

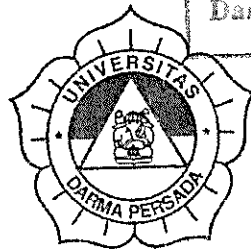
SP 4288

# PERENCANAAN KAMAR MESIN KAPAL BULK CARRIER 17500 DWT

Dibuat sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Gelar Sarjana Strata Satu (SI)  
Pada Jurusan Teknik Permesinan Kapal  
Universitas Darma Persada  
Jakarta

Disusun oleh :  
KLENDERO S.P  
NIM : 98320009

PERENCANAAN KAMAR MESIN KAPAL BULK CARRIER 17500 DWT	
No. Skripsi	02/TES KPL-MC/07-04
No. Pendaftaran	623.87-KLE-T
Judul	KAMAR MESIN KPL
Penulis	KLENDERO S.P
Dan lain-lain	SKR - FTK / MK



JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2003



**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL**  
Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450  
Telp. 8649051 – 57 Pes. 2029

**LEMBAR PERBAIKAN**

Dosen Penguji	Perbaikan	Tanggal	Paraf
Ir. Suwardi M, M.Sc	- Penyesuaian jumlah mesin bantu yang ada dikamar mesin sesuai standart. ✓	3/11/2003	
	- Penjelasan mengenai pemasangan dan pencabutan boss baling – baling yang menggunakan sistem tekanan hidrolis. (e)		
	- Penjelasan mengenai gambar Envelope Diagram. ✓		
Ir. Jacob Asthenu. M.Sc	- Koreksi perhitungan kapasitas tangki bahan bakar mesin bantu.	20/6-2003	
Ir. Darlis Tenek, M.Sc	- Koreksi penggunaan satuan pada gambar kurva propeller dan daya mesin.	11/6-2003	

Mengetahui

DEKAN  
Fakultas Tekn. Kelautan

( Ir. Marthin J. Tamaela )

Ketua Jurusan  
Teknik Permesinan Kapal

( Ir. Suwardi Masrun, M.Sc )



**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL**  
Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450  
Telp. 8649051 – 57 Pes. 2029

**SURAT KETERANGAN**  
**PERMOHONAN UJIAN SIDANG**  
**TUGAS MERANCANG MESIN KAPAL**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Klendero Surya Putra  
NIM : 98320009  
Jurusan : Teknik Permesinan Kapal  
Judul Tugas Merancang Mesin Kapal :

**“ BULK CARRIER 17500 DWT “**

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Tugas Merancang Mesin Kapal.

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui	Paraf
1.	Ir. Suwardi Masrun, M.Sc.	2/06/2003	
2.	Ir. Endro Prabowo, M.Sc.	2/06/2003	
3.	Ir. Fanny Octaviani	2/06/2003	

Jakarta, .....

MENGETAHUI

DEKAN  
Fakultas Tekn. Kelautan

( Ir. Marthin J. Tamaela )

Ketua Jurusan  
Teknik Permesinan Kapal

( Ir. Suwardi Masrun, M.Sc. )



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Radin Inten II ( Terusan Casablanca ) Pondok Kelapa - Jakarta 13450

Telp. 8649051, 8649053, 8649057 Fax. 8649052

E-mail : unsada@rad.net.id

## DAFTAR ASISTENSI TUGAS PERANCANGAN MESIN KAPAL

Nama : KLEWERO S.P

NIM : 08320009

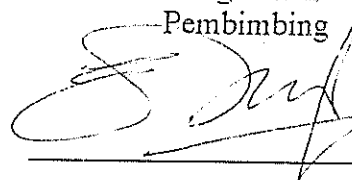
Data Kapal : BULK CARRIER

1. Lpp = 157.00 m  
2. B = 23.20 m  
3. H = 13.20 m  
4. d = 9.56 m  
5. DWT = 17500 ton  
6. Vs = 15 knot  
7. Trayek = JAKARTA - BANGKOK

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1.	26-11-01	Perhitungan Mesi induk - Koreksi interpolasi - Integ. lokal. tangkai yg disecurab	f
2.	29-1-02	- Koreksi sm. bal. p... f... - ... f...	
3	26-2-02	- Koreksi perhitngan mes kemudi, tentukan f... - Kap. mes. sel... f	f
4	13-03-02	- Koreksi gambar kemudi - Koreksi kemudi - Lanjutkan menggambar	f
5	3-6-02	- Koreksi perhit tangki - Koreksi kemudi p... - P... air laut dan f... f	f
6	10-6-02	terus gambar	f
7.	17-6-02	- Gambar disecurab symbol 3 m... - Perbandingan antara komposisi disecurab agar terlihat f... f	f
8	24-7-02	- B... diteruskan merancang III	f

Mengetahui.

Pembimbing

 24/02  
17



UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL

Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450  
Telp. 8649051 - 57 Pes. 2029

ASISTENSI  
PERANCANGAN MESIN KAPAL III

Nama : KLENDERG S.P  
NIM : 98320009  
Judu : TUGAS MERANCANG

Type : BULK CARRIER LPP : 157.00 m  
B : 23.20 m T : 9.56 m  
Vs : 15 Knot Trayek : Jakarta-Bangkok  
: 1294 mi!

NO.	TANGGAL	MATERI	Paraf
1.	22/01/2003	- Penggambaran Rumbar, Data Mesin Cantumkan no. Register dan no mur kalaman. - Perubahan pd. kurva daya mo tor penggerak dan daya baling 2.	
2.	10/03/2003	- Macam dan jumlah dari mesin bantur di kamar mesin. - Kurva dirubah menjadi kurva Power Masin vs Power baling-baling. - Ketuntan dari hub <del>power</del> dari baling- baling (naaf).	
3.	17/03/2003.	- Kurva Propeller-Engine matching dirubah sesuai petunjuk. - Kapasitas Benset dikoreksi kembali dice suaikan dgn. glm. permesinan bantur yg. standard.	

MENGETAHUI  
PEMBIMBING

Ir. Suwardi Mastun M.Sc



**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN**  
**JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL**  
Jl. Raden Inten II, Pondok Kelapa Jakarta Timur, 13450  
Telp. 8649051 – 57 Pes. 2029

**ASISTENSI**  
**PERANCANGAN MESIN KAPAL III**

Nama : KLENDERO S.P  
NIM : 98320009  
Judul : TUGAS MERANCANG

Type : BULK CARRIER      LPP : 157 m  
B : 23.20 m                      T : 9.56 m  
Vs : 15 Knot                      Trakyek : Jakarta - Bangkok

NO.	TANGGAL	MATERI	Paraf
4.	24/03/2003	- Masih ada beberapa koneksi, dibelah diperbaiki, tunjukkan ke Pembimbing. ... Perancangan di bagian dan OK	
5.	21/04/2003	- Check lagi masih ada koneksi, dibelah koneksi diperbaiki, biaya tidak besar.	

MENGETAHUI  
PEMBIMBING

Ir. Suwardi Masrun M.Sc

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, taufik dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Merancang Mesin Kapal ini yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Permesinan Kapal di Universitas Darma Persada

Tugas Merancang Mesin Kapal ini berisi tentang perencanaan perhitungan merancang Mesin Kapal Bulk Carrier 17500 DWT, dimana penyusunannya disesuaikan menurut bahan dan materi yang di syaratkan dalam kurikulum Fakultas Teknologi Kelautan jurusan Teknik Permesinan Kapal di Universitas Darma Persada

Dengan selesainya Tugas Merancang Mesin Kapal ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga Tugas Merancang Mesin Kapal ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini izinkanlah penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Suwardi Masrun, M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Kapal dan Dosen Pembimbing.
2. Bapak Ir. Endro. P, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Kapal dan Dosen Pembimbing.
3. Bapak Ir. Agung Sudrajad, sebagai Dosen Pembimbing.
4. Bapak Ir. Martin .J. Tamaela, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan.
5. Bapak Ir. Danny Faturachman M.M, selaku PUDEK I.
6. Ibu Ir. Fanny Octaviany, selaku PUDEK II.
7. Bapak Ir. Yoseph Arya Dewanto, selaku PUDEK III.
8. Seluruh Dosen serta Karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
9. Ayahanda Yan Syahrie, Alm Ibunda Cucu Suryati serta kakak dan adik yang telah banyak memberikan saran, perhatian dorongan serta dukungannya yang begitu besar kepada penulis.

10. Aditya Meinari yang telah berperan besar dalam hidup penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas merancang mesin kapal ini. Terima kasih, atas semua waktu dan kasih sayang yang diberikan.
11. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknologi Kelautan, khususnya angkatan '98, Sulton Akbar, M. Tohir, Ahmad Furkon, Sayid Azhari, Ade Y. Royadiah, Ade Kurnia, Anggun. H, Rudi Harianto, S, M. Suhendry, Fachrudin, M. Fachrudin, Bambang Hermanto, M. Zuhri, M. Irfan, Yusdiana, Wawan Darmawan, Windi, Ilhamsyah, Ronny Andalas, Hendra Athur Toloh, Afrija Etha.
12. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah banyak membantu penulis baik moral maupun material sehingga Tugas Merancang Mesin Kapal ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan Tugas Merancang Mesin Kapal ini, karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi Tugas Merancang Mesin Kapal ini. Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan Tugas Merancang Mesin Kapal ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan-rekan yang berada pada jurusan Teknik Mesin Kapal.

Jakarta, Jan 2003

**KLENDERO. S P**

98 320 009



## DAFTAR ISI

Surat Keterangan	i
Lembar Asistensi	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Notasi	viii
<b>BAB. I PENDAHULUAN.</b>	
I.1 Latar Belakang Penulisan	1
I.2 Tujuan Penulisan	2
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Metode Penulisan	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
<b>BAB. II PERENCANAAN PERHITUNGAN MOTOR INDUK DAN BALING-BALING KAPAL.</b>	
II.1 Perhitungan Daya Mesin	
II.2 Hambatan Kapal	5
II.1.1 Diagram Guldhammer dan Harvald	6
II.1.2 Data-data Kapal Rancangan	11
II.1.3 Perhitungan Hambatan Kapal 15 Knot	12
II.1.4 Diagram Envelope	21
II.2 Penentuan Ukuran Utama Baling-baling Kapal	
II.2.1 Perencanaan Baling-baling Kapal	22
II.2.2 Perhitungan Kavitas	27
II.3 Perhitungan Poros Baling-baling	
II.3.1 Diameter Poros Propeller	31
II.3.2 Diameter Poros Antara	32
II.3.3 Perhitungan Kekuatan Naf Propeller	33
II.3.4 Pemasangan dan Pencabutan Propeller Dengan Metode Hidrolis	35

### **BAB. III PERENCANAAN INSTALASI MOTOR INDUK DAN MOTOR BANTU.**

III.1	Analisa Perhitungan Mesin Bantu, Instalasi Pipa, dan Kapasitas Tangki	
III.1.1	Permesinan Geladak	43
III.1.2	Mesin Kemudi (Steering Gear)	43
III.1.3	Mesin Jangkar (Windlass)	48
III.1.4	Mesin Tali-temali (Capstan)	52
III.1.5	Mesin Bongkar Muat (cargo Winch)	54
III.1.6	Mesin penurun Sekoci (Boat Winch)	56
III.2	Sistem Instalasi Pipa	
III.2.1	Sistem Settling Bahan Bakar	59
III.2.2	Sistem Service Bahan Bakar	62
III.2.3	Sistem Pelumasan	65
III.2.4	Sistem Pendingin Air Tawar	68
III.2.5	Sistem Pendingin Air Laut	71
III.3	Sistem Pelayanan Umum Di Kapal	
III.3.1	Sistem Bilga	75
III.3.2	Sistem Ballast	78
III.4	Sistem Sanitari	
III.4.1	Pompa Sistem Sanitari Air Tawar	85
III.4.2	Pompa Sistem Sanitari Air Laut	87
III.4.3	Pompa Sistem Pemadam Kebakaran	89
III.4.4	Sistem Sewage	91
III.5	Sistem Pengaturan Udara Dan Sistem Pendingin	
III.5.1	Blower/ Fan Kamar Mesin	95
III.5.2	Ventilasi Untuk Ruang Akomodasi ABK	96
III.5.3	Sistem kompresor Udara (Air Compressor)	103
III.6	Mesin Bantu	
III.6.1	Perhitungan Daya Kebutuhan Listrik Kapal	106
III.6.2	Perencanaan perhitungan Generator	109
III.6.3	Perencanaan generator Darurat	111

## **BAB. IV PERENCANAAN UMUM.**

VI.1	Rencana Umum	
VI.1.1	Gading-gading	113
VI.1.2	Penentuan Letak Sekat	113
VI.1.3	Jumlah Crew Kapal	114
VI.1.4	Pembagian Crew Kapal	115
VI.1.5	Ruang Akomodasi	115
VI.1.6	Perlengkapan alat-alat Keselamatan	118
VI.2	Perhitungan kapasitas Tangki	
VI.2.1	Volume Tangki Bahan Bakar	119
VI.2.2	Volume Tangki Minyak Lumas	121
VI.2.3	Volume Tangki Air Tawar	122
VI.2.4	Volume Tangki Ballast	124
VI.2.5	Volume Tangki Oil Sump Tank	124

## **BAB. V PENUTUP.**

V.1	Kesimpulan	130
V.2	Saran-saran	132
	Daftar Pustaka	133
	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.

$a_o$	:	Jarak gading – gading dalam (mm)
$A$	:	Luas pandangan samping lambung kapal dalam ( $m^2$ ).
$A_{rudder}$	:	Luas daun kemudi ( $m^2$ ).
$A_m$	:	Luas penampang melintang tengah kapal (midship area) dalam ( $m^2$ ).
$A_{wl}$	:	Luas bidang garis air (water line area) dalam ( $m^2$ ).
$b$	:	Lebar daun kemudi dalam (m).
$B$	:	Lebar kapal, lebar tangki dalam (m).
BHP	:	Brake Horse Power (HP).
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.
$C_{fww}$	:	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 (m), diameter rantai dalam (inch).
$d_w$	:	Diameter tali tambat dalam (mm).
$D$	:	Displaseinen kapal dalam (ton).
$D_{cl}$	:	Diameter efektif cable lifter dalam (mm).
$D_h$	:	Diameter pipa utama dalam (mm).

$D_o$	:	Diameter optimum baling-baling dalam (m).
$D_{prop}$	:	Diameter baling-baling dalam (m).
$D_t$	:	Diameter tongkat kemudi dalam (mm).
$D_w$	:	Diameter penggerak tali.
$D_{BT}$	:	Diameter Bow Thruster
$D_T$	:	Diameter Tentativ
$D_z$	:	Diameter pipa cabang dalam (mm).
EHP	:	Efektif Horse Power (HP).
F	:	Faktor untuk instalasi propulsi (Disk Area of Screw).
Fdisk	:	Area of the screw dalam (m <sup>2</sup> ). letak lambung timbul untuk fresh water load line dalam (m).
Fa	:	Developed blade area dalam (m <sup>2</sup> ).
Fa/F	:	Blade area ratio propeller.
Fn	:	Angka froude $\left( \frac{V_s}{\sqrt{g \times L_{pp}}} \right)$
FP	:	Fore perpendicular (garis tegak haluan).
Fp	:	Projected area of the blades dalam (m <sup>2</sup> ).
g	:	Gaya gravitasi 9,81 m/dt <sup>2</sup> .
G <sub>a</sub>	:	Berat jangkar dalam (kg).
h	:	Jarak ordinat (L <sub>pp</sub> /station), tinggi bangunan atas, tinggi centre girder, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), deck load (beban geladak) dalam kN/m <sup>2</sup> .
H	:	Tinggi kapal dalam (m).
H <sub>a</sub>	:	Head statis total dalam (m).
H <sub>if</sub>	:	Hed loss karena pipa hisap dalam (m).
H <sub>ii</sub>	:	Head loss karena peralatan pipa hisap dalam (m).
H <sub>rudder</sub>	:	Tinggi daun kemudi dalam (m).
Ho/D	:	Pitch ratio baling-baling.
i <sub>a</sub>	:	Ratio mekanisme.
J	:	Kapasitas total bejana dalam (dm <sup>3</sup> ).
k	:	Faktor tipe dari poros.
k <sub>1</sub>	:	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 dalam (m), berat barang bawaan dalam (kg).
$L/\nabla^{1/3}$	:	Rasio panjang - displasemen.
$L_a$	:	Panjang rantai jangkar yang menggantung dalam (m).
LCB	:	Jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal dalam (m).
Loa	:	Length over all (panjang keseluruhan) dalam (m).
Lpp	:	Length between perpendicular (panjang antara garis tegak) dalam (m).
Lwl	:	Panjang garis air dalam (m).
$M_{cl}$	:	Momen putar pada cable lifter dalam (kg.m).
$M_m$	:	Momen putar pada poros motor dalam (kg.cm).
$n$	:	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 dalam (HP).
$N_m$	:	Daya motor penggerak dalam (HP).
$N_w$	:	Putaran poros penggulung tali dalam (rpm).
$P - e$	:	Tekanan statik pada sumbu baling-baling dalam (lbs/sg.ft).
$P$	:	Berat rata-rata ABK dalam (kg).
$P_a$	:	Berat rantai jangkar pada saat bergerak dalam (kg/mm).
$P_B$	:	Brake Horse Power dalam (HP).
$P_C$	:	Propulsive coefisient.
$P_m$	:	Tekanan maksimum dalam tangki ( $m^3/jam$ ).
$P_{maks}$	:	Daya maksimum dari pemakaian beban dalam (kW).
$P_{inc}$	:	Tekanan kerja efektif silinder dalam (bar).
$P_n$	:	Gaya yang bekerja pada daun kemudi dalam (kg).
$P_o$	:	Tekanan minimum dalam tangki ( $kg/m^3$ ).
$P_S$	:	Shaft Horse Power dalam (HP).
$Q$	:	Kapasitas kompresor.
$Q_{displ}$	:	Coefisien Prismatic displacement.

$Q_r$	:	Momen torsi.
$R_{AA}$	:	Hambatan udara dalam (kg).
$R_{br}$	:	Tegangan putus tali dalam ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).
$R_F$	:	Hambatan gesek dalam (kg).
$Re$	:	Angka Reynolds.
$R_{nt}$	:	Kekuatan tarik material dalam ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ).
$R_r$	:	Hambatan sisa dalam (kg).
$R_T$	:	Hambatan total dalam (kg).
$S$	:	Luas permukaan basah badan kapal dalam ( $\text{m}^2$ ).
$S^l$	:	Permukaan basah badan dan anggota badan kapal sepanjang garis air dalam ( $\text{m}^2$ ).
$\text{SHP}$	:	Shaft Horse Power (HP).
$T$	:	Sarat kapal, lambung timbul untuk tropical load line dalam (m), gaya dorong (thrust) dalam kg.
$t$	:	Tebal pelat dalam (mm).
$T_{cl}$	:	Gaya tarik pada cable lifter.
$T_w$	:	Tegangan putus tali.
$V_a$	:	Kecepatan maju baling-baling dalam (knot).
$V_{ca}$	:	Kandungan $\text{CO}_2$ tiap $\text{m}^3$ udara luar yang masuk ruangan.
$V_{do\ AF}$	:	Volume bahan bakar motor bantu dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_{db}$	:	Volume total tangki ballast dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_e$	:	Kecepatan air masuk ke baling – baling dalam (m/dtk).
$V_{fo}$	:	Volume bahan bakar motor induk dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_h$	:	Volume langkah torak tiap – tiap silinder dalam ( $\text{dm}^3$ ).
$V_{lo}$	:	Volume tangki minyak lumas dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_o$	:	Volume fluida sisa dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_r$	:	Kandungan maksimum $\text{CO}_2$ yang dihasilkan dari ruangan dalam ( $\text{lt}/\text{m}^3$ ).
$V_{ic}$	:	Volume $\text{CO}_2$ yang dihasilkan tiap – tiap $\text{m}^3$ dari ruangan dalam ( $\text{lt}/\text{m}^3$ ).
$V_s$	:	Kecepatan kapal dalam (knot, m/dt).
$V_{setl}$	:	Volume tangki settling dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_{serv}$	:	Volume tangki service dalam ( $\text{m}^3$ ).
$V_w$	:	Kecepatan tarik capstan dalam (m/s).

$w$	:	Faktor arus ikut Taylor.
$W_{doAE}$	:	Berat bahan bakar motor bantu dalam (kg).
$W_{fo}$	:	Weight of fuel oil (berat bahan bakar) dalam (ton).
$W_{fw}$	:	Weight of fresh water (berat air tawar) dalam (ton).
$W_{fww}$	:	Kebutuhan air tawar untuk cuci dan mandi dalam (ton).
$W_{lo}$	:	Weight of lubricating oil (berat minyak pelumas) dalam (ton).
$W_{l_o}$	:	Berat minyak pelumas untuk konsumsi silinder dalam (ton).
$W_{fwd}$	:	Kebutuhan air tawar untuk makan dan minum dalam (ton).
$Z$	:	Angka petunjuk untuk jangkar; jumlah daun baling-baling; jumlah ABK; section modulus dalam ( $cm^3$ ).
$\alpha$	:	Sudut putar daun kemudi
$\Delta$	:	Displasemen kapal dalam (ton).
$\Delta p$	:	Head perbedaan tekanan dalam (bar).
$\gamma$	:	Berat jenis air laut $1,025 t/m^3$ .
$\gamma_{fo}$	:	Berat jenis bahan bakar diesel oil $0,85 ton/m^3$ .
$\eta_a$	:	Efisiensi mekanis dengan spin gear.
$\eta_{cl}$	:	Efisiensi cable lifter.
$\eta_g$	:	Efisiensi generator.
$\eta_H$	:	Efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$ .
$\eta_{po}$	:	Efisiensi baling-baling.
$\eta_{rr}$	:	Efisiensi rotary relatif.
$\sigma$	:	Angka kavitasi.
$V_{Displ}$	:	Volume Displacement dalam ( $m^3$ ).
$\lambda$	:	Koefisien gesek pipa.
$\rho$	:	Massa density $104,49 kg S^2/m^3$ .
$\rho_u$	:	Massa density udara.
$\psi_h$	:	Head factor.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Penulisan.

Indonesia sebagai negara kepulauan yang luas terdiri dari beribu-ribu pulau besar dan kecil. Mengingat luas lautan yang begitu besar maka diperlukan suatu alat transportasi untuk menghubungkan satu pulau dengan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena mahal dan terbatasnya alat transportasi udara, maka transportasi laut menjadi alternatif.

Mengingat muatan yang diangkut dalam hal ini kapal pengangkut barang beresiko sangat tinggi terhadap keselamatan awak kapal dan barang muatan, maka selain dikaji dari faktor ekonomis, teknik juga keselamatan awak kapal dan barang muatan.

Dalam pembangunan kapal baru, terdapat 3 kelompok rancangan yaitu :

1. Perancangan bagian badan kapal ( hull part design )
2. Perancangan bagian permesinan ( machinery part design ) yang meliputi :

No	Mesin didalam engine room	Jumlah
1.	Pompa sanitari air tawar	1
2.	Pompa sanitari air laut	1
3.	Pompa pemadam kebakaran	2
4.	Pompa sewage	1
5.	Pompa bilga	1
6.	Pompa ballast	2
7.	Pompa transfer FO	2
8.	Pompa service FO	2
9.	Pompa LO	2
10.	Pompa pendingin air laut	2
11.	Pompa pendingin air tawar	2
12.	Pompa service umum	2
13.	Small pumps	5
14.	Starting air compresor	2
15.	Starting air resevoir	2
16.	Fan kamar mesin (inlet)	1
17.	Fan kamar mesin (outlet)	1
18.	Fan akomodasi	1
19.	Fan cargo hold	1
20.	Separator bahan bakar	2
21.	Separator minyak lumas	2
22.	Generator utama	3

No	Mesin diluar engine room	Jumlah
1.	Mesin jangkar	2
2.	Capstan	2
3.	Mesin kemudi	2
4.	Cargo winch	5
5.	Boat winch	2

3. Perancangan bagian kelistrikan ( electric part design ) yang meliputi :

No	Mesin	Jumlah
1.	Generator utama	3
2.	Generator darurat	1

Dari ke 3 perancangan tersebut diatas, bagian badan kapal harus diselesaikan lebih awal. Hal ini disebabkan untuk dapat melakukan perencanaan permesinan dan kelistrikan. Perencanaan bagian badan kapal yang dibutuhkan berupa gambar Lines Plan maupun gambar General Arrangement.

Perencanaan bagian permesinan kapal diawali dan dikembangkan dengan gambar *general layout of engine room* yang menentukan letak dari semua peralatan permesinan kapal yang ada di dalam kamar mesin termasuk pemasangan sistem perpipaan dan kelengkapannya.

Perencanaan seluruh sistem ini harus dilakukan sebaik mungkin dalam arti mudah dan murah dalam hal pengoperasian dan perawatan tanpa mengabaikan tujuan utama dari perencanaan itu sendiri yaitu untuk mendapatkan sistem yang mampu menunjang operasional kapal secara optimal.

Sedangkan perencanaan kelistrikan meliputi sistem penerangan dan kebutuhan listrik yang lain serta penghitungan daya listrik yang dibutuhkan pada saat kapal berlayar, sandar dan pada saat kapal melakukan bongkar muat. Perhitungan kebutuhan daya listrik ini akan menjadi dasar untuk menentukan spesifikasi generator engine yang dibutuhkan.

## **I.2 Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan ini agar mahasiswa Teknik Permesinan Kapal dapat merancang kamar mesin pada kapal serta peralatan permesinannya, sehingga kapal dapat dioperasikan secara optimal. Selain itu perancangan sistem ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar kesarjanaan ( S1 ) pada jurusan Teknik Permesinan Kapal Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

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

Karena luasnya pokok permasalahan dalam hal rancangan bangun kapal khususnya kapal barang dengan bobot mati 17500 ton dan kecepatan kapal yang diinginkan adalah 15 knot yang diklasifikasikan dalam Biro Klasifikasi Indonesia ( BKI ).

Dalam perancangan ini penulis memberikan batasan:

- a. Perencanaan mesin sebagai alat pendorong dan sistem propulsi
- b. perencanaan sistem untuk melayani motor induk
- c. Perencanaan sistem pelayanan umum dikapal dan sistem pemipaan
- d. Perencanaan sistem permesinan diluar kamar mesin
- e. perencanaan daya listrik dan pemilihan generator

### **I.4 Metode Penulisan**

Study literature sebagai sumber utama penulisan ditambah dengan pengetahuan pada saat kunjungan di galangan kapal., serta sumber dari data – data dari Galangan Pusat.

### **I.5 Sistematika Penulisan**

Didalam penulisan tugas perancang. mesin kapal ini, penulis membagi dalam beberapa bab pembahasan meliputi :

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Didalam bab ini akan dibahas diskripsi perencanaan tugas mesin kapal secara singkat dan menyeluruh yang meliputi :latar belakang penulisan, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penulisan serta sistematika penulisan.

## **BAB II : PERENCANAAN PERHITUNGAN TAHANAN KAPAL, PEMILIHAN MOTOR INDUK DAN PENENTUAN UKURAN BALING- BALING KAPAL**

Dalam bab ini dibahas mengenai perhitungan dari tahanan kapal dan penentuan motor induk yang akan digunakan, serta perhitungan propulsi dan pemilihan propeller yang optimum.

### **BAB III : PERENCANAAN INSTALASI MOTOR INDUK DAN MOTOR BANTU.**

Dalam bab ini akan dibahas seluruh komponen motor induk dan motor bantu, baik yang terletak didalam kamar mesin maupun diluar kamar mesin serta perhitungan instalasi dari sistem yang melayani motor induk dan motor bantu, sistem pelayanan umum, serta kapasitas dan kebutuhan daya listrik dan pemilihan generator.

### **BAB IV : PERENCANAAN UMUM**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai perhitungan jarak gading – gading , baik untuk jarak gading – gading diburitan atau dihaluan serta perencanaan perhitungan banyaknya awak kapal. Kemudian perencanaan letak ruang – ruang ABK diatas kapal yang akan dipergunakan ABK beserta perlengkapan keselamatannya dan perhitungan kapasitas tangki.

### **BAB V : PENUTUP**

Dalam bab penutup akan dibahas kesimpulan dan saran dari hasil perancangan ini.