Perubahan rumus untuk kebutuhan program	
		- Penambahan bagian insulasi	

Dosen Penguji

Sahrin Febrian, ST, MSi




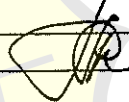


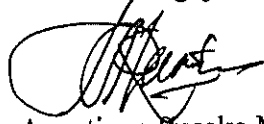
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
 UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
 JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

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 PERBAIKAN TUGAS MERANCANG**

Nama : Prawoto  
 NIM : 2009320901  
 Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
 Type Kapal : Kapal Ferry Ro-Ro 600 GT

No	Tanggal	Materi	Paraf
1	19 September '13	- Dmnya load - Utl # - Rn . ok . - Vcrn Bw - Baling fixed -	 

Dosen Penguji  
  
 Ir. Agustinus Pusaka, Msc

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah S. W. T atas limpahan Rahmat dan Kasih-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas perancangan mesin kapal ini sesuai materi yang telah diberikan untuk merencanakan Lay-Out Kamar Mesin pada kapal Ferry Ro-Ro 600 GT serta sebagai persyaratan dalam menyelesaikan studi S1 di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Universitas Darma Persada.

Begitu banyak dukungan dan perhatian yang penulis dapatkan selama penyusunan tugas perancangan ini berlangsung, sehingga hambatan yang ada dapat dilalui dan dihadapi dengan penuh rasa sabar. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis haturkan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bu Ir. Fanny Octaviani MSi, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.
2. Bapak Ir. Muswar Muslim Msc, selaku Kepala Jurusan Teknik Sistem Perkapalan serta selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam tugas perancangan ini.
3. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE dan Bapak M. Danil Arifin ST, MT selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya yang sangat berharga untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan tugas perancangan ini.
4. Para Dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
5. Secara khusus penghargaan, rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan kepada kedua orang tua tercinta Bapak Moh. Yaimun (Almr) dan Ibu Yasiyem yang telah membesarkan, mendidik dan mendoakan dengan segala kasih sayangnya.
6. Istri saya Rin arwanti bersama kedua anakku Restu Agung Prasetyo dan An nisa Auliawati.
7. Sahabat dan rekan-rekan Alumni Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada yang tidak saya sebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasinya selama ini sehingga tugas perancangan ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun tugas perancangan ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Kiranya perancangan ini dapat bermanfaat serta dapat menjadi salah satu bahan informasi pengetahuan bagi pembaca sekalian.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih kepada Bapak / Ibu / Saudara sekalian.

Jakarta, // Agustus 2013

Penulis



**PRAWOTO**



## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b> .....	i
<b>Daftar Isi</b> .....	iii
<b>Daftar Notasi</b> .....	vi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Tujuan penulisan .....	2
1.3. Batasan masalah .....	2
1.4. Metode penelitian .....	2
1.5. Sistematika penulisan .....	3
<b>BAB II. PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING-BALING KAPAL</b>	
2.1 Perhitungan daya mesin motor induk .....	5
2.1.1 Hambatan kapal .....	5
2.1.2 Diagram Guldhammer dan Harvald .....	7
2.1.3 Data-data kapal .....	12
2.1.4 Perhitungan koefisien-koefisien kapal .....	13
2.1.5 Perhitungan tahanan kapal pada kecepatan 12 knot .....	15
2.2 Penentuan ukuran utama baling-baling kapal .....	28
2.2.1 Perencanaan baling-baling kapal .....	28
2.2.2 Perhitungan kavitasi .....	33
<b>BAB III. RENCANA UMUM</b>	
3.1 Jarak Gading .....	42
3.2 Jumlah crew .....	43
3.3 Perhitungan kapasitas tangki .....	45
1 Tangki bahan bakar .....	45
2 Tangki settling .....	48
3 Tangki servis .....	48

4 Tangki minyak lumas .....	48
5 Tangki air tawar .....	49
6 Tangki ballast .....	55
 <b>BAB IV. SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK</b>	
4.1 Sistem udara start .....	59
4.2 Sistem bahan bakar .....	62
A. FO Transfer Pump .....	62
B. Supply Pump .....	64
4.3 Sistem pelumasan .....	66
4.4 Sistem pendinginan .....	68
A. Sistem pendingin air tawar .....	68
B. Sistem pendingin air laut .....	70
 <b>BAB V. SISTEM UNTUK PELAYANAN UMUM</b>	
5.1 Sistem Ballast .....	73
5.2 Sistem Bilga .....	75
5.3 Sistem Pemadam Kebakaran .....	78
5.4 Sistem Sanitary .....	85
5.4.1 Tangki hydrophore air tawar .....	81
5.4.2 Pompa sistem sanitary air tawar .....	82
5.4.3 Pompa sistem sanitary air laut .....	83
 <b>BAB VI. PERMESINAN GELADAK</b>	
6.1 Mesin Kemudi .....	85
6.2 Mesin Sekoci .....	89
6.3 Mesin Jangkar .....	93
6.4 Mesin tali-temali .....	96
6.5 Ramp door .....	98
 <b>BAB VII. PENGKONDISIAN UDARA</b>	
7.1 Sistem Ventilasi .....	99
7.2 Pengkondisian ruang-ruang dalam kapal .....	102

**BAB VIII. PERLENGKAPAN KESELAMATAN KAPAL**

8.1 Alat keselamatan pelayaran .....	114
8.2 Instrumen Nautis .....	117

**BAB IX. PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK**

9.1 Perhitungan Daya Kebutuhan Listrik .....	122
9.2 Perencanaan perhitungan generator .....	131

**BAB X. PENUTUP**

Kesimpulan .....	135
------------------	-----

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN**



## 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).
$A_{rudder}$	: 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.
$C_{fvc}$	: Kebutuhan air tawar untuk pendinginan motor induk.
$C_{fwd}$	: Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum.
$C_{fww}$	: 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.
$\varepsilon$	: 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 $9,81 \text{ m/dt}^2$ .
$G_a$	: Berat jangkar (kg).
$\gamma$	: Berat jenis air laut $1,025 \text{ t/m}^3$ .
$\gamma_{fo}$	: Berat jenis bahan bakar $0,9 \text{ ton/m}^3$ .
H	: Jarak ordinat (Lpp/station), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), deck load (beban geladak) $\text{kN/m}^2$ .
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 ( $\text{dm}^3$ ).
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.
$k_l$	: 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).

$P_o$	: Tekanan minimum dalam tangki ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).
$P_s$	: 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 ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).
$R_f$	: Hambatan gesek (kg).
$Re$	: Angka Reynolds (Aliran laminar).
$\rho$	: Massa density $104,49 \text{ kg S}^2/\text{m}^3$ .
$\rho_u$	: Massa density udara.
$R_m$	: Kekuatan tarik material ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ).
$R_n$	: Reynolds number.
$R_r$	: Hambatan sisa (kg).
$R_T$	: Hambatan total (kg).
$S$	: Luas permukaan basah badan kapal ( $\text{m}^2$ ).
$S^l$	: Permukaan basah badan dan anggota badan kapal sepanjang garis air ( $\text{m}^2$ ).
SFC	: Specific fuel oil consumption ( $\text{g}/\text{kW.h}$ ).
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 ( $m^3$ ).
$\nabla_{Displ}$	: 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).
$W_{to}$	: 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

Sebagian besar dari permukaan bumi ini adalah berupa perairan, demikian juga Indonesia yang mempunyai hampir dua pertiga dari wilayahnya berupa perairan dan sepertiga lagi berupa daratan. Sedangkan daratan yang ada juga tidak menyatu, melainkan tersebar berbentuk ribuan pulau. Dengan demikian transportasi sangat diperlukan untuk tetap memperlancar seluruh aktivitas yang terjadi di negeri ini, dan juga untuk memelihara kesatuan dan persatuan bangsa.

Untuk memenuhi tuntutan tersebut diatas maka kapal merupakan salah satu alternatif yang murah dan efisien dalam arti mampu membawa muatan dalam jumlah yang relatif besar.

Kemampuan kapal untuk mengangkut barang maupun penumpang. Oleh karena fungsi kapal yang berbeda maka terdapat sedikit atau banyak perbedaan pada peralatan yang digunakan, maupun perencanaannya, sehingga masing-masing kapal kekhasannya sendiri-sendiri yang berarti perencanaan suatu jenis kapal tertentu baik, belum tentu juga baik untuk kapal jenis yang lain.

Sehingga didalam perencanaan banyak referensi yang digunakan sebagai pedoman baik standar teknis, klasifikasi, agar kapal yang dibangun dapat layak melaut dan memenuhi keamanan dan kenyamanan. Tentunya hal ini sangat tergantung pada keadaan yang dibutuhkan yang juga tak lepas dari aspek teknis dan ekonomis.

Dalam hal perancangan kapal, perencanaan tata letak peralatan di kamar mesin adalah hal yang sangat penting untuk pengoperasian kapal secara optimal. Perencanaan seluruh sistem harus dilakukan sebaik mungkin, dalam artian mudah dalam pengoperasian dan pemeliharaan.

Sedangkan perencanaan kelistrikan meliputi sistem penerangan dan kebutuhan kelistrikan lainnya, serta perhitungan daya listrik yang dibutuhkan pada saat berlayar, olah gerak, atau pada saat kapal sandar di pelabuhan. Perhitungan daya listrik ini akan menjadi dasar untuk menentukan spesifikasi generator yang akan digunakan.

Untuk mendapatkan perencanaan yang baik tentu diperlukan berbagai disiplin ilmu yang menunjang, untuk itu Jurusan Teknik Sistem Perkapalan diberikan tugas khusus untuk merancang kamar mesin.

## 1.2 Tujuan penulisan

Tugas mesin kapal yaitu tentang perancangan atau perencanaan mesin kapal adalah salah satu tugas akhir pada jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

Perancangan mesin kapal ini mempunyai tujuan agar para mahasiswa dapat merancang serta merencanakan lay-out kamar mesin serta tata letak mesin induk dan mesin bantu berikut peralatan-peralatan permesinan lainnya.

Selain itu perancangan mesin kapal ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar kesarjanaan (S1) pada jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada.

## 1.3 Batasan Masalah

Karena kompleksnya masalah yang ada di kapal, sedangkan waktu yang diberikan sangat terbatas maka dalam perancangan ini hanya akan dilakukan perhitungan-perhitungan dasar yang perlu dalam perancangan seperti :

- Perhitungan tahanan dan propulsi kapal.
- Pemilihan motor induk penggerak kapal.
- Perhitungan kapasitas tangki-tangki.
- Sistem yang melayani motor induk.
- Sistem pelayanan umum di kapal.
- Perhitungan permesinan geladak.
- Perhitungan daya listrik dan pemilihan 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 9 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 sistem yang melayani motor Induk maupun motor bantu antara lain sistem start udara, sistem bahan bakar, sistem pelumasan dan sistem pendingin.

### **BAB V. SISTEM PELAYANAN TIMTIM**

Dalam bab ini akan membahas seluruh komponen sistem pelayanan umum baik yang terletak didalam kamar mesin maupun diluar kamar mesin antara lain sistem ballast, sistem bilga, sistem pemadam kebakaran, sistem air laut dan air tawar, serta sistem sewage.

### **BAB VI. PERMESINAN GELADAK**

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

### **BAB VII. PENGKONDISIAN UDARA**

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



## **BAB VIII. PERLENGKAPAN KESELAMATAN KAPAL**

Dalam bab ini akan dibahas tentang perlengkapan dan alat-alat keselamatan kapal.

## **BAB IX. PERHITUNGAN BEBAN GENERATOR**

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

## **BAB X. PENUTUP**

Dalam bab ini akan membahas tentang kesimpulan dari hasil perancangan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

