

TUGAS
PRA RANCANGAN
RO-RO CAR AND PASSENGER FERRY 5000 GT

Tugas Pra Rancangan ini Diajukan Untuk Memenuhi dan Melengkapi Salah Satu
Persyaratan Kurikulum Akademik Jurusan Teknik Perkapalan S1

Disusun Oleh :

Nama : Ade Munandar
Nim : 08310007
Jurusan : Teknik Perkapalan



JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2013



**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 Home Page : [http : //www.unsada.ac.id](http://www.unsada.ac.id)

**SURAT KETERANGAN
PERMOHONAN UJIAN SIDANG
PRA RANCANGAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Ade Munandar
NIM : 08310007
Jurusan : Teknik Perkapalan
Judul Pra Rancangan :

FERRY RO – RO 5000 GT

Bermaksud untuk mengajukan permohonan mengikuti Ujian Sidang Pra Rancangan dan telah menyelesaikan Tugas Pra Rancangan tersebut :

No.	Dosen Pembimbing	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Fanny Octaviani, ST., M.Si	18 November 2013	
2.	Ir. Augustinus Pusaka, M.Sc.	18 November 2013	
3.	Dr. Joedonowarso P., ST., M.Sc	18 November 2013	

Jakarta, 18 November 2013

Mengetahui,

Dekan FTK

(Fanny Octaviani,ST, M.Si)

Ketua Jurusan

Teknik Perkapalan

(Ir. Augustinus Pusaka, M.Sc)



FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

JL. RADIN INTEN II PONDOK KELAPA JAKARTA TIMUR 13450

(Formulir Perbaikan)

TUGAS PRA RANCANGAN

Memperhatikan ketentuan Sidang Tugas Pra Rancangan, tanggal 22 November 2013, untuk mengadakan perbaikan sesuai daftar data perbaikan terlampir :

Nama : Ade Munandar
N.I.M : 08310007
Jurusan : Teknik Perkapalan

Judul Tugas Merancang kapal :

RO – RO CAR AND PASSANGER FERRY 5000 GRT

No.	Dosen Penguji	Disetujui Tanggal	Paraf
1.	Theresiana D. Novita, ST	05 - 02 - 2014	
2.	Ir. Y. Arya Dewanto, MT	06 - 12 - 2013	
3.	Dr. Ir. Arif Fadillah, M. Eng	12 - 12 - 2013	
4.	Shanty Manullang, S.Pi, M.Si	5 - feb - 2014	

Jakarta, Desember 2013

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknologi Kelautan

(Fanny Octaviani, ST, M.Si)

Ketua Jurusan
Teknik Perkapalan

(Ir. Augustinus Pusaka, M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas merancang kapal ini, yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan (S-1) di Fakultas Teknologi Kelautan Jurusan Teknik Perkapalan Universitas Darma Persada.

Tugas merancang kapal ini berisi tentang perencanaan perhitungan merancang Kapal Ferry Ro – Ro 5000 *GRT*, dimana penyusunannya disesuaikan menurut bahan dan materi yang disyaratkan dalam kurikulum Fakultas Teknologi Kelautan untuk Jurusan Teknik Perkapalan.

Dengan selesainya tugas merancang kapal ini, penulis menyampaikan rasa terima-kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta meluangkan waktunya sehingga tugas merancang kapal ini dapat diselesaikan. Dalam kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima-kasih kepada :

1. Ibu Fanny Octaviani, ST., M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kelautan dan Dosen Pembimbing.
2. Bapak Ir. Yoseph Arya Dewanto, MT., selaku WADEK (Wakil Dekan).
3. Bapak Ir. Augustinus Pusaka, M.Sc., selaku KAJUR (Ketua Jurusan) Teknik Perkapalan dan Dosen Pembimbing.
4. Bapak Dr. Joedonowarso P., ST., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing
5. Ibu Ir. Theresiana D. Novita, selaku Koordinator Merancang.
6. Ibu Shanty Manullang, S.Pi, M.Si, selaku Pembimbing Akademik
7. Bapak Dr. Arif Fadillah, ST, M. Eng selaku Dosen
8. Seluruh dosen serta karyawan Fakultas Teknologi Kelautan.
9. Bapak dan Ibu serta Adik yang telah memberikan do'a,dorongan dan perhatian yang begitu besar kepada penulis.
10. Teman - Teman Angkatan 2008 yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungannya. "*Keep Spirit kawan*" langkah kita masih panjang!
11. Kawan – kawan di SKMI yang selalu memberikan *spirit* dan motivasi.

12. Sahabat 'halakoh' Radityo Nurrahman, Arif Prasetyo, Reza Prima dan Kak Lucky selaku mentor yang selalu memberikan bimbingan, saran, motivasi dan semangat. 'Perjuangan kita belum selesai sampai disini, kawan'
13. Bang Rudi H. Daulay, ST dan Mba Mega (istri) yang telah memberikan arahan dan pengalaman di bidang perkapalan.
14. Rekan-rekan Mahasiswa dan Alumni FTK, khususnya : Septian Ari Saputra, ST, Faraouk Chen ST, Bagus Lukinto Utama dll.
15. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun serta memberi dorongan dalam mengerjakan tugas merancang kapal ini yang tidak bisa penulis uraikan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan-kekurangan dalam penyusunan tugas merancang kapal ini, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk dapat memperbaiki dan melengkapi tugas merancang kapal ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penyusunan tugas ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya untuk rekan-rekan yang berada pada Jurusan Teknik Perkapalan.

Jakarta, 21 November 2013

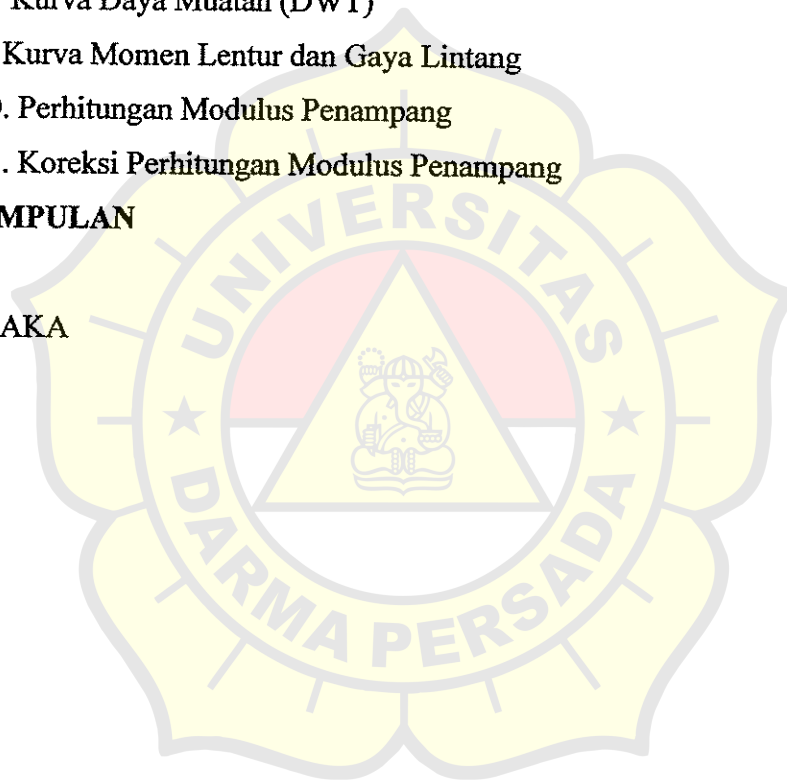
Ade Munandar
2008310007

DAFTAR ISI

	halaman
SURAT KETERANGAN PERMOHONAN UJIAN SIDANG	.i
LEMBAR ASISTENSI	ii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR SIMBOL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Maksud dan Tujuan	1
I.3. Karakteristik Kapal	1
I.4. Prinsip dan Metode Perancangan	2
I.5. Batasan Masalah	4
I.6. Data Awal Perencanaan / Kapal Pembanding	4
BAB II. RENCANA AWAL	7
II.1. Estimasi Ukuran Utama Kapal, Koefisien dan perkiraan Displasemen Kapal	7
II.2. Estimasi Tenaga Penggerak Kapal	15
II.3. Estimasi Kapasitas Ruang Muat	18
II.4. Estimasi Ukuran Super Structure	19
II.5. Pemeriksaan Freeboard / Lambung Timbul	20
II.6. Sketsa Rencana Umum	20
II.7. Perkiraan Berat Kapal (DWT / LWT)	21
II.8. Koreksi Berat Kapal	30
II.9. Perhitungan Jumlah Crew	31
II.10. Perkiraan Stabilitas Awal kapal	32

BAB III. RENCANA UTAMA	37
III. 1. Menetapkan Umuran Utama dan Koefisien Kapal	37
III. 2. Lines Plan	37
III. 3. Kurva Hidrostatic kapal	55
III. 4. Perhitungan Kurva Bonjean	57
BAB IV. HAMBATAN DAN PROPULSI	83
IV. 1 Perhitungan Daya Mesin dan Pemilihan Alat Propulsi Kapal	83
IV. 2. Penentuan Ukuran Utama Baling – Baling Kapal	106
BAB V. PERHITUNGAN KONTRUKSI	
V. 1. Perhitungan Scantling	126
V. 2. Bukaannya Kulit (Shell Expantion)	140
BAB VI. RENCANA UMUM	
VI. 1. Perhitungan dan Percanaan Tanki / Capacity Plan	142
VI. 2. Ruang Akomodasi	159
VI. 3. Ruang Mesin	163
VI. 4. Ruang Muat	165
VI. 5. Alat keselamatan	168
VI. 6. Alat Navigasi dan Telekomunikasi	171
VI. 7. Alat Bongkar Muat	176
VI. 8. Perencanaan Awak kapal	177
VI. 9. Peralatan Lain yang Khusus untuk Kapal Rancangan	177
BAB VII. TONAGE DAN FREE BOARD	172
VII. 1. Perhitungan GRT dan NRT	178
VII. 2. Perhitungan Lambung Timbul	189
VII. 3. Perhitungan Floodable Length Curve	195
BAB VIII. STABILITAS DAN TRIM	204
VIII. 1. Stabilitas Kapal dan Trim	204
VIII. 2. Perhitungan Kurva Stabilitas	205
VIII. 3. Langkah Pembuatan Kurva Silang	206
VIII. 4. Perhitungan Stabilitas Statis	213
VIII. 5. Perhitungan <i>Trim</i> Kapal	246

BAB IX. KEKUATAN KAPAL	249
IX. 1. Perhitungan kekuatan Kapal	249
IX. 2. Langkah Pengerjaan	249
IX. 3. Bentuk lengkung Trocoid	250
IX. 4. Penentuan Tinggi Gelombang	253
IX. 5. Pengecekan Displasemen	258
IX. 6. Kurva Daya Apung	258
IX. 7. Kurva Berat Kapal	260
IX. 8. Kurva Daya Muatan (DWT)	262
IX. 9. Kurva Momen Lentur dan Gaya Lintang	262
IX. 10. Perhitungan Modulus Penampang	263
IX. 11. Koreksi Perhitungan Modulus Penampang	268
BAB X KESIMPULAN	270
LAMPIRAN	273
DAFTAR PUSTAKA	282



DAFTAR SIMBOL

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

A	Luas pandangan samping lambung kapal (m^2)
A_{rudder}	Luas daun kemudi (m^2)
A_c	Koefisien <i>Admiralty</i>
A_m	Luas penampang melintang tengah kapal (<i>midship area</i>) (m^2)
AP	<i>After perpendicular</i> (garis tegak buritan)
A_{wl}	Luas bidang garis air (<i>water line area</i>) dalam (m^2)
B	Lebar kapal, lebar tangki dalam (m)
B_{rudder}	Lebar daun kemudi dalam (m)
C_A	Koeffisien penambahan hambatan untuk korelasi model-kapal
C_{AA}	Koeffisien hambatan udara
C_{AS}	Koeffisien hambatan kemudi
C_b	Koeffisien blok
C_d	Koeffisien <i>displacement</i> kapal pembanding
C_F	Koeffisien hambatan gesek
C_m	Koeffisien tengah kapal
C_p	Koeffisien prismatic
C_{pa}	Koeffisien prismatic memanjang
C_{pf}	Koeffisien prismatic melintang
C_R	Koeffisien hambatan sisa
C_T	Koeffisien hambatan total
C_w	Koeffisien garis air kapal
d	Diameter poros dalam (m), diameter rantai dalam (<i>inch</i>)
Δ	<i>Displacement</i> kapal dalam (ton)
DDT	Perubahan <i>displacement</i> karena kapal mengalami <i>trim</i> buritan sebesar 1 cm (<i>displacement due to one centimetre change of trim by stern</i>) dalam (ton)
$d\phi$	Sudut kemiringan

- Do* Diameter optimum baling-baling dalam (m)
- D_{prop}* Diameter baling-baling dalam (m)
- e* *Deck stringer* dalam (mm)
- E* Panjang efektif bangunan atas dalam (m)
- EHP* *Effectif horse power* dalam (HP)
- f* Ratio untuk lambung timbul fb/H'
- F* *Disk area of the screw* dalam (m²), letak lambung timbul untuk *fresh water load line* dalam (m)
- Fa* *Develoved blade area* dalam (m²)
- Fa/F* *Blade area ratio propeller*
- fb* *Freeboard* (lambung timbul) dalam (m)
- Fn* Angka froude $\left(\frac{Vs}{\sqrt{gxLpp}} \right)$
- FP* *Fore perpendicular* (garis tegak haluan)
- FP* *Projected area of the blades* dalam (m)
- Fp'* *Projected blade area* dalam (m²)
- Fp/Fa* *Develoved blade area ratio*
- FS* *Frame spacing* (jarak gading) dalam (m)
- Fs* Lambung timbul minimum dalam (m)
- γ Berat jenis minyak 0,865 t/m³, berat jenis air laut 1,025 t/m³
- g* Gaya gravitasi 9,81 m/dt²
- GG'* *Free surface* dalam (m)
- \overline{GM} Tinggi metasentra melintang dalam (m)
- h* Jarak ordinat (*Lpp/Station*), tinggi bangunan atas, tinggi *center girder*, tinggi efektif diukur dari garis muat sampai puncak teratas rumah geladak dalam (m), *deck load* (beban geladak) dalam kN/m²
- h'* Tinggi dari *uppermost continuos deck* sampai ke puncak rumah geladak dalam (m)
- H* Tinggi kapal dalam (m)
- H_{rudder}* Tinggi daun kemudi dalam (m)
- H'* *H – ML* dalam (m)
- H_{min}* *Minimum bow height* (tinggi haluan minimum) dalam (m)

H_o/D	<i>Pitch ratio</i> baling-baling
η_H	Efisiensi badan kapal $(1 - t) / (1 - w)$
η_{po}	Efisiensi baling-baling
η_{rr}	Efisiensi <i>rotary</i> relatif
h_{st}	Tinggi standar bangunan atas dalam (m)
I	Momen inersia dalam (m^4)
\overline{KB}	Jarak/letak titik tekan vertikal dari lunas dalam (m)
\overline{KG}	Jarak/letak titik berat vertikal dari lunas dalam (m)
\overline{KM}	Jarak/tinggi metasentra melintang dari lunas dalam (m)
KM_L	Jarak/letak metasentra memanjang dalam (m)
L	Jarak memanjang tangki, panjang ruangan dalam (m), berat barang bawaan dalam (kg)
L'	Panjang <i>poop/forecastle</i> , panjang untuk ruangan dalam (m)
$L/\nabla^{1/3}$	Rasio panjang – <i>displacement</i>
LCB	Jarak/letak titik tekan memanjang dari tengah kapal dalam (m)
LCF	Jarak/letak titik apung dari tengah kapal dalam (m)
LCG	Jarak/letak titik berat dari tengah kapal dalam (m)
Loa	<i>Length over all</i> (panjang keseluruhan) dalam (m)
Lpp	<i>Length between perpendicular</i> (panjang antara garis tegak) dalam (m)
Lwl	<i>Length water line</i> (panjang garis air) dalam (m)
LWT	<i>Light weight ton</i> (berat kapal kosong) dalam (ton)
μ	Koefisien permeabilitas
ML	<i>Margin line</i> (batas dalam dari <i>bulkhead deck</i>) 76 mm
MTC	Momen untuk mengubah trim 1 cm dalam (t/m)
n	Jumlah <i>station</i> , putaran baling-baling per detik (<i>rps</i>)
N	Putaran baling-baling (<i>rpm</i>)
$P - P_v$	Beda tekanan statik pada sumbu baling-baling dalam (kg/m^2)
P	Berat rata-rata ABK dalam (kg)
R	<i>Radius of bilge</i> (jari-jari bilga) dalam (m)
R_{AA}	Hambatan udara dalam (kg)
R_f	Hambatan gesek dalam (kg)
R_n	Angka <i>Reynolds</i>

R_r	Hambatan sisa dalam (kg)
R_T	Hambatan total dalam (kg)
S	Letak lambung timbul untuk <i>summer load line</i> dalam (m), <i>sheer credit</i> (faktor yang akan ditampilkan terhadap <i>sheer</i>), angka sorong dalam (kg), jarak dalam (m), jarak pelayaran dalam (mil), luas permukaan bidang basah badan kapal dalam (m^2)
S_l	Luas permukaan bidang basah badan dan anggota badan kapal dalam (m^2)
σ	Angka kavitasi
S_a	<i>Sheer</i> bagian belakang kapal dalam (m)
S_{AH}	<i>Sheer credit</i> pada buritan kapal dalam (m)
S_f	<i>Sheer</i> bagian depan kapal dalam (m)
S_{FH}	<i>Sheer credit</i> pada haluan kapal dalam (m)
S_m	<i>Volume chain locker</i> untuk panjang rantai jangkar 100 <i>fathom</i> (183 m) dalam (m^3)
T	Sarat air kapal & lambung timbul untuk <i>tropical load line</i> dalam (m)
T_r	Gaya dorong (<i>thrust</i>) dalam (kg)
t	Tebal pelat dalam (mm)
T_b	Sarat air pada buritan kapal dalam (m)
tb	<i>Trim</i> buritan dalam (m)
TEU	<i>Twenty feet equivalent unit</i>
TF	Letak lambung timbul untuk <i>fresh water load line</i> dalam (m)
th	<i>Trim</i> haluan dalam (m)
Th	Sarat air pada haluan kapal dalam (m)
TPC	Ton per 1 cm (<i>ton per centimeter immersion</i>) dalam (ton)
T_R	<i>Rolling Periode</i> (waktu oleng) kapal dalam (<i>second</i>)
v	Faktor pengisapan
V	<i>Volume chain locker</i> , volume total dari semua ruangan tertutup dalam kapal dalam (m^3)
∇	<i>Volume displacement</i> kapal dalam (m^3)
V_a	Kecepatan maju baling-baling dalam (m/det)
V_c	Volume total dari ruang muat dalam (m^3)
V_s	Kecepatan kapal dalam (knot, m/dt)

- W Displacement kapal dalam (ton), letak lambung timbul untuk *winter load line* dalam (m)
- w Faktor arus ikut *taylor*
- $W_{el\ agg}$ *Weight of electrical aggregate* (berat instalasi listrik) dalam (ton)
- W_{ep} *Weight complete of engine plan* (berat permesinan) dalam (ton)
- W_{fo} *Weight of fuel oil* (berat bahan bakar) dalam (ton)
- W_{fv} *Weight of fresh water* (berat air tawar) dalam (ton)
- W_{lo} *Weight of lubricated oil* (berat minyak pelumas) dalam (ton)
- WNA Letak lambung timbul untuk *winter north atlantic load line* dalam (m)
- W_{o+a} *Weight of outfitting & accomodation* (berat perlengkapan dan akomodasi) dalam (ton)
- W_{or} *Weight of reserve* (berat cadangan) dalam (ton)
- W_{ow} *Others weight* (berat lainnya) dalam (ton)
- W_{p+l} *Weight of peson and luggage* (berat ABK dan barang bawaan) dalam (ton)
- W_{pl} *Weight of pay load* (berat muatan) dalam (ton)
- $W_{prop.}$ *Weight of propeller* (berat baling-baling) dalam (ton)
- $W_{prov.}$ *Weight of provision* (berat makanan) dalam (ton)
- W_{sh} *Weight of shafting* (berat poros) dalam (ton)
- W_{st} *Weight of steel* (berat baja kapal) dalam (ton)
- Y = $h - hst$ dalam (m)
- Z Angka petunjuk untuk jangkar, jumlah daun baling-baling, jumlah ABK, *section modulus* dalam (cm³).

DAFTAR GAMBAR

	halaman
1. Gambar 1.1 Jalur Pelayaran (Paciran – Garongkong)	3
2. Gambar 2.1 Sketsa Rencana Umum	21
3. Gambar 3.1 Potongan Melintang Kapal	46
4. Gambar 3.2 Perspektif Rencana Garis	47
5. Gambar 3.3 Sheer Standar	49
6. Gambar 3.4 Contoh <i>Fore Peak</i>	50
7. Gambar 3.5 Contoh <i>Aft Peak</i>	51
8. Gambar 3.6 CSA	52
9. Gambar 3.7 AWL	53
10. Gambar 3.8 Pembuatan Body Plan	54
11. Gambar 4.1 : Stabilitas Membujur	87
12. Gambar 4.2 kurva CR : $L/V = 5.5$	94
13. Gambar 4.3 kurva CR : $L/V = 6.0$	95
14. Gambar 4.4 Grafik LCB standar	96
15. Gambar 4.5 Koreksi Cr untuk tiapa 1 % perbedaan lokasi LCB di depan LCB kapal	97
16. Gambar 4.6 <i>Main Engine</i> MAK 16 M 43 C	105
17. Gambar 4.7 Grafik 5 Kecepatan	105
18. Gambar 4.8 Diagram Bp 4.40 – Bp 4.45	114
19. Gambar 4. 9 Diagram Bp 4.70 – Bp 4.85	115

20. Gambar 4.10 Diagram Burrill	124
21. Gambar 6.1 Capacity plan	158
22. Gambar 6.2 <i>Lif Raft</i>	169
23. Gambar 6.3 Life Jacket	169
24. Gambar 6.4 Life Buoy	170
25. Gambar 6.5 Kompas Magnit	172
26. Gambar 6.6 <i>Echo Sounder</i>	176
27. Gambar 6.6 <i>Echo Sounder</i>	182
28. Gambar 6.6 <i>Echo Sounder</i>	183
29. Gambar 7.3. <i>Volume Ruang Boat deck</i>	184
30. Gambar 7.4. <i>Volume Ruang Bridge Deck</i>	186
31. Gambar 7.5 Perpotongan garis air terhadap garis batas tenggelam	198
32. Gambar 7.6. Hasil Lengkung Integral Volume Kebocoran pada Kapal Rancangan	201
33. Gambar 7.7. Grafik Lengkung <i>floodable length</i>	202
34. Gambar 7.8. Panjang Sekat Kedap Air Melintang berdasarkan grafik <i>floodable length</i>	202
35. Gambar 8.1 . Garis Air Bantu dan Garis Air Sebenarnya.	206
36. Gambar 8.2 . Pembagian Tujuh <i>Station</i> Menurut <i>Tchebycheff</i>	207
37. Gambar 8.3 . Cara Pembacaan Titik Y_a dan Y_b dalam Perhitungan Stabilitas	209
38. Gambar 8.4 . Penggambaran Garis Air Pada <i>Displacement</i> Sebenarnya	210

39. Gambar 8.5	Penggambaran Garis Air Bantu	210
40. Gambar 9.1	Kurva tinggi poros gelombang	253
41. Gambar 9.2	Tinggi poros gelombang pada Displacement kapal	257
42. Gambar 9.3	Kurva daya apung	259
43. Gambar 9.4	Kurva Berat kapal	260
44. Gambar 10.1	KM. Mujahid Muda, Ro – Ro Car and Passenger Ferry 5000 GT	272



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki banyak kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan bagi para penduduknya. Salah satu kekayaan Indonesia adalah lautan, sehingga disebut sebagai negara kepulauan dimana kurang lebih 70% wilayahnya merupakan perairan. Indonesia terdiri dari pulau-pulau yang dipisahkan oleh lautan. Karena faktor tersebut maka alat transportasi laut merupakan salah satu yang dapat menghubungkan pulau-pulau tersebut

Tipologi geografis Indonesia yang didominasi oleh lautan dan kepulauan menuntut jenis angkutan laut terutama moda angkutan penyeberangan sebagai alat transportasi utama masyarakat antar pulau. Salah satu pilihan moda angkutan laut yang populer dan digunakan hampir di seluruh rute penyeberangan laut dan selat di Indonesia adalah kapal ferry tipe *Roll on Roll Off* (Roro).

I.2 Maksud dan Tujuan

Untuk menyelesaikan program sarjana Strata Satu (S 1) jurusan teknik Perkapalan, setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyelesaikan tugas merancang kapal. Maka dari itu, untuk mendapatkan suatu hasil rancangan kapal, dalam hal ini Kapal Ferry Ro – Ro didasarkan prinsip – prinsip merancang dan dengan menggunakan studi literatur dan data – data rancangan dari kapal pembanding.

I.3 Karakteristik Kapal

Kapal adalah suatu bangunan Terapung yang mempunyai karakteristik bentuk tertentu yang memperhitungkan stabilitas,Keamanan, kenyamanan dari penumpang dan muatannya.

Ferry Ro - Ro (Roll On – Roll Of) adalah sarana penyeberangan berbentuk kapal yang mengangkut penumpang, kendaraan, barang dari suatu daratan ke daratan lain. Yang dimaksud penumpang adalah mereka (manusia) selain nahkoda dan anak buah kapal lainnya, yang membayar ongkos angkut dan fasilitas dalam kapal. Ferry Ro – Ro dapat dibedakan menjadi dua yaitu ferry Ro Ro dengan pemuatan dari ujung ke ujung (*end loading*) dan Ferry Ro – Ro dengan pemuatan dari samping (*side loading*). Pada umumnya penggolongan tipe kapal ini didasarkan menurut cara pemuatannya. Hal tersebut dilakukan karena terlihat bahwa cara pemuatan kapal Ferry Ro – Ro mempunyai kaitan erat dengan beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam pemilihan kapal Ferry Ro – Ro yang sesuai kondisi daerah operasi maupun dalam perancangan kapal Ferry Ro – Ro itu sendiri. Beberapa aspek yang berpengaruh yaitu cara pemuatan kapal ferry Ro – Ro berhubungan dengan pemilihan system propulsi yang akan dipakai, deras tidaknya arus pada daerah sandar, jarak bentang penyeberangan, ramai tidaknya lalu lintas pelayaran pada daerah itu maupun kondisi alam / pelabuhan setempat.

I.4 Prinsip dan Metode Perancangan

Dalam penentuan ukuran utama sebuah kapal adalah tidak ada yang baku, dimana setiap prosedur mempunyai keunggulan dan kelemahan masing-masing. Maka pemilihan prosedur ini adalah tergantung kepada perancangannya, tetapi tentunya harus sesuai dengan persyaratan owner, yaitu:

a. Tipe Kapal

Pertimbangan ini sangat penting untuk mengetahui jenis kapal yang direncanakan agar nantinya dapat didesign sesuai kriteria baik dari segi teknik seperti; konstruksi, stabilitas jenis muatan, dan segi ekonominya

b. Daya Muat

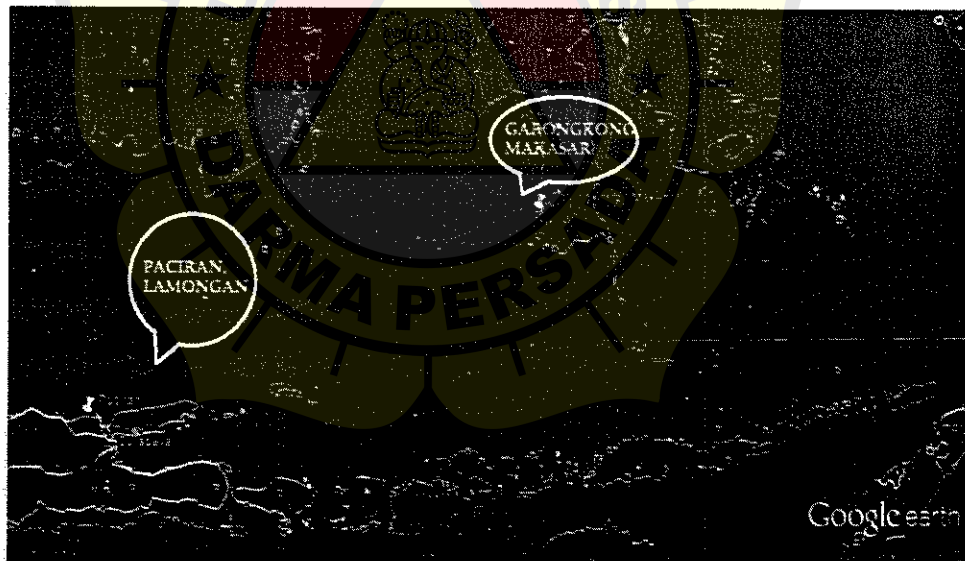
Pertimbangan ini diambil untuk merencanakan estimasi ukuran utama kapal, disesuaikan dengan banyaknya muatan yang diangkut dan untuk menentukan displasment kapal sehingga efisiensi ruangan dapat terjaga

c. Kecepatan Kapal

Pertimbangan ini diambil untuk merencanakan dan menentukan daya/tenaga penggerak utama serta perlengkapan lainnya pada kamar mesin. Serta pemakaian bahan bakar, pelumas dan lainnya selama pelayaran

d. Trayek

Pertimbangan ini diambil untuk menentukan jarak operasional kapal sehingga waktunya dapat dihitung dan disiapkan perlengkapan yang dibutuhkan sesuai waktu dan kondisi pelayaran selama berlayar. Trayek yang di pilih dalam rancangan ini ialah trayek baru yang di keluar kan oleh PT. ASDP yaitu Paciran (lamongan) – Garongkong (Makasar). Dengan jarak tempuh 450 mil laut.



Gambar 1.1 Jalur Pelayaran (Paciran – Garongkong)
Pencitraan Google Maps 2013

Metode perhitungan yang digunakan dalam menentukan ukuran utama kapal Ferry Ro – Ro, memakai metode perbandingan (*Comparasion Ship Method*) dan metode iterasi (*Trial and Error*). Maksud pemilihan metode kapal pembanding adalah karena metode ini relative mudah dan

adanya kepastian dan ketelitian terhadap keseluruhan berat dan control harga ukuran utama kapal yang ditentukan terlebih dahulu, sedangkan metode iterasi diperlukan untuk penentuan semua materi yang penting dengan ketelitian yang dikehendaki, adanya control berupa koreksi pada akhir perhitungan. Keuntungan dari metode ini adalah desain dapat lebih baik, kecepatan dan kesederhanaan, mengurangi resiko kesalahan. sedangkan kerugiannya adalah ketergantungan pada kapal pembanding, Kreativitas kurang, kesalahan bisa terjadi tanpa disengaja.

I.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Merancang Kapal ini terbatas pada perencanaan kapal Ferry Ro – Ro 5000 GRT yaitu dimulai dari perencanaan awal, perencanaan utama, hambatan dan propulsi kapal, perhitungan kontruksi, rencana umum, tonnage dan freeboard, stabilitas dan trim, perhitungan kekuatan kapal, dan perhitungan peluncuran kapal.

I.6 Data Awal Perencanaan / Kapal pembanding

Dalam tahap penyusun merancang kapal, yang pertama harus dilakukan adalah Prarancangan (*Pleminary Design*) yang diawali dengan sketsa rencana umum dari kapal yang akan dirancang dengan mendekati kapal pembanding. Pada tahap prarancangan ini adalah untuk menentukan dimensi atau ukuran utama kapal. Prosedur ini penting, sebab hasil ukuran utama ini akan digunakan dalam proses perhitungan dan perancangan selanjutnya. Untuk mendapatkan ukuran utama pada rancangan ini menggunakan metode kapal pembanding dan berbagai macam rumus pendekatan. Adapun ukuran-ukuran yang telah ditentukan pada kapal rancangan adalah sebagai berikut :

- Jenis kapal : Ferry Ro Ro

- Pelabuhan Pendaftaran : Jakarta, Indonesia
- Jarak pelayaran : 450 mil laut
- Kenegaraan/Bendera : Indonesia
- Kecepatan dinas (Vs) : 20 knot
- Gross Tonage : 5000 GRT
- Klasifikasi : Biro Klasifikasi Indonesia (BKI)
- Trayek : Paciran (Lamongan) – Garongkong (Makasar)

Adapun data-data yang dapat dari kapal pembanding adalah sebagai berikut :

Jenis kapal	: Ferry Ro Ro
Nama Kapal	: Ganda Dewata
Klasifikasi	: BKI Register
Loa	: 131,33 m
Lpp	: 120,50 m
B mld	: 20,00 m
D mld to upper dek	: 7,80 m
T (ext)	: 5,868 m
G.T	: 4931,98 ton
DWT	: 2722 ton
Stowed Container (10')	: 193 Unit
Trailer Chasis (40'cont)	: 8 Unit
Truck (8 T)	: 8 Unit
Car	: 61 Unit
Main Engine	: MITSUBISHI MAN 12V40/54 X 2 SETS MCO. 6.700 PS X 430 / 179,17 RPM
*1 PS = 0.98632 HP	MCO 6.700 x 0.98632 = 6608,344 Hp
Max Speed AT TRIAL	: 22,189 KN
Service Speed	: 19,6 KN

PASSANGERS

Special 1 st Class	: 4 P
1 st Class	: 20 P
Special 2 nd Class	: 960 P
2 nd Class	: 380 ^P (440 ^P)
Passenger's Total	: 500 ^P (560 ^P)

