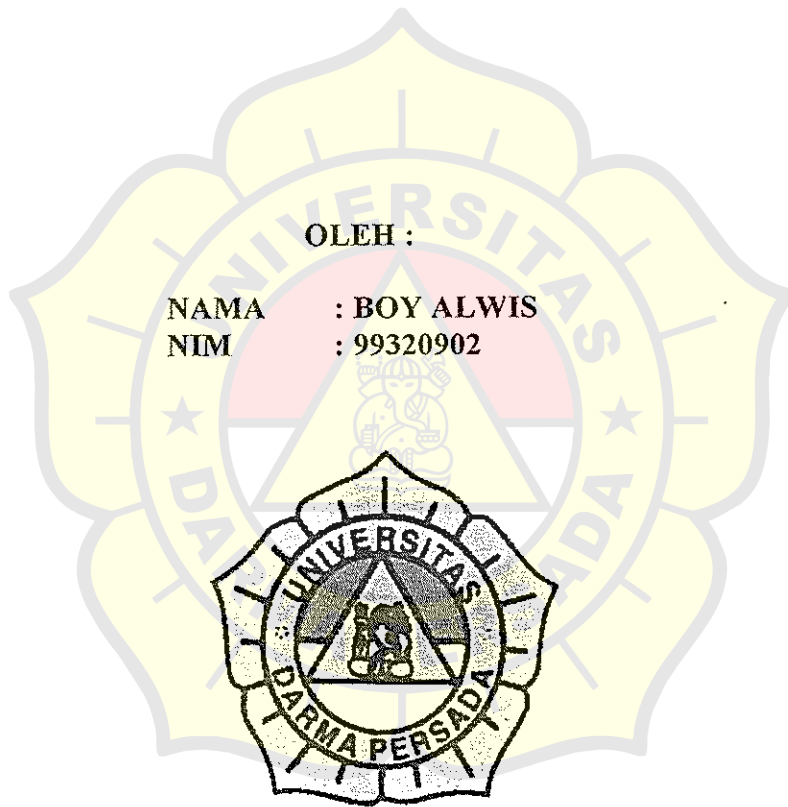


**PERANCANGAN MESIN KAPAL
TANKER 17.781 DWT
13 KNOT**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu
(S-1) Teknik Sistem Perkapalan

OLEH :

NAMA : BOY ALWIS
NIM : 99320902



**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2001**

LEMBAR PERBAIKAN

Nama : BOY ALWIS

NIM : 99320902

Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan

Panitia penguji menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan telah diuji dan harus membuat perbaikan dan diselesaikan dalam waktu 1 (satu) bulan.

No	Dosen Penguji	Jenis perbaikan	Selesai diperbaiki	Paraf dosen penguji
1	Ir. Suwardi Masrun, MSc			
2	Ir. Jacob Asthenu, MSc			
3	Ir. Endro.P, MSc			

Jakarta,....., 2002

Mengetahui :

Kajur Teknik Sistem Perkapalan

(Ir. Suwardi Masrun, MSc)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME atas karunia dan rahmat-Nya, maka Tugas Perancangan Mesin Kapal ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Tugas Perancangan Mesin Kapal ini penulis beri judul TANKER 17.781 DWT, kecepatan 13 knots, ditujukan sebagai syarat Tugas Perancangan Mesin Kapal Universitas Darma Persada, Fakultas Teknologi Kelautan, Teknik Sistem Perkapalan.

Segala kemampuan telah penulis curahkan untuk menyelesaikan Tugas Perancangan Mesin Kapal ini dengan segala keterbatasannya. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih dan rasa hormat sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Suwardi Masrun, MSc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan FTK-UNSADA.
2. Bapak Ir. Agung . S, selaku dosen pembimbing dalam penulisan Tugas Perancangan Mesin Kapal I ini, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan perancangan ini.
3. Bapak Ir. Endro Prabowo, MSc, selaku dosen pembimbing dalam penulisan Tugas Perancangan Mesin Kapal II dan III yang telah memberi dukungan dalam proses penulisan.
4. Bapak Hendry dan teman-temannya yang telah banyak membantu dalam informasinya.
5. Keluarga dan teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberi semangat dalam penulisan ini.

Harapan penulis semoga karya ini dapat bermanfaat baik bagi penulis sendiri dan para pembaca, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan.

Jakarta, 25 April 2001

BOY ALWIS

(99320902)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR NOTASI	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang Masalah	1
1. 2. Tujuan Perancangan Mesin Kapal I	2
1. 3. Batasan Perancangan Mesin Kapal I	2
1. 4. Metode Perancangan Mesin Kapal I	2
BAB II. PERENCANAAN MOTOR INDUK DAN MOTOR BANTU	
2. 1. Motor Induk/ Penggerak Kapal	
2. 1. 1. Data Kapal	3
2. 1. 2. Koefisien-Koefisien Kapal	3
2. 1. 3. Perhitungan Tahanan Kapal dan Daya Motor Induk	6
2. 1. 4. Perhitungan Effective Horse Power	
Motor Penggerak Utama Kapal	12
2. 1. 5. Pemilihan Motor Penggerak Utama Kapal	18
2. 1. 6. Perencanaan Propeller Kapal	20
2. 1. 7. Perhitungan Diameter Poros Propeller	34
BAB III. RENCANA UMUM	
3. 1. Jarak gading-gading	36
3. 2. Alas ganda	36
3. 3. Alas tunggal	36

3. 4. Sekat	37
3. 5. Jumlah Crew kapal	37
3. 6. Ruang akomodasi	39
3. 7. Perlengkapan keselamatan	40

BAB IV. PERHITUNGAN KAPASITAS TANGKI

4. 1. Berat tangki bahan bakar motor induk	42
4. 2. Volume tangki bahan bakar	
4. 3. Kapasitas tangki bahan bakar motor bantu	43
4. 4. Volume tangki bahan bakar motor bantu	43
4. 5. Volume tangki settling bahan bakar	44
4. 6. Volume service tank	44
4. 7. Volume tangki minyak pelumas	45
4. 8. Volume tangki minyak pelumas silinder	45
4. 9. Volume tangki air tawar	46
4.10. Volume tangki ballast	48
4.11. Volume LO sump tank	49
4.12. Volume chain locker	49

BAB V. PERMESINAN GELADAK

5. 1. Steering engine	51
5. 2. Windlass	54
5. 3. Capstan	56
5. 4. Cargo winches	57
5. 5. Boat winch	58

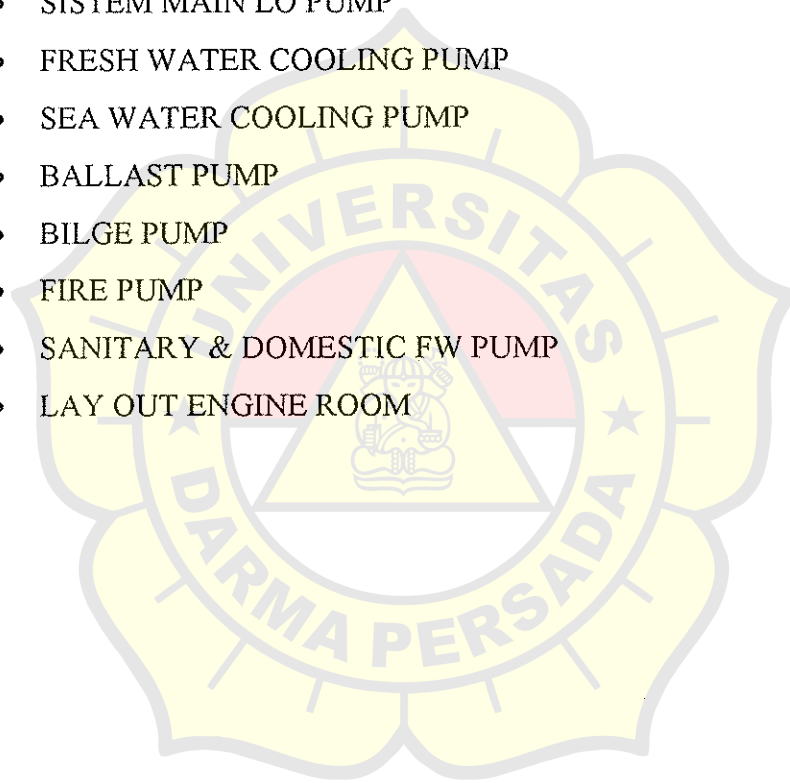
BAB VI. SISTEM PELAYANAN MOTOR INDUK DAN PELAYANAN UMUM

6. 1. Sistem udara start	60
6. 2. DO supply pump	62
6. 3. DO transfer pump	64

6. 4. Main LO pump	66	
6. 5. FW cooling pump	68	
6. 6. SW cooling pump	70	
6. 7. Ballast pump	72	
6. 8. Bilge pump	74	
6. 9. Pompa bilga kamar mesin	76	
6.10.Fire pump	78	
6.11.Sanitary and domestic FW pump	80	
6.12.Sewage pump	82	
 BAB VII. PENGKONDISIAN UDARA DAN SISTEM NAVIGASI		
7. 1. Sistem ventilasi	85	
7. 2. Pendinginan cold storage	87	
 BAB VIII. SISTEM PENERANGAN, NAVIGASI, ANALISA BEBAN PEMILIHAN GENERATOR		
8. 1. Lampu untuk sistem navigasi	92	
8. 2. Lampu untuk penerangan	93	
8. 3. Analisa beban generator	96	
8. 4. Pemilihan generator	96	
 BAB IX. KESIMPULAN		98
 DAFTAR PUSTAKA		99
 LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

- KURVA DAYA KUDA-KECEPATAN
- GENERAL ARRANGEMENT
- PROPELLER
- SISTEM UDARA START
- SISTEM DO PUMP
- SISTEM MAIN LO PUMP
- FRESH WATER COOLING PUMP
- SEA WATER COOLING PUMP
- BALLAST PUMP
- BILGE PUMP
- FIRE PUMP
- SANITARY & DOMESTIC FW PUMP
- LAY OUT ENGINE ROOM



DAFTAR TABEL

	Hal:
1. TABEL PERHITUNGAN HAMBATAN KAPAL.....	15
2. TABEL PERHITUNGAN KAVITASI	27
3. TABEL PERHITUNGAN BLADE ELEMEN	29
4. TABEL ORDINAT BELAKANG & MUKA DARI ORDINAT MAKSIMUM.....	32
5. SISTEM UDARA START	62
6. DO SUPPLY PUMP	64
7. DO TRANSFER PUMP	66
8. MAIN LO PUMP	68
9. FW COOLING PUMP	70
10. SW COOLING PUMP	71
11. BALLAST PUMP	74
12. BILGE PUMP	76
13. POMPA BILGA KAMAR MESIN	78
14. FIRE PUMP	80
15. SANITARY AND DOMESTIC FW PUMP.....	82
16. SEWAGE PUMP	84
17. SISTEM EXHAUST	87
18. SISTEM SUPPLY	87
19. COLD STORAGE	90
20. LAMPU UNTUK PENERANGAN	94
21. GENERATOR	96
22. ANALISA BEBAN GENERATOR.....	Lampiran
23. PEMAKAIAN DAYA LISTRIK	Lampiran

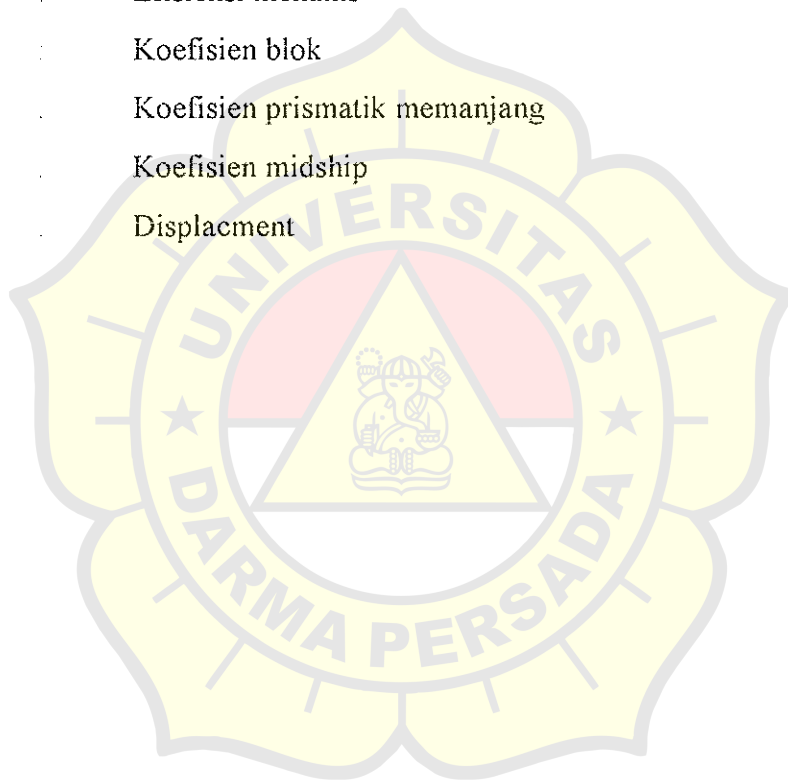
DAFTAR NOTASI

▪ A	:	Luas bidang
▪ B	:	Lebar kapal
▪ b	:	Tinggi daun kemudi
▪ BHP	:	Brake horse power
▪ Cr	:	Gaya daun kemudi
▪ CR	:	Koefisien tahanan sisa
▪ CF	:	Koefisien tahanan gesek
▪ CA	:	Koefisien tahanan tambahan
▪ Cw	:	Faktor koreksi beban
▪ d	:	Diameter
▪ db	:	Diameter pipa ballast
▪ D	:	Diameter silinder mesin induk (bore)
▪ Dcl	:	Diameter efektif panjang rantai
▪ df	:	Diameter pipa discharge sistem pemadam kebakaran
▪ dpb	:	Diameter pipa bilga
▪ Dt	:	Diameter poros kemudi
▪ dw	:	Diameter tali tambat
▪ dz	:	Diameter cabang sistem bilga
▪ Fn	:	Froude number
▪ Ga	:	Berat jangkar
▪ g	:	Gravitasi
▪ H	:	Tinggi kapal, langkah torak mesin induk (stroke)
▪ ha	:	Head statis total
▪ He	:	Head kerugian sistem ventilasi
▪ Hd	:	Head dinamis
▪ hi	:	Head total sistem
▪ hl	:	Head kerugian saluran, katup, dll

▪ HP	:	Daya kuda / horse power
▪ Ia	:	Ratio antara putaran motor dengan putaran cable lifter
▪ lcl	:	Panjang rantai untuk satu putaran cable lifter
▪ lw	:	Ratio antara putaran motor dengan putaran cable lifter
▪ J	:	Kapasitas botol angin / start
▪ K	:	Koefisien hambatan untuk katup dan lifting
▪ L	:	Letak midship section, panjang pipa
▪ La	:	Panjang rantai yang menggantung
▪ lb	:	Lebar ruangan
▪ LCB	:	Letak titik tekan keatas terhadap midship section
▪ Lpp	:	Panjang kapal antara dua garis tegak
▪ Lwl	:	Panjang garis air
▪ Mcl	:	Torsi pada cable lifter
▪ Mm	:	Torsi poros motor
▪ N	:	Putaran mesin, putaran propeller
▪ Ncl	:	Putaran cable lifter
▪ Ne	:	Daya efektif pompa
▪ Nth	:	Daya kompresor
▪ Nw	:	Putaran poros penggulung tali tambat
▪ Pa	:	Tekanan kerja maksimum botol udara start
▪ Pb	:	Tekanan kerja minimum botol udara start
▪ PC	:	Koefisien propulsi
▪ Pe	:	Tekanan udara luar
▪ Q	:	Kapasitas aliran fluida, kapasitas kompresor udara
▪ Qc	:	Kapasitas fan
▪ rz	:	Koreksi kerugian pada sistem transmisi
▪ r ₃	:	Koreksi karena perubahan B/T kapal terhadap B/T standard
▪ Rbr	:	Beban putus tali tambat
▪ Re	:	Reynold number
▪ Rpm	:	Putaran mesin per menit / rotation per minute

▪ RT	:	Tahanan total
▪ S	:	Jarak pelayaran, luas basah kapal
▪ SFOC	:	Pemakaian bahan bakar spesifik untuk mesin induk
▪ T	:	Sarat kapal
▪ t	:	Waktu
▪ Tcl	:	Gaya tarik untuk menarik dua jangkar
▪ Tmaks	:	Torsi maksimum daun kemudi
▪ Tmin	:	Torsi minimum daun kemudi
▪ Tw	:	Gaya tarik pada penggulung di capstan
▪ V	:	Volume ruangan, kecepatan
▪ Va	:	Kecepatan angkat rantai jangkar rata-rata
▪ Vb	:	Volume tangki ballast
▪ Vdo	:	Volume bahan bakar motor bantu
▪ Vfo	:	Volume bahan bakar motor induk
▪ Vfw	:	Volume kebutuhan air tawar
▪ Vlost	:	Volume tangki minyak pelumas
▪ Vs	:	Kecepatan dinas kapal
▪ Vsil	:	Volume minyak pelumas silinder
▪ Vst	:	Volume tangki settling bahan bakar
▪ Vtfw	:	Volume tangki air tawar
▪ Vtfo	:	Volume tangki bahan bakar motor induk
▪ Vw	:	Kecepatan tarik tali tambat
▪ Wb	:	Berat air ballast
▪ Wco	:	Berat minyak pelumas mesin induk
▪ Wdo	:	Berat bahan bakar motor bantu
▪ Wfo	:	Berat bahan bakar motor induk
▪ Wfwd	:	Berat air tawar untuk makan dan minum
▪ Wfww	:	Berat air untuk cuci dan mandi
▪ Wfwc	:	Berat air untuk pendingin motor
▪ Zc	:	Jumlah ABK

- λ : Koefisien gesek pada saluran
- ν : Viskositas kinematis fluida
- λ : Berat jenis fluida
- α : Sudut putar kemudi
- η_{cl} : Efisiensi peralatan mesin jangkar
- η_h : Efisiensi pada cable lifter
- η_m : Efisiensi fan
- η : Efisiensi mekanis
- δ : Koefisien blok
- φ : Koefisien prismatic memanjang
- β : Koefisien midship
- Δ : Displacement



- 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_{fwct} = Berat air tawar untuk pendinginan motor selama pelayaran (ton)
 W_{fwd} = Berat air tawar untuk makan dan minum (ton)
 W_{fww} = Berat air tawar untuk cuci dan mandi (ton)
 W_j = Berat jangkar (kg)
 W_{lo} = Berat minyak pelumas (ton)
 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^0 = 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 (0C)
 ΔVol_{hyd} = Selisih air yang tertinggal dalam tangki hydrophore

BAB I



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini sektor kelautan di Indonesia mendapatkan prioritas yang besar. Hal ini adalah berkat usaha pemerintah dalam rangka meningkatkan devisa negara pada komoditi ekspor migas serta meningkatkan taraf hidup bangsa Indonesia. Hal itu terwujud dengan dibentuknya departemen Eksplorasi dan kelautan.

Pemanfaatan laut di wilayah Nusantara dalam menunjang perekonomian Indonesia dilakukan dengan segala sumber alam yang terkandung didalamnya sebagai penunjang usaha meningkatkan taraf hidup rakyat.

Untuk mendapatkan semua hasil di atas diperlukan pembuatan suatu kapal yang berfungsi untuk transportasi sumber daya alam. Pembuatan kapal Tanker meliputi beberapa pekerjaan yang secara garis besar dibedakan menjadi dua kelompok pekerjaan. Kelompok pertama adalah perencanaan dan pembangunan body 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 kemampuannya dalam beroperasi. Hal ini menyangkut kekuatan kapal, stabilitas kapal, tahanan kapal yang sekecil mungkin.

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

1.2. Tujuan Perancangan Mesin Kapal I

Perencanaan kamar mesin merupakan salah satu tugas akhir yang wajib bagi setiap mahasiswa jurusan Teknik Permesinan Kapal, Fakultas Teknologi Kelautan Unsada. Tugas Perancangan Mesin Kapal I ini adalah agar mampu menghitung/ merencanakan koefisien hambatan kapal, menghitung horse power mesin induk dan spesifikasi mesin induk serta menghitung dan merencanakan poros propeller dan bentuk propeller kapal, yang sesuai dengan spesifikasi kapal dan mempunyai nilai ekonomis.

1.3. Batasan Perancangan Mesin Kapal I

Tugas perancangan ini hanya untuk merencanakan kamar mesin , yang akan membahas hal-hal sebagai berikut :

1. Motor Induk/ Penggerak Kapal

- 1.1. Data kapal
- 1.2. Koefisien-koefisien kapal
- 1.3. Tahanan kapal
- 1.4. Daya motor induk (EHP)
- 1.5. Pemilihan Motor penggerak utama kapal
- 1.6. Perencanaan propeller kapal
- 1.7. Diameter poros propeller

1.4. Metode Perancangan Mesin Kapal I

Dalam penyusunan Tugas Merancang ini digunakan study literatur dalam melakukan analisa perhitungan dan pemanfaatan hasil kuliah yang relevan. Kemudian menggunakan kapal pembanding sebagai penyesuaian hasil perhitungan dan perencanaan.