

**Tugas**

**PERANCANGAN MESIN KAPAL  
TANKER 7000 DWT**

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

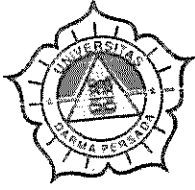
*Jurusan Teknik Sistem Perkapalan*



**Disusun oleh :  
Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002**

**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, 8649059, 8649057, 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 : Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan  
Judul Perancangan :

“PERANCANGAN MESIN KAPAL TANKER 7000 DWT”

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti ujian sidang perancangan mesin kapal dan telah menyelesaikan perancangan mesin kapal tersebut.

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Muswar Muslim, ST, M.Sc.	31 Juli 2013	
2.	Moh. Danil Arifin, ST, MT.		
3.	Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSE.		

Jakarta, 31 Juli 2013

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknologi Kelautan

( Fanny Octaviani, ST, M.Si. )

Ketua Jurusan  
Teknik Sistem Perkapalan

( 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, 8649059, 8649057, 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

Nama : Sigit pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Product Tanker 7000 DWT

Loa : 115,5 meters  
Lpp : 105 meters  
Lwl : 107,7 meters  
B : 19,7 meters  
D : 9,5 meters  
T : 6 meters  
Vs : 12 knots  
DWT : 7000 tons

NO	Tanggal	Materi	Paraf
1.	16 April 2013	Pela jiri hambatan? kapal dan urutan perhitungan daya? uga	
2	29 April 2013	Tingkatkan Spec uga!	
3.	2 Mei 2013	Teori hambatan kurang satu dan pengurangan kawat S harus jales!	
4.	7 Mei 2013	teori LC 15 di perbaiki! Tingkatkan efisiensi kawat bertali!	
5.	13 Mei 2013	Perbaiki kawat Spec. Engine, Referensi di lengkapi! core spec. oceanox!	
6.	15 Mei 2013	Dilengkapi PKM II!	

Mengetahui,  
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, 8649059, 8649057, 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 : Sigit pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Product Tanker 7000 DWT

Loa : 115,5 meters  
Lpp : 105 meters  
Lwl : 107,7 meters  
B : 19,7 meters  
D : 9,5 meters  
T : 6 meters  
Vs : 12 knots  
DWT : 7000 tons

NO	Tanggal	Materi	Paraf
1.	29/7 13.	- perbaiki Engine Lay out. - Gambar tampak samping E/R - Tampak Depan E/R	
2.	23/7 13.	- Lokasi sea chesh. - perbaiki exhaust di funnel	
3.	26/7-2013	- Lay out peletakan Engine control room - cargo pump di pump room.	
4.	28/7 .2013	- Cargo oil pumping control room.	
5.			
6.			

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing.

( 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, 8649059, 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERBAIKAN  
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL**

Nama : Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas : “ **Kapal Tanker 7000 DWT** ”

Data Kapal :

Loa : 115.5 m      D : 9.5 m  
Lpp : 105 m      T : 6 m  
Lwl : 107.7 m      Vs : 12 knots  
B : 19.7 m      DWT : 7000 tons

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	28/08 2013	penjelasan oil bidge system dan ows. OK!	
2.	28/08 2013	penjelasan sistem pemadam kebakaran OK!	
3.	29/08 2013	Bagaimana mengatasi bila terjadi kebakaran OK!	
4.	29/08 2013	persyaratan penentuan Cen. set OK.	
5.			
6.			

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing II

( Moh. Danil Arifin, ST, MT. )



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

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

**LEMBAR PERBAIKAN  
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL**

Nama : Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas : “ **Kapal Tanker 7000 DWT** ”

Data Kapal :

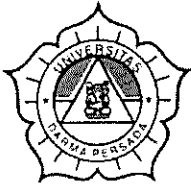
Loa : 115.5 m      D : 9.5 m  
Lpp : 105 m      T : 6 m  
Lwl : 107.7 m    Vs : 12 knots  
B : 19.7 m      DWT : 7000 tons

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	29/8-2013	- Penyempurnaan Rung Pompa dan Rung Kambunya	
2.	29/8-2013	- Perbaikan gambar terkait dengan bentuk jidila segi empat (square cut) dan sill Seattle	
3.			
4.			
5.			
6.			

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing III

( 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, 8649059, 8649057, 8649060 Fax. (021) 8649052  
Email : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home Page : <http://www.unsada.ac.id>

**LEMBAR PERBAIKAN  
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL**

Nama : Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas : “ **Kapal Tanker 7000 DWT** ”

Data Kapal :

Loa : 115.5 m      D : 9.5 m  
Lpp : 105 m      T : 6 m  
Lwl : 107.7 m      Vs : 12 knots  
B : 19.7 m      DWT : 7000 tons

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	23/8/2013	- Perbaikan rumus dan perhitungan - ole - - Perbaikan dari kelengkapan kapal - ole	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Mengetahui,  
Dosen Penguji

( Shahrin Febrian, ST, M.Si. )





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

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

**LEMBAR PERBAIKAN  
TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL**

Nama : Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

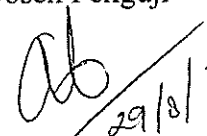
Judul Tugas : “ **Kapal Tanker 7000 DWT** ”

Data Kapal :

Loa : 115.5 m      D : 9.5 m  
Lpp : 105 m      T : 6 m  
Lwl : 107.7 m      Vs : 12 knots  
B : 19.7 m      DWT : 7000 tons

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	20/8/2013	- Perbaikan spec mesin ok - Perbaikan spec gear box ok	ab
2.	29/8/2013	- gambar lay-out Transmisi ok - Perbaikan hp / torque dipulsi / diesel ok	ab
3.	29/8/2013	- Perbaikan gambar LOTA upan mesin merancang → ok	ab
4.			
5.			
6.			

Mengetahui,  
Dosen Penguji

  
29/8/2013  
( Ir. Ayom Buwono. )



**LEMBAR PERBAIKAN**  
**TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL**

Nama : Sigit Pamungkas  
NIM : 2009320002  
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Judul Tugas : “ **Kapal Tanker 7000 DWT** ”

Data Kapal :

Loa : 115.5 m      D : 9.5 m  
Lpp : 105 m      T : 6 m  
Lwl : 107.7 m    Vs : 12 knots  
B : 19.7 m      DWT : 7000 tons

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	28/08 2013	Referensi sudah dicantumkan	
2.	28/08 2013	Peralatan keselamatan sds ore	
3.	29/08 2013	Kesimpulan sds diperbaiki	
4.	29/08 2013	Daftar pustaka sds dilengkapi	
5.			
6.			

Mengetahui,  
Dosen Penguji

( Ir. Danny Faturachman. )

LEMBAR PENGESAHAN  
PERANCANGAN MESIN KAPAL  
TANKER 7000 DWT

TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA



Mengetahui dan Menyetujui  
Kepala Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

( Muswar Muslim, ST, Msc.)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sholawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW. 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 *Tanker* 7000 DWT ”.

Dengan selesainya tugas merancang ini, penulis mengucapkan terimakasih atas segala bantuannya yang telah diberikan, kepada :

1. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE, selaku Dosen Senior Fakultas Teknologi Kelautan, yang telah memberikan masukan – masukan dan mengarahkan dalam mengerjakan tugas merancang ini, sehingga dapat diselesaikan.
2. Ibu Fanny Octaviani ST,M.si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan dan juga selaku pembimbing tugas merancang II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas merancang ini, sehingga dapat diselesaikan.
3. Bapak Muswar Muslim ST,M.sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan dan juga selaku pembimbing tugas merancang I, yang telah banyak membimbing saya dengan baik.
4. Bapak Ir. Danny Faturachman MM, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan dukungan selama selama masa perkuliahan.
5. Bapak Ir. Teguh Sastrodiwongso MSE, selaku dosen dan pembimbing tugas merancang III, yang telah banyak membimbing dan memberikan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas merancang ini.

6. Bapak M. Daniel Arifin ST,MT. selaku dosen dan pembimbing tugas merancang II,yang telah banyak membimbing dan memberikan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas merancang ini.
7. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.
8. Kepada kedua orang tua saya yang telah membesarkan dan mendidik saya dengan cinta dan kasih sayang,yang selalu mendoakan dan memberi semangat untuk saya supaya dapat menyelesaikan Tugas Merancang ini.
9. Rekan-rekan angkatan 08 : Mitra, Nia, Adista, Hidayat. 09 : Usep. 10 : Hajri dan seluruh mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, Terimakasih atas semuanya.
10. Para alumni yang telah banyak membantu penulis : Dedi Juniadi ST, (Dept.Perhubungan) Farid ST, (Dept.Perhubungan) Fauzan I Maspeke ST, Ricky Ardiansyah ST (terimakasih atas gambar yang telah diberikan) yang telah memberi semangat kepada saya.

Penulisa sangat menyadari,bahwa dalam penulisan Tugas Merancang ini masih banyak kekurangannya,oleh karena itu penulis sangan mengharapkan saran-saran dan kritik-kritik yang sifat memberikan dorongan untuk kesempurnaan tugas ini.

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

Jakarata, September 2013

Sigit pamungkas

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR ASISTENSI</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang .....	I-1
I.2. Tinjauan Penulisan.....	I-2
I.3. Batasan Masalah .....	I-2
I.4. Sistematika penulisan.....	I-3
<b>BAB II. PERANCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING-BALING KAPAL</b>	
II.1. Perhitungan Daya Motor Induk .....	II-1
1.1. Hambatan Kapal .....	II-2
1.2. Diagram Guldhamer dan Harvald .....	II-3
1.3. Data-data Kapal .....	II-8
1.4. Perhitungan Koefisien-koefisien Kapal.....	II-9
1.5. Perhitungan Tahanan Kapal Pada Kecepatan 12 Knots .....	II-11
1.6. Perhitungan Daya mesin dan Pemilihan Penggerak kapal .....	II-16
II.2. Penentuan Ukuran Utama Baling-Baling Kapal.....	II-21
2.1. Perencanaan Baling-Baling Kapal.....	II-22
2.2. Perhitungan Kavitasasi .....	II-26
2.3. Tabel Hasil Perhitungan Kavitasasi.....	II-33
II.4. Perencanaan Diameter Poros Propeller .....	II-43
4.1. Perencanaan Perlengkapan Propeller .....	II-45
4.2. Bentuk Ujung Poros Propeller.....	II-47
4.3. Mur Pengikat Propeller .....	II-48
4.4. Perencanaan Pasak Propeller.....	II-49

4.5. Perhitungan Kekuatan Pasak Propeller .....	II-52
4.6. Kopling Propeller .....	II-53
4.7. Mur Pengikat Flans Kopling Propeller.....	II-55
4.8. Perencanaan Pasak Kopling Propeller.....	II-56
4.9. Perencanaan Stern Tube .....	II-58
4.10. Perencanaan Bantalan Pasak Propeller .....	II-59
4.11. Stern Post.....	II-60

### **BAB III. RENCANA UMUM**

III.1. Gading-Gading .....	III-1
III.2. Jumlah Crew.....	III-3
III.3. Sistem dan Perlengkapan Keselamatan Kapal .....	III-4
III.4. Instrumen Nautis .....	III-7
III.5. Perhitungan Kapasitas Tangki.....	III-10

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

#### **PELAYANAN UMUM**

IV.1. Sistem Pelayanan Motor Induk .....	IV-1
IV.2. Sistem Udara Start .....	IV-2
2.1. Kompresor Udara .....	IV-3
1.1. Sistem Bahan Bakar .....	IV-4
1.1. Diesel Oil Supplay Pump .....	IV-4
1.2. Diesel Oil Transfer Pump.....	IV-6
1.2. Sistem Pelumas .....	IV-9
2.1. Main Lubricating Oil Pump .....	IV-9
1.3. Sistem Pendingin.....	IV-11
3.1. Fresh Water Cooling Pump .....	IV-11
3.2. Sea Water Cooling Pump .....	IV-13
1.4. Sistem Pelayanan Umum .....	IV-15
4.1. Ballast system.....	IV-15
4.2. Bilge Pump.....	IV-17
4.3. Bilge Pump Kamar Mesin .....	IV-20
4.4. Fire Pump .....	IV-22



4.5. Sanitary & Domestik Fresh Water Pump .....	IV-24
4.6. Cargo Oil Pump.....	IV-2
<b>BAB V. PERMESINAN GELADAK</b>	
V.1. Permesinan Geladak .....	V-1
1.1. Mesin Kemudi (steering gear).....	V-1
1.2. Mesin Jangkar (windlass).....	V-4
1.3. Mesin Tali Temali (capstan) .....	V-6
1.4. Perhitungan Daya Boat Winch .....	V-8
<b>BAB VI. SISTEM VENTILASI DAN PENGKONDISIAN UDARA</b>	
VI.1. Sistem Ventilasi .....	VI-1
1.1. Ventilasi Kamar Mesin .....	VI-1
1.2. Ventilasi Ruang Akomodasi.....	VI-4
VI.2. Pengkondisian Udara .....	VI-5
VI.3. Perhitungan Cold Storage .....	VI-24
<b>BAB VII. PERHITUNGAN BEBAN GENERATOR</b>	
VII.1. Perhitungan Kebutuhan Daya Listrik Kapal.....	VII-1
VII.2. Perhitungan Baterai Darurat .....	VII-16
<b>BAB VIII. PUNUTUP</b>	
VIII.1. Kesimpulan.....	VIII-1
VIII.2. Saran.....	VIII-3
<b>REFERENSI</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR NOTASI

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

- ao : Jarak gading - gading dalam (mm).
- A : Luasan pandangan samping lambung kapal dalam ( $m^2$ ).
- $A_{\text{rudder}}$  : Luas daun kemudi ( $m^2$ ).
- $A_M$  : Luas penampang melintang tengah kapal (midship area) dalam ( $m^2$ ).
- $A_{wl}$  : Luas bidang garis air (water line area) dalam ( $m^2$ ).
- b : Lebar daun kemudi dalam (m).
- B : Lebar kapal dalam (m).
- Bme : SFOC (pemakaian bahan bakar spesifik motor induk) dalam (gr/kW.h).
- B/T : Perbandingan lebar dan sarat kapal.
- c : 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
- $C_{f_{ww}}$  : Kebutuhan air tawar untuk cuci dan mandi dalam (ton).
- $C_F$  : Koefisien hambatan gesek.
- $C_m$  : Koefisien tengah kapal.
- $C_p$  : Koefisien prismatic memanjang.
- $C_R$  : Koefisien hambatan sisa.
- $C_T$  : Koefisien hambatan total.
- $C_W$  : Koefisien garis air kapal.
- d : Diameter poros dalam (mm), diameter rantai (inch).
- $d_w$  : Diameter tali tambat (mm).
- D : Displasemen kapal (ton)
- $D_{el}$  : Diameter efektif kabel lifter (mm).
- $D_h$  : Diameter pipa utama (mm).

- $D_o$  : Diameter optimum baling-baling (m).  
 $D_{prop}$  : Diameter baling-baling (m).  
 $D_t$  : Diameter tongkat kemudi (mm).  
 $D_w$  : Diameter penggerak tali (mm).  
 $D_{BT}$  : Diameter bow thruster (m).  
 $D_T$  : Diameter tentativ (m).  
 $D_z$  : Diameter pipa cabang (mm).  
EHP : Efektif Horse Power (EHP)  
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 (m).  
 $F_a$  : Developed blade area ( $m^2$ )  
 $F_a/F$  : Blade area ratio propeller.  
 $F_n$  : Angka froude  $\left(\frac{v_s}{\sqrt{g \times L_{pp}}}\right)$   
 $F_p$  : Fore perpendicular (garis tegak haluan).  
 $F_p$  : Projected area of the blade ( $m^2$ ).  
g : Gaya gravitasi  $9,81 \text{ m/dt}^2$ .  
 $G_a$  : Berat jangkar (kg).  
h : Jarak ordinat ( $L_{pp}/station$ ), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur 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.  
 $H_o/D$  : Pitch ratio baling-baling.  
 $i_a$  : Ratio mekanisme.  
J : Kapasitas total bejana ( $dm^3$ ).  
k : Faktor tipe poros.

- $k_1$  : Koefisien luas daun kemudi.
- $k_2$  : Koefisien profile/model kemudi.
- $k_3$  : Koefisien letak daun kemudi.
- $k_r$  : Faktor bahan.
- $L$  : Jarak memanjang tangki, panjang ruangan (m), berat barang bawaan (kg).
- $L/\nabla^{1/3}$  : Rasio panjang-displasemen
- $L_a$  : Panjang rantai jangkar yang menggantung (m).
- $LCB$  : Longitudinal Center of Bouyancy.  
Jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal.
- $LOA$  : Length Over All (panjang keseluruhan kapal) (m).
- $LPP$  : Length Between Perpendicular (panjang antara garis tegak) (m).
- $LWL$  : Length Water Line (panjang garis air) (m).
- $M_{cl}$  : Momen putar pada kabel lifter (kg.m).
- $M_m$  : Momen putar pada poros motor (kg.m)
- $n$  : Jumlah station, putaran baling-baling per detik (rps).
- $n_m$  : Putaran motor untuk electric windlass.
- $N$  : Putaran baling-baling (rpm).
- $N_e$  : Daya efektif windlass (HP)
- $N_m$  : Daya motor penggerak (HP).
- $N_w$  : Putaran poros penggulung tali (rpm).
- $p-e$  : Tekanan statik pada sumbu baling-baling (lbs/sg.ft).
- $P$  : Berat rata-rata ABK (kg).
- $P_a$  : 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 pada tangki ( $kg/m^3$ ).

$P_s$  : Shaft Horse Power (HP).  
 $Q$  : Kapasitas kompresor.  
 $Q_{displ}$  : Coefisient prismatic displacement.  
 $Q_r$  : Momen torsi.  
 $R_{AA}$  : Hambatan udara (kg).  
 $R_{br}$  : Tegangan putus tali (kg/m<sup>2</sup>).  
 $R_F$  : Hambatan gesek (kg).  
 $Re$  : Angka Renolds.  
 $R_m$  : Kekuatan tarik material (N/mm<sup>2</sup>).  
 $R_r$  : Hambatan sisa (kg).  
 $R_T$  : Hambatan total (kg).  
 $S$  : Luas permukaan basah badan kapal (m<sup>2</sup>).  
 $S^1$  : Permukaan basah badan dan anggota badan kapal sepanjang garis air (m<sup>2</sup>).  
 $SFOC$  : Spesific fuel oil consumption (g/kW.h).  
 $SHP$  : Shaft Horse Power (HP).  
 $T$  : Sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line (m).  
 $T$  : Gaya dorong (thrust) (kg).  
 $t$  : Tebal pelat dalam (mm).  
 $T_d$  : Gaya tarik pada kabel lifter.  
 $T_w$  : Tegangan putus tali.  
 $V_a$  : Kecepatan maju baling-baling (knots).  
 $V_{ca}$  : Kandungan CO<sub>2</sub> tiap M<sup>3</sup> udara luar yang masuk ruangan.  
 $V_{do AE}$  : Volume bahan bakar motor bantu (m<sup>3</sup>).  
 $V_{db}$  : Volume total tangki ballast (m<sup>3</sup>).  
 $V_e$  : Kecepatan air masuk ke baling-baling (m/dt).  
 $V_{fo}$  : Volume bahan bakar motor induk (m<sup>3</sup>).  
 $V_h$  : Volume langkah torak tiap-tiap silinder (dm<sup>3</sup>).  
 $V_{lo}$  : Volume tangki minyak pelumas (m<sup>3</sup>).  
 $V_o$  : Volume fluida sisa (m<sup>3</sup>).  
 $V_r$  : Kandungan maksimum CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari ruangan (lt/m<sup>3</sup>).

- $V_{rc}$  : Volume CO<sub>2</sub> yang dihasilkan tiap-tiap m<sup>3</sup> dari ruangan (lt/m<sup>3</sup>)  
 $V_s$  : Kecepatan kapal (knots, m/dt).  
 $V_{setl}$  : Volume tangki settling (m<sup>3</sup>).  
 $V_{serv}$  : Volume tangki service (m<sup>3</sup>)  
 $V_w$  : Kecepatan tarik capstan (m/s).  
 $w$  : Faktor arus ikut Taylor.  
 $W_{doAE}$  : Berat bahan bakar motor bantu (kg).  
 $W_{fo}$  : Weight of fuel oil (berat bahan bakar) (ton).  
 $W_{fw}$  : weight of fresh water (berat air tawar) (ton).  
 $W_{fww}$  : Kebutuhan air tawar untuk kebutuhan cuci dan mandi (ton).  
 $W_{lo}$  : Weight of lubricating oil (berat minyak pelumas) (ton).  
 $W_{lo}$  : Berat minyak pelumas untuk konsumsi silinder (ton).  
 $W_{fwd}$  : Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum (ton).  
 $Z$  : Angka petunjuk untuk jangkar; Jumlah daun baling-baling; jumlah ABK.  
 $\alpha$  : Sudut putar daun kemudi  
 $\Delta$  : Displasemen kapal (ton).  
 $\Delta_p$  : Head perbedaan tekanan (bar).  
 $\gamma$  : Berat jenis air laut 1,025 t/m<sup>3</sup>.  
 $\gamma_{fo}$  : Berat jenis bahan bakar diesel oil 0,85 ton/m<sup>3</sup>.  
 $\eta_{po}$  : Efisiensi baling-baling.  
 $\eta_{rr}$  : Efisiensi rotary relatif.  
 $\sigma_c$  : Angka kavitasi.  
 $\nabla_{Displ}$  : Volume displacement dalam (m<sup>3</sup>).  
 $\lambda$  : Koefisien gesek pipa.  
 $\rho$  : Massa density 104,49 kg S<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>.  
 $\rho_u$  : Massa density udara.  
 $\psi_h$  : Head factor.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Dalam zaman era globalisasi saat ini, perkembangan sarana transportasi sangat pesat, baik transportasi darat, laut dan udara. Sejalan perkembangan dan penerapan teknologi serta kesiapan sumber daya manusia yang merupakan sebagai pelaku didalam Negara yang sedang berkembang seperti Indonesia ini.

Indonesia merupakan sebuah Negara maritim yang sangat luas, oleh karena itu Indonesia membutuhkan sarana transportasi laut yang memadai, baik untuk mengangkut sumber daya alamnya yang melimpah, seperti ( kapal *cargo* dan *tanker*), transportasi penyeberangan antar pulau, seperti ( kapal *ferry* ), maupun sebagai sarana produksi hasil laut, seperti ( kapal ikan ).

Salah satu sumber daya alam yang sangat melimpah adalah minyak bumi, dimana Indonesia adalah salah satu penghasil minyak bumi terbesar didunia, oleh karena itu minyak bumi sangat besar kontribusinya terhadap pendapatan Negara Indonesia. Bahan bakar minyak juga merupakan kebutuhan yang essential, baik untuk industri maupun rumah tangga, hingga saat ini penyimpanan dan pendistribusian dilaksanakan dengan sistem pemipaan, namun untuk mendistribusikan antar pulau hingga saat ini dilaksanakan dengan menggunakan armada kapal *tanker*.

Mengingat muatan yang diangkut kapal tingkat bahayanya lebih tinggi, maka dalam merancang selain dikaji dari segi ekonomis, juga harus memperhatikan segi keselamatan dan dampaknya terhadap lingkungan sekitarnya. Selanjutnya secara fisik kapal dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu :

- Konstruksi lambung kapal (*Hull Design*)
- Perancangan bagian permesinan kapal (*Machinery Design*)



- Perancangan kelistrikan kapal (*Electrical Design*)

Dalam hal merancang kapal, perencanaan tata letak peralatan dikamar mesin adalah salah satu hal yang sangat penting karena didalam ruangan tersebut terletak peralatan utama untuk penggerak kapal, beserta perlengkapannya yang mempengaruhi stabilitas kapal dan kemudahan beroperasi serta pemeliharannya.

Sedangkan perancangan kelistrikannya meliputi sistem penerangan dan kebutuhan kelistrikan lainnya, serta perhitungan daya listrik yang dibutuhkan pada saat berlayar, olah gerak atau pada saat kapal sandar dipelabuhan.

Sehingga didalam perancangan banyak referensi yang digunakan sebagai pedoman baik standar tehnik maupun klasifikasi agar kapal yang dibangun dapat layak melaut dan memenuhi keamanan serta kenyamanan.

## **I.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.

## **I.3. Batasan Masalah**

Karena luasnya permasalahan dalam merancang bangunan kapal, penulis akan membatasi pembahasan dalam hal merancang permesinan kapal yang meliputi :

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

- e. Perencanaan permesinan bantu.
- f. Perhitungan beban generator.

#### **I.4 Sistematika Penulisan**

Didalam penulisan tugas merancang permesinan kapal ini, sebagai mempermudah pembaca memahami tulisan ini, maka penulis membagi sistematika dalam 5 bab. Pembahasan setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut :

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

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan mesin kapal, yang mengikuti latar penulisan, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

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

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

##### **BAB III. RENCANA UMUM**

Pada bab ini akan membahas mengenai penentuan jarak gading – gading, jumlah *crew*, perlengkapan dan alat keselamatan serta perhitungan kapasitas tangki yang ada didalam kapal ini.

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

Pada bab ini akan membahas mengenai sistem – sistem yang melayani mesin induk dan sistem pelayanan secara umum.

**BAB VI. PERMESINAN GELADAK**

Pada bab ini akan membahas mengenai penentuan mesin kemudi, mesin jangkar, capstan sampai boat winch.

**BAB VII. PERHITUNGAN BEBAN LISTRIK**

Dalam bab ini akan membahas mengenai kebutuhan listrik yang diperlukan pada kondisi layar, olah gerak, dan pada saat sandar. Pada bab ini juga ditentukan pemilihan generator set dan baterai darurat berdasarkan peraturan BKI.

**BAB VIII. PENUTUP**

Pada bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil.

**LAMPIRAN**

