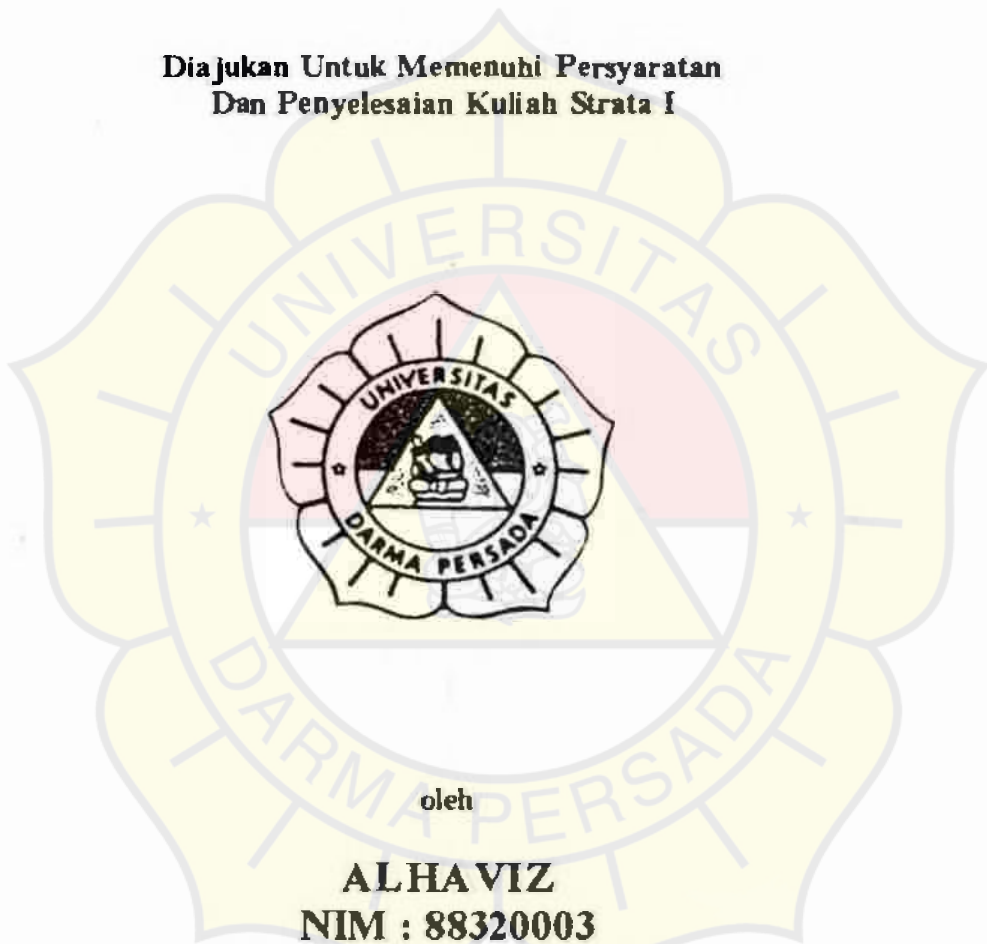


TUGAS MESIN KAPAL

**PERENCANAAN KAMAR MESIN
GENERAL CARGO 600 DWT
KECEPATAN 12 NOT**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dan Penyelesaian Kuliah Strata I**



oleh

ALHA VIZ

NIM : 88320003

NIRM : 883123743250002

**JURUSAN TEKNIK PERMESINAN KAPAL
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JL Radin Inten II
JAKARTA**

TUGAS MESIN KAPAL (MK. 4143)

Tugas ini diberikan kepada

Nama / N I M : AL HAVIZ / 88320003
Mulai / selesai : 10 Februari 1996 / 31 Juli 1996

Data - data untuk tugas

1. Type kapal : General Cargo
2. Route pelayaran : Jakarta - Banjarmasin - Balikpapan
3. Kecepatan dinas : 12 knots
4. Data - data lain :

Jenis Tugas :

- I. Perencanaan Kamar Mesin / Sistim Perpipaan

Tugas wajib

1. Sistim pipa kapal
 - 1.1. Sistim pipa ballast
 - 1.2. Sistim pipa bilga
 - 1.3. Sistim pipa sanitari
2. Sistim pipa mesin
 - 2.1. Sistim pipa bahan bakar
 - 2.2. Sistim pipa pelumas
 - 2.3. Sistim pipa pendingin
 - 2.4. Sistim pipa udara bertekanan tinggi
3. Perhitungan daya motor dan gambar lay out
 - 3.1. Motor induk
 - 3.2. Tata letak kamar mesin

Dosen Pembimbing

Mahasiswa

Kajur

(Ir. M. Din Barlo)

(Al Haviz)

(Ir. M. Dachlan)

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Mesin Kapal : "Perencanaan Kamar Mesin General Cargo
600 DWT Kecepatan 12 Knot"

Oleh : Al Haviz

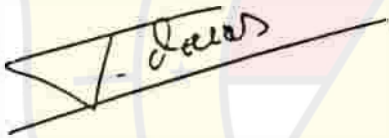
NIM : 88320003

NIRM : 883123743250002

Tugas Mesin Kapal ini telah diujikan pada tanggal:

Dan dinyatakan lulus serta telah diuji oleh dewan penguji


Disetujui



Ir. Darlis Tenek, MSc
Penguji



Ir. Endro Prabowo
Penguji




Ir. Teguh Sastrodiwongso, MSc
Penguji/Pudek II



Ir. Suwardi Magrun
Penguji/Pudek I

Mengetahui



DR. Ir. Abdul Hamid, M.Eng
Dekan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia Nya, sehingga Penulis telah berhasil menyelesaikan Tugas Mesin Kapal ini tepat pada waktunya.

Penyusunan Tugas Mesin Kapal ini dilakukan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis di Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada Jakarta.

Adapun bentuk dari Tugas Mesin Kapal ini adalah Perencanaan Kamar Mesin pada kapal General Cargo.

Dengan selesainya Tugas Mesin Kapal ini, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan, kepada :

1. Bapak Ir. M. Din Bario, selaku Dosen Pembimbing utama pada Tugas Mesin Kapal ini yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan sehingga Tugas Mesin Kapal ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Ir. M. Dachlan, selaku Ketua Jurusan Teknik Permesinan Kapal dan Pembimbing Akademik yang banyak membimbing Penulis selama kuliah di Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Suwardi Masrun M.Sc selaku Pembantu

Dekan I yang telah memberikan dorongan kepada Penulis dalam menyelesaikan Tugas Mesin Kapal ini.

4 Teman-teman sejawat antara lain : Muji Wibowo, Harry Kurniawan, Muswar Muslim, Ahyani dan Silvia Istivani Rivai yang telah banyak membantu kelancaran pembuatan Tugas Mesin Kapal ini.

Penulis sangat menyadari, bahwa dalam penulisan Tugas Mesin Kapal ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu Penulis sangat mengharapkan saran-saran dan kritik yang sifatnya memberi dorongan untuk kesempurnaan Tugas Mesin Kapal ini.

Penulis berharap agar Tugas Mesin Kapal ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya untuk Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada.

Jakarta, Agustus 1996

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
FORMULIR PENUGASAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR NOTASI	vi
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Penulisan	3
BAB II MOTOR PENGGERAK KAPAL	4
2.1. Data Kapal	4
2.2. Koefisien - koefisien Kapal	4
2.3. Perhitungan Tahanan Kapal	5
2.4. Penentuan Daya Motor Induk	9
2.5. Pemilihan Motor Induk Kapal	10
BAB III RENCANA UMUM	12
3.1. Jarak Gading - Gading	12
3.2. Alas Ganda	13
3.3. Alas Tunggal	13
3.4. Sekat	13

3.5. Jumlah Crew	15
3.6. Ruang Akomodasi	16
3.7. Perlengkapan Keselamatan	19
BAB IV PERHITUNGAN KAPASITAS TANGKI	20
4. 1. Volume Bahan Bakar Motor Induk	20
4. 2. Volume Bahan Bakar Motor Bantu	21
4. 3. Volume Tangki Settling Bahan Bakar	22
4. 4. Volume Service Tank	22
4. 5. Volume Tangki Minyak Pelumas	23
4. 6. Volume Tangki Minyak Pelumas Silinder ..	23
4. 7. Volume Tangki Air Tawar	24
4.7.1. Kebutuhan Untuk Makan dan Minum .	24
4.7.2. Kebutuhan untuk Cuci dan Mandi ..	25
4.7.3. Kebutuhan Untuk Pendinginan Motor	25
4. 8. Volume Tangki Ballast	27
4. 9. Volume Lubricating Oil Sump Tank	27
4.10. Volume Chain Locker	27
BAB V PERMESINAN GELADAK	29
5.1. Steering Engine	29
5.2. Windlass	32
5.3. Capstan	35
5.4. Cargo Winches	36
5.5. Boat Winch	36
BAB VI SISTIM PELAYANAN MOTOR INDUK	39
6.1. Sistim Udara Start	39
6.2. Diesel Oil Supply Pump	42
6.3. Diesel Oil Transfer Pump	45

6.4. Main Lubricating Oil Pump	48
6.5. Fresh Water Cooling Pump	51
6.6. Sea Water Cooling Pump	54
BAB VII SISTIM PELAYANAN UMUM	57
7.1. Ballast Pump	57
7.2. Bilge Pump	60
7.3. Fire Pump	65
7.4. Sanitary and Domestic Fresh Water Pump	68
7.5. Sewage Pump	71
BAB VIII PENGATURAN UDARA DAN SISTIM PENDINGINAN RUANGAN	75
8.1. Sistim Ventilasi	75
8.2. Pendinginan Cold Storage	78
BAB IX SISTIM PENERANGAN DAN NAVIGASI	84
9.1. Lampu Untuk Sistim Navigasi	84
9.2. Lampu Untuk Sistim Penerangan	86
BAB X ANALISA BEBAN DAN PEMILIHAN GENERATOR	88
10.1. Analisa Beban Generator	88
10.2. Pemilihan Generator	88
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	90
11.1. Kesimpulan	90
11.2. Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	

NOTASI

A'	= luas bagian ballans daun kemudi (m^2)
A_{dk}	= luas permukaan daun kemudi (m^2)
A_m	= luas penampang tengah kapal (m^2)
a	= jumlah maksimum block antara david quide roller dan winch head
a_o	= jarak gading - gading normal (mm)
A_{pm}	= luas pandangan samping kapal diatas permukaan air (m^2)
B	= lebar kapal (m)
BHP	= daya motor induk (hp)
B_{dk}	= lebar daun kemudi (m)
B_{ba}	= lebar bagian ballans air daun kemudi (m)
b	= jumlah minimum block pada alat penurun sekoci
C_B	= koefisien block
C_{fvd}	= konsumsi air tawar untuk makan dan minum (ton/org)
C_{fuv}	= konsumsi air tawar untuk cuci dan mandi (ton/org)
C_M	= koefisien midship
C_p	= koefisien prismatic
C_w	= koefisien bidang garis air
C_{eng}	= coefficient of engine crew
C_{st}	= coefficient of steward
C_{dk}	= coefficient of deck crew
C_{kadet}	= coefficient of kadet
D	= diameter silinder motor induk (mm)

D_b	= diameter pipa ballast (mm)
D_{bkm}	= diameter pipa pompa bilga kamar mesin (mm)
D_{do}	= diameter pipa diesel oil supply pump (mm)
D_{dot}	= diameter pipa diesel oil transfer pump (mm)
D_{erj}	= diameter efektif rantai jangkar (mm)
D_{fp}	= diameter pipa fire pump (mm)
D_{fv}	= diameter pipa fresh water cooling pump (mm)
D_{hyd}	= diameter hydrophore tank (mm)
D_{lo}	= diameter pipa main lubricating oil pump (mm)
D_{pb}	= diameter pipa bilga (mm)
D_{ptt}	= diameter penggulung tali tambat (mm)
D_{rj}	= diameter rantai jangkar (mm)
D_{sp}	= diameter pipa sewage pump (mm)
D_{sv}	= diameter pipa sea water cooling pump (mm)
D_{tk}	= diameter tongkat kemudi (mm)
D_{tt}	= diameter tali tambat (mm)
EHP	= daya dorong pada propeller (hp)
F_c	= gaya pada capstan (kg)
F_{dk}	= gaya daun kemudi (kg.m)
F_j	= gaya untuk mengangkat jangkar (kg)
Fr	= bilangan Froude
f	= bilangan konstanta (untuk mesin 4 tak)
g	= percepatan gravitasi (m/s^2)
g_s	= kapasitas skala operasi bongkar muat (ton/h)
H	= tinggi lambung timbul (m)
H_{ag}	= tinggi penumpu tengah alas ganda (mm)
H_e	= jarak garis muat sampai puncak geladak (m)

H_{dk}	= tinggi daun kemudi (m)
H_h	= tinggi dari lantai dasar ganda sampai hatch coming
H_{va}	= tinggi wrang alas ceruk haluan/sepatu linggi (m)
h	= head losses (m H_2O)
I	= jumlah silinder motor induk
i	= indeks untuk instalasi mesin berbaling-baling satu dengan satu mesin dihubungkan langsung
i_c	= perbandingan antara putaran motor capstan dan putaran poros penggulung
i_v	= perbandingan antara putaran motor windlass dan putaran rantai jangkar
J	= kapasitas botol udara start (m^3)
J_p	= jarak pelayaran (mil)
j	= jumlah tingkat kompresi
k	= konstanta untuk kompressor
L_{km}	= panjang kamar mesin (mm)
L_p	= panjang pipa (m)
L_{pp}	= panjang antara garis tegak (m)
L_{rj}	= panjang rantai jangkar (m)
L_{wl}	= panjang garis air (m)
M_{dk}	= torsi daun kemudi (kg.m)
$M_{k_{mak}}$	= torsi maksimum pada kemudi (kg.m)
M_k	= torsi minimum pada kemudi (kg.m)
M_{mv}	= torsi pada motor windlass (kg.m)
M_{rj}	= torsi pada rantai jangkar (kg.m)
M_{ppc}	= torsi pada poros penggulung capstan (kg.m)
m	= jumlah block pada alat penurun sekoci

NP_{do}	= nilai pembakaran diesel oil (kcal/kg)
Ne_b	= daya pada ballast pump (kW)
Ne_{bkm}	= daya pada pompa bilga kamar mesin (kW)
Ne_{bv}	= daya pada motor pengerak boat winch (kW)
Ne_c	= daya pada motor capstan (kW)
Ne_{cv}	= daya pada cargo winch (kW)
Ne_{do}	= daya diesel oil supply pump (kW)
Ne_{dot}	= daya diesel oil transfer pump (kW)
Ne_{fp}	= daya fire pump (kW)
Ne_{fv}	= daya pada fresh water cooling pump (kW)
Ne_{hyd}	= daya pompa hydrophore (kW)
Ne_k	= daya pada kompressor utama (kW)
Ne_{mk}	= daya mesin kemudi (kW)
Ne_{mlo}	= daya main lubricating oil pump (kW)
Ne_{pb}	= daya pompa bilga (kW)
Ne_{sp}	= daya pompa sewage (kW)
Ne_{sv}	= daya pada sea water cooling pump (kW)
Ne_u	= daya sistim ventilasi udara (kW)
Ne_v	= daya motor penggerak windlass (kW)
n_{mc}	= putaran motor capstan (rpm)
n_{me}	= putaran motor induk (rpm)
n_{mv}	= putaran poros motor windlass (rpm)
n_p	= putaran propeller (rpm)
n_{ppc}	= putaran poros pengguling capstan (rpm)
n_{rj}	= putaran rantai jangkar (rpm)
P	= tekanan kerja efektif dalam silinder (kg/cm ²)
P_{ba}	= tekanan maksimum botol udara start (kg/cm ²)

P_k	= tekanan kerja (m H ₂ O)
p	= indeks untuk tekanan kerja 30 bar
Q_b	= kapasitas pompa ballast (m ³ /s)
Q_{bkm}	= kapasitas pompa bilga kamar mesin (m ³ /s)
Q_{do}	= kapasitas diesel oil supply pump (m ³ /s)
Q_{dot}	= kapasitas diesel oil transfer pump (m ³ /s)
Q_{fp}	= kapasitas fire pump (m ³ /s)
Q_{fw}	= kapasitas fresh water cooling pump (m ³ /s)
Q_{hyd}	= kapasitas tangki hydrophore (m ³ /s)
Q_k	= kapasitas kompressor utama (m ³ /menit)
Q_{lo}	= kapasitas main lubricating oil pump (m ³ /s)
Q_{pb}	= kapasitas pompa bilga (m ³ /s)
Q_{sp}	= kapasitas sewage pump (m ³ /s)
Q_{sv}	= kapasitas sea water cooling pump (m ³ /s)
Q_u	= kapasitas udara kamar mesin (m ³ /h)
R	= tahanan kapal (kg)
R_f	= tahanan gesek (kg)
R_k	= tahanan tambahan (kg)
R_s	= tahanan sisa (kg)
Re	= bilangan Reynolds
S	= langkah torak motor induk (mm)
S_{pb}	= luas permukaan basah kapal (m ²)
SFOC	= Specific Fuel Oil Consumption (gr/BHP-h)
T	= tinggi sarat (m)
t_i	= lama waktu pemindahan (h)
t_p	= lama pengeringan sewage tank (h)
t_{pk}	= waktu putar kemudi (s)

t_s	= lama waktu settling (h)
t_{st}	= lama pemakaian sewage tank (hari)
u	= bilangan konstanta (untuk mesin 4 tak)
V	= kecepatan kapal dalam m/s
V_b	= kecepatan aliran pipa pada ballast pump (m/s)
V_{bkm}	= kecepatan aliran pipa pada bilga kamar mesin (m/s)
V_{bv}	= kecepatan angkat sekoci (m/s)
V_{do}	= kecepatan aliran diesel oil pump (m/s)
V_{dot}	= kecepatan aliran diesel oil transfer pump (m/s)
V_{fp}	= kecepatan aliran fire pump (m/s)
V_{fv}	= kecepatan aliran fresh water cooling pump (m/s)
V_g	= kecepatan linier gear (m/s)
V_{hyd}	= kecepatan aliran hydrophore pump (m/s)
V_{lo}	= kecepatan aliran main lubricating oil pump (m/s)
V_s	= kecepatan kapal dalam knot
V_{sp}	= kecepatan aliran sewage pump (m/s)
V_{sv}	= kecepatan aliran sea water cooling pump (m/s)
V_{tc}	= kecepatan tarik capstan (m/s)
V_{trj}	= kecepatan tarik rantai jangkar (m/s)
Vol_{hyd}	= volume tangki hydrophore (m^3)
Vol_{km}	= volume kamar mesin (m^3)
Vol_s	= volume torak untuk 1 silinder (lt)
Vol_{st}	= volume sewage tank (m^3)
Vol_{su}	= volume pemakaian tangki sanitary (m^3/h)
Vol_t	= volume pemakaian tangki toilet bowl (m^3/h)
Vol_u	= volume pemakaian tangki urinal (m^3/h)
v_{do}	= volume tangki bahan bakar motor induk (m^3)

V_{dob}	= volume tangki bahan bakar motor bantu (m^3)
V_{lo}	= volume tangki minyak pelumas (m^3)
V_{los}	= volume tangki minyak pelumas silinder (m^3)
V_{sr}	= volume tangki bahan bakar service tank (m^3)
V_{st}	= volume tangki settling bahan bakar (m^3)
W_b	= berat sekoci + perlengkapannya (kg)
W_{do}	= berat bahan bakar (ton)
W_f	= berat alat penurun sekoci (kg)
W_{fvc}	= berat air tawar untuk pendinginan motor (gr/h)
W_{fvcl}	= berat air tawar untuk pendinginan motor selama pelayaran (ton)
W_{fvd}	= berat air tawar untuk makan dan minum (ton)
W_{fvv}	= berat air tawar untuk cuci dan mandi (ton)
W_j	= berat jangkar (kg)
W_{lo}	= berat minyak pelumas
W_{los}	= berat minyak pelumas silinder (ton)
W_p	= berat penumpang (kg)
W_{rj}	= berat rantai jangkar (kg)
Z	= angka penunjuk ukuran jangkar
Z_c	= jumlah gerak pada winches
Z_{cr}	= jumlah crew kapal
α°	= sudut putar kemudi (derajat)
ν	= viskositas kinematis
Δ	= displacement (ton)
ΔH_s	= perbedaan ketinggian/head statis (m)
ΔP	= tekanan kerja yang dibutuhkan (kg/m^2)
Δt	= selisih suhu air pendinginan motor induk ($^\circ C$)

ΔVol_{hyd}	= selisih air yang tertinggal dalam tangki hydrophore
e	= reserve power faktor
$^{\circ}E$	= viskositas fluida (degrees Engler)
γ_{sv}	= berat jenis air laut (kg/m ³)
γ_{do}	= berat jenis diesel oil (kg/m ³)
γ_{lo}	= berat jenis lubricating oil (kg/m ³)
ρ_{sv}	= berat jenis air laut (kg/m ³)
ρ_{do}	= berat jenis diesel oil (kg/m ³)
η_b	= efisiensi pompa ballast
η_{bkm}	= efisiensi bilga kamar mesin
η_{bl}	= efisiensi propeller
η_{blk}	= efisiensi propeller dengan badan kapal
η_{bw}	= efisiensi motor penggerak boat winch
η_f	= efisiensi pada alat penurun sekoci
η_{fp}	= efisiensi pada fire pump
η_{fv}	= efisiensi pada fresh water cooling pump
η_{gear}	= efisiensi roda gigi/transmisi
η_{hyd}	= efisiensi pompa hydrophore
η_{mdo}	= efisiensi mekanika untuk pompa gear DO supply
η_{mdot}	= efisiensi mekanika untuk pompa gear DO transfer
η_{mj}	= efisiensi total peralatan mesin jangkar
η_{mk}	= efisiensi pada mesin kemudi
η_{mlo}	= efisiensi mechanical untuk main LO pump
η_p	= efisiensi propeller
η_{pb}	= efisiensi pompa bilga
η_{pk}	= efisiensi poros kemudi
η_{poros}	= efisiensi poros propeller

η_{ppc}	= efisiensi poros penggulung capstan
η_r	= efisiensi david guide roller
η_{rj}	= efisiensi rantai jangkar
η_s	= efisiensi snatch block
η_{sv}	= efisiensi sea water cooling pump
η_u	= efisiensi ventilasi kamar mesin
τ_{mak}	= tegangan maksimum pada tali penurun (kg/cm ²)
τ_{min}	= tegangan minimum pada tali penurun (kg/cm ²)
τ_{tt}	= tegangan putus tali tambat (kg/cm ²)
\dot{c}_{fv}	= panas yang hilang oleh air pendinginan (kcal/kg)
\dot{c}_{sv}	= panas yang hilang oleh air laut pendinginan (kcal/kg)
\dot{c}_{tot}	= panas total yang dihasilkan motor induk (kcal/kg)
ξ_{bm}	= koefisien bagian kapal yang menonjol
ξ_f	= koefisien tahanan gesek
ξ_k	= koefisien kekasaran permukaan
ξ_s	= koefisien tahanan sisa
ξ_{ud}	= koefisien udara
ξ_w	= koefisien tahanan gelombang

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1 : PANDANGAN ATAS

GAMBAR 2 : PANDANGAN ATAS

GAMBAR 3 : FUEL OIL SYSTEM

GAMBAR 4 : LUBRICATING OIL SYSTEM

GAMBAR 5 : FRESH WATER COOLING SYSTEM

GAMBAR 6 : SEA WATER COOLING SYSTEM

GAMBAR 7 : START & AIR SYSTEM

GAMBAR 8 : SANITARY SYSTEM

GAMBAR 9 : BILGE & BALLAST SYSTEM



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG MASALAH

Saat ini maupun di masa yang akan datang kebutuhan alat transportasi laut sangat dibutuhkan di Indonesia, karena Indonesia merupakan negara maritim.

Kapal merupakan alat transportasi laut yang murah, disamping itu juga merupakan alat untuk pertahanan dan keamanan serta dapat dipergunakan untuk keperluan-keperluan khusus. Adapun definisi kapal dalam hal ini adalah suatu sarana angkutan laut yang berupa bangunan terapung yang fungsinya untuk memindahkan muatan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui air. Dengan adanya fungsi ini maka kapal harus mempunyai suatu peralatan dan sistim-sistim yang dapat menunjang dalam melakukan tugasnya, sehingga dengan peralatan dan sistim yang bermacam-macam akan menyebabkan kapal menjadi suatu sistim yang sangat kompleks.

Sebagai alat yang dapat mengapung dan berpindah tempat, tentu kapal harus dilengkapi dengan alat penggerak atau sistim permesinan. Karena kapal mempunyai bermacam-macam fungsi dan ukuran atau yang lebih dikenal dengan tipe kapal, maka alat penggerak kapal dan sistim

permesinannya berbeda-beda pula. Dalam hal ini tergantung bagaimana sipereencana merancang kapal tersebut sesuai dengan permintaan pihak pemesan dengan batasan-batasan peraturan yang ada.

Salah satu hal yang paling penting dalam perancangan kapal adalah perencanaan kamar mesin. Hal ini disebabkan karena motor induk beserta sistim-sistim yang lain terdapat di dalam kamar mesin.

1.2. TUJUAN PENULISAN

Tugas mesin kapal adalah suatu tugas wajib pada Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Fakultas Teknologi Kelautan Universitas Darma Persada. Tujuannya adalah untuk dapat menerapkan aplikasi dari semua materi perkuliahan yang dipergunakan dalam merancang semua sistim yang ada di kapal terutama yang berkaitan dengan perencanaan kamar mesin, yaitu perencanaan motor induk beserta sistim-sistim yang melayaninya.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan-batasan yang diambil dalam penulisan Tugas Mesin Kapal ini adalah :

1. Batasan pengambilan data kapal seperti yang tertera dalam formulir penugasan yaitu :

Type kapal : General Cargo
Route pelayaran : Jakarta- Banjarmasin-Balikpapan
Kecepatan kapal : 12 knot

2. Tugas wajib

A. Sistem pipa kapal

A.1. Sistem pipa ballast

A.2. Sistem pipa bilga

A.3. Sistem sanitasi

B. Sistem pipa mesin

B.1. Sistem pipa bahan bakar

B.2. Sistem pipa pelumas

B.3. Sistem pipa pendingin

B.4. Sistem pipa udara bertekanan tinggi

C. Perhitungan daya motor dan gambar lay out

C.1. Motor induk

C.2. Lay out kamar mesin.

1.4. METODE PENULISAN

Penulisan tugas mesin kapal ini menggunakan studi literatur sebagai bahan utama perhitungan serta pemanfaatan hasil kuliah yang relevan.