

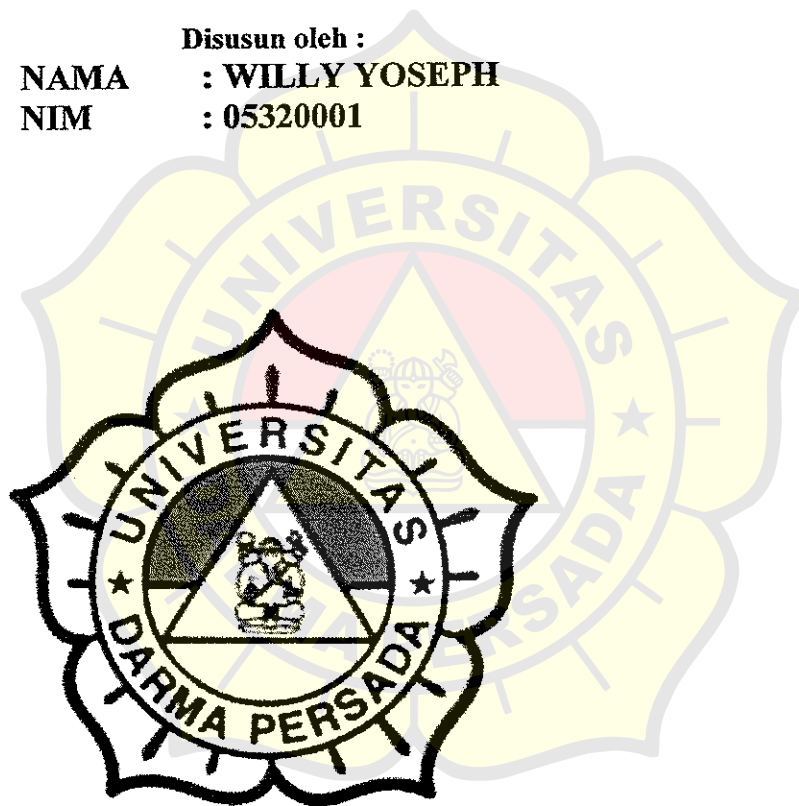
**TUGAS MERANCANG**

**PERANCANGAN LAY OUT KAMAR MESIN  
SUPPLY VESSEL 2 X 2330 HP**

**Diajukan sebagai salah satu syarat menempuh gelar sarjana strata satu (S1)  
Teknik Sistem Perkapalan**

**Disusun oleh :**

**NAMA : WILLY YOSEPH  
NIM : 05320001**



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
2011**






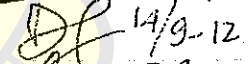

**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN**

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  
PERENCANAAN MESIN KAPAL**

Nama : Willy Yoseph  
NIM : 05320001  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul :


**PERANCANGAN LAY OUT KAMAR MESIN  
SUPPLY VESSEL 2 X 2330 HP**

No.	Dosen Penguji	Paraf
1.	Ir. Endro Prabowo, M.Sc	 3/12
2.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	 9/9/2012
3.	Muswar Muslim, ST, M.Sc	 28/9/12
4.	Ir. Danny Faturachman	 14/9-12
5.	Dr. Joedonowarso P, ST, M.Sc	 10/9-12


Jakarta, ... 4 Sept. 2012

Mengetahui,

Dekan FTK

  
( Ir. Endro Prabowo, M.Sc )

Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

  
( Muswar Muslim, ST, M.Sc )



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JURUSAN TEKNIK 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>

**SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG  
PERANCANGAN MESIN KAPAL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Willy Yoseph

NIM : 05320001

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Tipe Kapal : Supply Vessel 2 x 2330 HP

Data Kapal :

Loa : 46.00 m

B Mld : 11.00 m

Lwl : 44.00 m

H Mld : 5.00 m

Lpp : 40.00 m

T Max.: 4.00 m

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Perancangan Mesin Kapal dan telah menyelesaikan tugas Perancangan Mesin Kapal tersebut:

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1	Muswar Muslim, ST, MSc	11-07-2011	
2	Ir. Endro Prabowo, MSc	11-7-11	
3	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE	11-7-2011	

Jakarta, ..... Juli 2011

Mengetahui,  
Dekan FTK

( Ir. Endro Prabowo, MSc)

Ketua Jurusan  
Teknik Sistem Perkapalan

( Muswar Muslim, ST MSc )



**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JURUSAN TEKNIK 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 : Willy Yoseph  
NIM : 05320001  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

***SUPPLY VESSEL 2 × 2330 HP***

Data Kapal :

Loa : 46,00 m                      B Mld : 11,00 m  
Lwl : 44,00 m                     H Mld : 5,00 m  
Lpp : 40,00 m                     T Max.: 4,00 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	13 Nov. 2009	- Bahami hambatan kapal, Hapalkan ukuran utama kapal, buat daftar pustaka, referensi harus benar, spec M.E dirubah!	
2	2 Des. 2009	Grafik EHP dan BHP diperbaiki.	
3	4 Feb. 2010	Perbaiki daya dalam KW, ditabel 5 kecepatan dicantumkan daya KW, Daftar pustaka! dilanjutkan ke perencanaan baling-baling dan membuat gambarnya.	
4	11 Feb. 2010	Perancangan Mesin Kapal I oke! Dapat dilanjutkan Perancangan Kapal III	

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 : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR ASISTENSI  
PERANCANGAN MESIN KAPAL II**

Nama : Willy Yoseph  
NIM : 05320001  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

***SUPPLY VESSEL 2 x 2330 HP***

Data Kapal :  
Loa : 46,00 m B Mld : 11,00 m  
Lwl : 44,00 m H Mld : 5,00 m  
Lpp : 40,00 m T Max.: 4,00 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	30-8-'10	Dieklir pertama tangki ditulis yg dibatuk kan dan yg disidale OK / tidale	
	3-11-10	Ditangguhkan menghidup pompa	
	20-1-11	Perbaiki dasar pemilihan pompa	
	4-2-11	Dapat ditangguhkan permesinan Galvath	
	9-3-11	Cara pemilihan ubuti foranad, utu jangkonelinia udara ke Pak Muswar	
	17-3-'11	Sudah diperiksa perhitungannya Sistem Pendinginannya, ok!	
	31-3-11	Hitung Pengkondisian udara utu ruang 2	
	7-5-11	Carutur hitung listrik	
	14-6-11	Perbaiki diagram sirk sesuan aruk	
	5-7-11	Kanjute Mornay 3	

Dosen Pembimbing

( Ir. Endro Prabowo, 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 : Willy Yoseph  
NIM : 05320001  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Tipe Kapal :

***SUPPLY VESSEL 2 x 2330 HP***

Data Kapal :

Loa	: 46,00 m	B Mld	: 11,00 m
Lwl	: 44,00 m	H Mld	: 5,00 m
Lpp	: 40,00 m	T Max.	: 4,00 m

No.	Tanggal	Materi	Paraf
	6-6-'11	Pandangan samping AE harus terlihat	/
	16-6-'11	Gambar Main Engine disesuaikan dengan skala	/
	20-6-'11	Tampak samping Engine Control Room beserta MSB dilengkapi	/
	27-6-'11	Tampak samping Auxiliary Engine diperbaiki	/
	30-6-'11	Perancangan Mesin kapal III, oke! Siap untuk diujikan	/

Dosen Pembimbing

( Ir. Teguh Sastrodiwongso, Mse )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, 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 Supply Vessel 2 x 2330 HP".

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

1. Bapak Ir. Endro Prabowo M.sc, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan, yang telah memberikan masukan – masukan dan pengarahan dalam mengerjakan tugas merancang ini, sehingga dapat diselesaikan.
2. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE, selaku pembimbing tugas merancang III, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas merancang ini.
3. Bapak Muswar Muslim ST, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan dan pembimbing tugas merancang I.
4. Bapak, Ir. Danny Faturrachman MM selaku Penasehat Akademis yang telah banyak membimbing saya dengan baik.
5. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
6. Papa dan Mama, serta kaka dan adikku tersayang, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk saya supaya dapat menyelesaikan Tugas merancang ini.
7. Special untuk "PANDA" terima kasih atas doa, semangat dan cintanya.
8. Rekan – rekan / Sahabat – sahabat angkatan 05 : Marten, Gerry "GB", Doody "Cobra", Noken, David, Thanks buat semuanya.
9. Untuk teman – teman : Deju, "Just cibe", Verly, Ronald dan seluruh mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, thanks ya buat bantuannya.
10. Teman – teman ku di KMKU : Ade, Paskal, "n'cis", ka al, dony, dan seluruh anggota KMKU, terima kasih atas dukungan dan suportnya. .
11. Para alumni yang telah banyak membantu penulis : Achirudin ST, Irwan Makikama ST, Septian Ari Saputra ST, Zulfikar Akbar ST, Farouq Chen ST, Ahmad Fachrurozi ST, dan seluruh alumni Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa disebutkan satu – persatu oleh penulis.

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, July 2011

Willy yoseph





# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR NOTASI .....	vii

## BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tujuan Penulisan .....	1
I.3. Batasan Penulisan .....	1
I.4. Metode Penulisan .....	2
I.5. Sistematika Penulisan .....	2

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

II.1. Perhitungan Daya Mesin Motor Induk .....	4
1.1. Hambatan kapal .....	4
1.2. Diagram Gulhammer dan Harvald .....	5
1.3. Data – data kapal rancangan .....	8
1.4. Perhitungan koefisien berdasarkan metode SV. Aa. Harvald .....	8
1.5. Perhitungan hambatan kapal pada kecepatan 13,00 knots .....	10
II.2. Penentuan Ukuran Utama Baling – baling Kapal .....	18
2.1. Perencanaan baling – baling kapal .....	18
2.2. Perhitungan kavitasi .....	22
2.3. Konstanta kavitasi .....	22
2.4. Koefisien gaya dorong .....	24
2.5. Tabel Perhitungan Kavitasi .....	27

## BAB III RENCANA UMUM

III.1. Gading – Gading .....	29
1.1. Penentuan letak sekat .....	29
III.2. Jumlah Crew .....	29

III.3. Sistem dan Perlengkapan Keselamatan Kapal .....	30
III.4. Instrumen Nautis .....	33
III.5. Perhitungan Kapasitas Tangki .....	36
5.1. Tangki bahan bakar .....	36
5.1.1. Kebutuhan bahan bakar .....	36
5.1.2. Perencanaan tangki bahan bakar .....	37
5.1.3. Volume tangki bahan bakar motor bantu .....	47
5.1.4. Tangki settling .....	48
5.1.5. Tangki servis .....	48
5.1.6. Tangki minyak pelumas .....	48
5.1.7. Tangki air tawar .....	49
5.1.7.1. Kebutuhan air tawar .....	49
5.1.7.2. Perencanaan kebutuhan tangki air tawar .....	51
5.1.8. Tangki ballast .....	54
5.1.8.1. Kebutuhan air ballast .....	54
5.1.8.2. Perencanaan kebutuhan tangki ballast .....	54

#### **BAB IV SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK DAN SISTEM UNTUK PELAYANAN UMUM**

IV.1. Pelayanan Motor Induk .....	58
1.1. Sistem udara start .....	58
1.2. Kompresor udara .....	59
1.3. Sistem bahan bakar .....	61
1.3.1. Fuel oil transfer pump .....	61
1.3.2. Fuel oil service pump .....	63
1.4. Sistem pelumasan .....	65
1.4.1. Lubricating oil pump .....	65
1.5. Sistem pendingin .....	68
1.5.1. Sistem pendingin air tawar .....	68
1.5.2. Sistem pendingin air laut .....	70
IV.2. Sistem Pelayanan Umum .....	73
2.1. Sistem bilga .....	73
2.2. Sistem ballast .....	76
2.3. Sistem sanitari .....	79
2.3.1. Tangki hydrophore air tawar .....	79
2.3.2. Pompa sanitari air tawar .....	80

2.3.3. Pompa sanitari air laut .....	82
2.4. Sistem pemadam kebakaran .....	84

## **BAB V PERMESINAN GELADAK**

V.1. Permesinan Geladak .....	87
1.1. Mesin kemudi .....	87
1.2. Mesin jangkar .....	91
1.3. Mesin tali – temali .....	94
1.4. Boat winch .....	96
1.5. Bollard pull dan towing .....	99
1.5.1. Bollard pull condition $V_s = 0$ knot .....	99
1.5.2. Towing condition $V_t = 4$ knot .....	102
1.5.3. Towing condition $V_t = 7$ knot .....	108
1.5.4. Towing condition $V_s = 13$ knot .....	114
1.5.5. Tabel bollard pull dan towing performance .....	118

## **BAB VI PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM VENTILASI**

VI.1. Pengkondisian Udara .....	119
VI.2. Refrigerasi Cold Storage .....	125

## **BAB VII PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK**

VII.1. Perhitungan Daya Kebutuhan Listrik Kapal .....	127
VII.2. Perencanaan Perhitungan Generator .....	132
2.1. Baerai darurat .....	133

## **BAB VIII PENUTUP**

VIII.1. Kesimpulan .....	135
VIII.2. Saran .....	136

## **Daftar Pustaka**

- Lampiran – 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 Winch Head.
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, load line.
$F_a$	: 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 ( $L_{pp}/station$ ), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), deck load (beban geladak) $\text{kN/m}^2$ .
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.
$k_1$	: 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).
$N_{cu}$	: 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 ( $kg/m^3$ ).

$P_s$	: 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 ( $m^2$ ).
$S^l$	: Permukaan basah badan dan anggota badan kapal sepanjang garis air ( $m^2$ ).
$SEC$	: Specific 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).
$W_{fvc}$	: 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

### I.1. Latar Belakang

Dewasa ini kapal merupakan salah satu alat transportasi yang banyak dibutuhkan untuk menghubungkan antar pulau di Indonesia. Pembuatan suatu kapal meliputi beberapa pekerjaan yang secara garis besar di bedakan menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah perencanaan dan pembangunana kontruksi kapal, sedangkan kelompok kedua adalah perencanaan dan pemasangan sistem permesinannya.

Pekerjaan untuk kelompok pertama dilakukan oleh ahli-ahli dari ship building untuk merencanakan bentuk kapal dan kemampuan beroperasi. Hal ini menyangkut kekuatan kapal, stabilitas kapal, tahanan kapal yang sekecil mungkin.

Pada kelompok kedua pekerjaan dilakukan oleh ahli-ahli dibidang permesinan kapal untuk merencanakan penggerak utama, sistem propulsi, sistem instalasi listrik, sistem transmisi, serta merencanakan keeluruhan sistem dan peralatan yang diperlukan dikapal .

### I.2. Tujuan Penulisan

Perencanaan Layout kamar mesin merupakan salah satu tugas akhir pada Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Universitas Darma Persada. Tujuan perancangan ini adalah agar mampu merancang sistem-sistem yang ada pada sebuah kapal, baik itu merancang atau merencanakan kamar mesin maupun merencanakan motor induk dan motor Bantu serta kelengkapan dari sistem-sistem yang melayaninya sesuai dengan spesifikasi kapal yang mempunyai nilai ekonomis.

### I.3. Batasan Penulisan

Tugas perancangan ini hanya merencanakan kamar mesin atau sistem perpipaan yang meliputi :

1. Sistem pipa mesin
  - Sistem pipa bahan bakar
  - Sistem pipa pelumas
  - Sistem pipa pendingin
  - Sistem pipa udara
2. Sistem pipa kapal
  - Sistem pipa ballast
  - Sistem pipa bilga
  - Sistem pipa sanitari
  - Sistem pipa kebakaran
3. Perhitungan daya motor dan gambar lay-out kamar mesin
  - Motor induk
  - Motor Bantu

➤ Lay-out kamar mesin

#### I.4. Metode Penulisan

Dalam perancangan mesin kapal ini menggunakan metode literature, perhitungan dan pemanfaatan materi dalam kuliah yang relevan dan pengetahuan sewaktu penulis melaksanakan kerja praktek lapangan.

#### I.5. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas perancangan mesin kapal ini penulis membagi dalam beberapa bab pembahasan yang meliputi :

##### **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam bab ini akan membahas deskripsi perancangan mesin kapal secara singkat dan menyeluruh yang meliputi : latar belakang penulisan, tujuan penulisan, batasan penulisan, 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. PERENCANAAN UMUM DAN SISTEM PERLENGKAPAN KESELAMATAN KAPAL**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai perhitungan gading-gading, jarak gading, penentuan letak sekat tubrukan, sekat buritan dan pembagian jumlah crew dan sistem perlengkapan keselamatan kapal.

##### **BAB IV. PERHITUNGAN KAPASITAS TANGKI, PERENCANAAN SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK DAN MOTOR BANTU**

Dalam bab ini akan membahas perhitungan kapasitas tangki, seluruh komponen motor induk dan motor bantu baik yang terletak didalam kamar mesin maupun diluar kamar mesin.

##### **BAB V. PERMESINAN GELADAK**

Dalam bab ini akan dibahas sistem dan perlengkapan kapal yang ada di geladak.

##### **BAB VI. SISTEM PENDINGIN DAN PENGKONDISIAN UDARA**

Dalam bab ini akan membahas kebutuhan pendingin dan pengkondisian udara pada setiap ruangan.

##### **BAB VII. PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK**

Dalam bab ini akan dibahas kebutuhan daya listrik dan beban generator berisi kesimpulan dan saran dari hasil perancangan.

## BAB VIII. PENUTUP

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil perancangan

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

