



---

**TUGAS AKHIR - MN091382**

**PERANCANGAN KAPAL LAYANAN PERBANKAN UNTUK  
PULAU TERPENCIL DI KAWASAN KEPULAUAN NUSA  
TENGGARA TIMUR**

ZENDI BAYU PRADANA  
NRP. 4108 100 054

Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2014



**FINAL PROJECT - MN091382**

**DESIGN OF BANKING-SERVICES SHIP FOR REMOTE ISLANDS IN NUSA TENGARA TIMUR**

ZENDI BAYU PRADANA  
NRP. 4108 100 054

Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING  
Faculty of Marine Technology  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2014

# PERANCANGAN KAPAL LAYANAN PERBANKAN UNTUK PULAU TERPENCIL DI KAWASAN KEPULAUAN NUSA TENGGARA TIMUR

Nama Mahasiswa : Zendi Bayu Pradana  
NRP : 4108 100 054  
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

## ABSTRAK

*Ketatnya persaingan kredit di segmen mikro mendorong perbankan semakin inovatif memberikan pelayanan kepada nasabah. PT. Bank Rakyat Indonesia (BRI) berinisiatif akan mendirikan 'kantor cabang' di atas kapal yang memberikan layanan kas dan perbankan. Kantor tersebut rencananya akan menjangkau sejumlah pulau terpencil di kawasan kepulauan Nusa Tenggara Timur (NTT) yang infrastrukturnya masih lemah. Karena kendala tersebut maka pengiriman uang menjadi lambat dan akan menyebabkan high cost yang mengakibatkan bank akan mengalami peningkatan biaya. Berangkat dari permasalahan di atas, tujuan dari Tugas Akhir (TA) ini adalah mendesain kapal layanan perbankan untuk PT. BRI di daerah NTT dengan menentukan ukuran kapal optimum dengan biaya minimum. Ukuran utama kapal optimal yang didapatkan adalah  $L_{wl} = 23.14 \text{ m}$ ,  $L_{pp} = 22.25 \text{ m}$ ,  $B = 6 \text{ m}$ ,  $H = 3.25 \text{ m}$ ,  $T = 2.45 \text{ m}$ , dengan biaya pembangunan sebesar Rp 12,186,362,698.59. Dari data kapal tersebut kemudian dibuat Lines Plan, General Arrangement, serta Safety Plan.*

Kata kunci : *Kapal layanan perbankan; Daerah Nusa Tenggara Timur; Kantor Unit BRI*

# DESIGN OF BANKING-SERVICES SHIP FOR REMOTE ISLANDS IN NUSA TENGGARA TIMUR

Author : Zendi Bayu Pradana  
ID No. : 4108 100 054  
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering / Marine Technology  
Supervisor : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

## ABSTRACT

*Intense competition in the segment of micro-credit encourages banks to provide more innovative services to their customers. PT Bank Rakyat Indonesia (BRI) took an initiative to set up a floating office on a ship. The office is intended to reach out remote islands in the Nusa Tenggara Timur (NTT) whose infrastructure not good. Because of these obstacles then sending the money to be slow and will cause high cost resulting bank would have increased costs. Departing from the above problems, the purpose of the Final Project (TA) is designing banking services for PT boats. BRI in the NTT with determining the optimum size of the ship with minimum cost. The ship's optimal main dimensions are,  $L_{wl} = 23.14$  m,  $L_{pp} = 22.25$  m,  $B = 6.00$  m,  $H = 3.25$  m,  $T = 2.45$  m with the production cost is Rp12,186,362,698.59. From the ship's main dimensions, furthermore, Lines Plan, General Arrangement, and Safety Plan can be made.*

**Keywords:** *Banking service ship; Nusa Tenggara Timur; BRI Unit Office*

## LEMBAR PENGESAHAN

# PERANCANGAN KAPAL LAYANAN PERBANKAN UNTUK PULAU TERPENCIL DI KAWASAN KEPULAUAN NUSA TENGGARA TIMUR

### TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Bidang Keahlian Rekayasa Perkapalan – Perancangan Kapal  
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**ZENDI BAYU PRADANA**  
NRP. 4108 100 054

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing



**Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**  
NIP. 19681212 199402 2 001

SURABAYA, JULI 2014

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D., Ir. IGM Santosa dan Ir. P. Andrianto Sutirtoselaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini;
3. Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Laboratorium Perancangan Kapal Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS atas bantuannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini dan atas izin pemakaian fasilitas laboratorium;
4. Bapak, Ibu, serta Karyawan Bank Rakyat Indonesia (Persero) yang telah memberikan bantuan data tugas akhir;
5. Bapak dan Ibu, dua orang terhebat dalam hidup penulis, atas kasih sayang, doa-doa, dan segala pelajaran hidup serta bimbingannya sampai saat ini;
6. Teman-teman Teknik Perkapalan FTK-ITS, khususnya angkatan 2008, atas segala kenangan-kenangan selama penulis ada diantara kalian;

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Juli 2014

Zendi Bayu Pradana

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
TITLE PAGE.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR SIMBOL .....	xiv
Bab I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang Masalah.....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	3
I.3. Batasan Masalah .....	3
I.4. Maksud dan Tujuan.....	3
I.5. Manfaat .....	3
I.6. Hipotesis.....	4
I.7. Sistematika penulisan.....	4
Bab II STUDI LITERATUR .....	7
II.1. Gambaran Umum.....	7
II.2. Pandekatan Desain .....	8
II.2.1. Concept Design.....	9
II.2.2. Preliminary design .....	9
II.2.3. Contract Design .....	10
II.2.4. Detail Design .....	10
II.3. Perbankan.....	12
II.3.1. Unit Kerja Bank .....	14
II.3.2. Layanan Perbankan.....	15
II.3.3. Struktur Organisasi .....	18
II.4. Tinjauan Teknis.....	20
II.4.1. Ukuran Utama Kapal .....	20
II.4.2. Perhitungan Hambatan.....	21
II.4.3. Perhitungan Berat Kapal.....	22
II.4.4. Perhitungan Trim .....	22
II.4.5. Perhitungan Stabilitas .....	23
II.4.6. Perhitungan <i>Freeboard</i> .....	25
II.4.7. Perhitungan <i>Tonnage</i> .....	25
II.4.8. Biaya Pembangunan Kapal.....	25

Bab III TINJAUAN DAERAH PENELITIAN .....	27
III.1. Profil Nusa Tenggara Timur .....	27
III.2. Letak Geografis Nusa Tenggara Timur .....	28
III.3. Potensi Perbankan di NTT .....	28
III.4. Pulau Tujuan Layanan .....	31
III.4.1. Pulau Timor .....	31
III.4.2. Pulau Flores .....	32
III.4.3. Pulau Rote .....	32
III.4.4. Pulau sawu .....	33
III.4.5. Pulau Sumba .....	33
III.4.6. Pulau Lomblen .....	34
III.4.7. Pulau Alor .....	34
Bab IV METODOGI PENEITIAN .....	37
IV.1. Langkah-langkah Pengerjaan Tugas Akhir .....	37
IV.1.1. Studi Literatur .....	37
IV.1.2. Pengumpulan Data .....	37
IV.1.3. Penentuan Parameter, Variabel, dan Batasan. ....	38
IV.1.4. Perhitungan Teknis Perancangan Kapal Layanan .....	39
IV.1.5. Pembuatan Rencana Garis .....	39
IV.1.6. Pembuatan Rencana Umum .....	40
IV.1.7. Kesimpulan dan Saran .....	40
IV.2. Model Penelitian .....	41
Bab V ANALISIS TEKNIS .....	43
V.1. Desain Awal .....	43
V.2. Perencanaan <i>Crew</i> .....	45
V.3. Perencanaan Rute .....	46
V.4. Perhitungan Awal .....	51
V.4.1. Rasio Dimensi .....	51
V.4.2. Bilangan Froude ( $F_n$ ) .....	52
V.4.3. Koefisien Block (CB) .....	52
V.4.4. Koefisien Midship ( $C_m$ ) .....	52
V.4.5. Koefisien Prismatic ( $C_p$ ) .....	53
V.4.6. Koefisien Waterplan ( $C_{wp}$ ) .....	53
V.4.7. Length Center of Buoyancy ( $L_{cb}$ ) .....	53
V.4.8. Displacment .....	54
V.5. Hambatan dan Daya .....	54
V.5.1. Perhitungan Hambatan Kapal .....	54
V.5.2. Perhitungan Daya Motor Induk .....	57
V.5.3. Pemeriksaan Kavitasi .....	63
V.6. Light Weight Tonnage (LWT) .....	65
V.6.1. Mesin .....	65
V.6.2. Generator Set .....	66
V.6.3. Propulsi dan Electricity .....	68
V.6.4. Wall .....	69
V.6.5. Equipment and Outfitting .....	72
V.7. Dead Wight Tonnage (DWT) .....	78
V.7.1. Crew dan penumpang .....	78
V.7.2. Fuel Oil .....	79
V.7.3. Lubrication Oil .....	80

V.7.4.	Fresh Water.....	81
V.7.5.	Provision and Store.....	83
V.8.	Batasan.....	83
V.8.1.	Hukum Archimedes.....	83
V.8.2.	Trim.....	84
V.8.3.	Freeboard.....	85
V.8.4.	Stabilitas.....	87
V.8.5.	Tonnage.....	90
V.9.	Hasil Pengecekan.....	91
V.10.	Pembuatan Lines Plan.....	92
V.11.	Pembuatan General Arrangement.....	101
V.11.1.	Perencanaan tangki.....	101
V.11.2.	Peralatan Navigasi.....	102
V.11.3.	Peralatan Komunikasi.....	105
V.11.4.	Peralatan Keselamatan.....	107
V.12.	Biaya Pembangunan.....	113
V.12.1.	Biaya Material.....	113
V.12.2.	Biaya Permesinan.....	113
V.12.3.	Biaya Perlengkapan.....	114
Bab VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	117
VI.1.	Kesimpulan.....	117
VI.2.	Saran.....	117
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN A : KATALOG MESIN</b>		
<b>LAMPIRAN B : KATALOG PERALATAN DAN PERLENGKAPAN</b>		
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Realisasi dan NPL Penyaluran KUR Bank Nasional (31 Juli 2013) .....	1
Tabel II.1	Tabel Fn <i>Savitsky Mercier</i> .....	21
Tabel III.1	Jumlah Bank Per Kabupaten/Kota Se-Nusa Tenggara Timur .....	29
Tabel III.2	Perkembangan Komponen DPK Tahun 2011-2012 .....	29
Tabel III.3	Perkembangan Kredit Tahun 2011-2012 .....	31
Tabel V.1	Perencanaan Layanan Tiap Pulau .....	47
Tabel V.2	Tabel fungsi Fn <i>Savitsky Mercier</i> .....	55
Tabel V.3	KT polynomial untuk Wageningen B - Series .....	59
Tabel V.4	Koreksi KT .....	60
Tabel V.5	KQ polynomial untuk Wageningen B - Series .....	61
Tabel V.6	Koreksi KQ .....	62
Tabel V.7	Tabel mesin (Yanmar CO. LTD) .....	65
Tabel V.8	Tabel Kebutuhan Listrik .....	66
Tabel V.9	Tabel Generator(Yanmar CO. LTD) .....	67
Tabel V.10	Tabel titik berat material <i>superstructure</i> .....	70
Tabel V.11	Tabel titik berat material <i>Deck House</i> .....	71
Tabel V.12	Tabel peralatan dan perlengkapan di lambung .....	73
Tabel V.13	Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Layanan .....	73
Tabel V.14	Tabel peralatan dan perlengkapan di Dapur .....	74
Tabel V.15	Tabel peralatan dan perlengkapan di Kamar Mandi Bawah.....	74
Tabel V.16	Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Dokumen dan Brangkas .....	75
Tabel V.17	Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Mantri .....	75
Tabel V.18	Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Security .....	75
Tabel V.19	Tabel peralatan dan perlengkapan di Kamar Mandi Atas .....	76
Tabel V.20	Tabel peralatan dan perlengkapan di RuangKaunit .....	76
Tabel V.21	Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Navigasi .....	76
Tabel V.22	Tabel peralatan dan perlengkapan di <i>Top Deck</i> .....	77
Tabel V.23	Tabel Rekapitulasi LWT .....	78
Tabel V.24	Tabel Provision and Store .....	83
Tabel V.25	Tabel Rekapitulasi DWT .....	83
Tabel V.26	Tabel Pengurangan <i>freeboard</i> .....	86
Tabel V.27	Tabel lengan statis (GZ) .....	89
Tabel V.28	Tabel lengan dinamis (Ld).....	90
Tabel V.29	Hasil Pengecekan .....	92
Tabel V.30	Tabel harga Perlengkapan .....	114

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Diagram <i>spiral design</i> .....	8
Gambar II.2	Struktur Organisasi Kantor Unit.....	18
Gambar II.3	<i>Trim</i> diagram.....	23
Gambar II.4	Gambar kapal keadaan stabil.....	24
Gambar II.5	Gambar kapal keadaan netral.....	24
Gambar II.6	Gambar kapal keadaan labil.....	25
Gambar III.1	Peta kepulauan Nusa Tenggara Timur.....	28
Gambar IV.1	Diagram Metodologi Penelitian.....	41
Gambar V.1	Perencanaan Rute Kapal Layanan Perbankan.....	46
Gambar V.2	Desain Awal.....	49
Gambar V.3	Grafik % Lcb - Cb.....	53
Gambar V.4	Grafik $F_n - AT/AX$ .....	56
Gambar V.5	Layar Kerja <i>maxsurf</i> .....	92
Gambar V.6	Tampilan <i>Open desain</i> .....	93
Gambar V.7	Tampilan <i>Size Surface</i> .....	93
Gambar V.8	Tampilan <i>zero point</i> .....	94
Gambar V.9	Tampilan <i>Frame of reference</i> .....	94
Gambar V.10	Tampilan Parametric Transformation.....	95
Gambar V.11	Tampilan tabel pengecekan di <i>maxsurf</i> .....	96
Gambar V.12	Tampilan pembagian <i>station</i> .....	97
Gambar V.13	Tampilan pembagian <i>Buttock</i> dan <i>Water line</i> .....	97
Gambar V.14	Rencana Garis.....	99
Gambar V.15	Gambar <i>Port side light</i> dan <i>stern light</i> .....	103
Gambar V.16	Contoh gambar radar.....	103
Gambar V.17	Contoh gambar GPS.....	103
Gambar V.18	Contoh gambar VDR.....	104
Gambar V.19	Contoh gambar AIS.....	104
Gambar V.20	Contoh gambar <i>Echo Sounder</i> .....	105
Gambar V.21	Contoh gambar kompas.....	105
Gambar V.22	Satu set VHF Radio.....	106
Gambar V.23	Contoh gambar DSC.....	107
Gambar V.24	Contoh gambar MF/HF radio.....	107
Gambar V.25	Contoh gambar pelampung penolong.....	108
Gambar V.26	Contoh gambar baju penolong.....	108
Gambar V.27	Contoh gambar <i>inflatablelifraft</i> .....	109
Gambar V.28	Rencana Umum.....	111
Gambar V.29	<i>Sefert Plan</i> .....	112

## DAFTAR SIMBOL

L	= Panjang kapal (m)
Loa	= <i>Length overall</i> (m)
Lpp	= <i>Length perpendicular</i> (m)
Lwl	= <i>Length of waterline</i> (m)
B	= Lebar satu <i>hullcatamaran</i> (m)
T	= Sarat kapal (m)
H	= Tinggi lambung kapal (m)
BT	= Lebar keseluruhan kapal (m)
HT	= Tinggi keseluruhan kapal (m)
S	= Lebar <i>demihull</i> (m)
Vs	= Kecepatan dinas kapal (knot)
Vmax	= Kecepatan maksimal kapal (knot)
Fn	= Froud number
Rn	= Reynolds number
Cb	= Koefisien blok
Cp	= Koefisien prismatic
Cm	= Koefisien midship
Cwp	= Koefisien <i>water plane</i>
$\rho$	= Massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )
g	= Percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )
$\Delta$	= <i>Displacement</i> kapal (ton)
$\nabla$	= <i>Volume displacement</i> ( $\text{m}^3$ )
LCB	= <i>Longitudinal center of bouyancy</i> (m)
VCG	= <i>vertical center of gravity</i> (m)
LCG	= <i>Longitudinal center of gravity</i> (m)
LWT	= <i>Light weight tonnage</i> (ton)
DWT	= <i>Dead weight tonnage</i> (ton)
$R_T$	= Hambatan total kapal (N)
WSA	= Luasan permukaan basah ( $\text{m}^2$ )
$\nu$	= Koefisien viskositas kinematik ( $\text{m}^2/\text{s}$ )
$\beta$	= Faktor interferensi hambatan gesek
$\tau$	= Faktor interferensi hambatan gelombang
$(1+\beta k)$	= <i>Catamaran viscous resistance interference</i>
$C_W$	= Koefisien hambatan gelombang
$C_F$	= Koefisien hambatan gesek
$C_T$	= Koefisien hambatan total
$\eta$	= Koefisien dari efisiensi
EHP	= <i>Effectif horse power</i> (hp)
THP	= <i>Thrust horse power</i> (hp)
DHP	= <i>Delivered horse power</i> (hp)
BHP	= <i>Brake horse power</i> (hp)

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1. Latar Belakang Masalah

Bank Rakyat Indonesia (BRI) adalah salah satu bank milik pemerintah yang terbesar di Indonesia. Sampai sekarang Bank Rakyat Indonesia (Persero) yang didirikan sejak tahun 1895 tetap konsisten memfokuskan pada pelayanan kepada masyarakat kecil, diantaranya dengan memberikan fasilitas kredit kepada golongan pengusaha kecil. Hal ini antara lain tercermin pada perkembangan penyaluran KUK (Kredit Usaha Kecil) pada tahun 1994 sebesar Rp. 6.419,8 milyar yang meningkat menjadi Rp. 8.231,1 milyar pada tahun 1995 dan pada tahun 1999 sampai dengan bulan September sebesar Rp. 20.466 milyar. Berikut realisasi penyaluran KUR (Kredit Usaha Rakyat) untuk tahun 2013 sebesar 60.601 triliun. Penyaluran dana KUR untuk periode juli 2013 dapat dilihat pada tabel I.1. di bawah ini.

Tabel I.1 Realisasi dan NPL Penyaluran KUR Bank Nasional (31 Juli 2013)

NO	BANK	REALISASI PENYALURAN KUR				NPL (%)
		Plafon	Outstanding	Debitur	Rata-rata Kredit	
		(Rp juta)	(Rp juta)		(Rp juta/debitur)	
1	BNI	14.085.347	4.701.435	223.884	62,9	4,9
2	BRI (KUR Ritel)	15.385.931	6.435.103	91.745	167,7	3,4
3	BRI (KUR Mikro)	60.601.244	18.534.819	8.350.952	7,3	1,8
4	BANK MANDIRI	12.329.576	6.178.851	243.199	50,7	3,7
5	BTN	3.932.124	2.136.527	22.238	176,8	7,9
6	BUKOPIN	1.745.102	715.658	11.669	149,6	4,2
7	BANK SYARIAH MANDIRI	3.293.281	1.635.387	44.891	73,4	7,2
8	BNI SYARIAH	123.070	91.736	878	140,2	3,5
<b>TOTAL</b>		<b>111.495.674</b>	<b>40.429.517</b>	<b>8.989.456</b>	<b>12,4</b>	<b>3,3</b>

(komite-kur.com, 2013)

Ketatnya persaingan kredit di segmen mikro mendorong perbankan semakin inovatif memberikan pelayanan kepada nasabah. Begitu pula BRI akan menyediakan layanan kantor terapung guna menjangkau nasabah di daerah-daerah terpencil. Sesuai namanya, kantor terapung merupakan kantor BRI yang beroperasi di atas kapal. Di tahap awal, kantor terapung ini akan melayani daerah kepulauan Maluku dan Nusa Tenggara Timur (NTT). BRI berencana nambah kantor cabang mikro 200 unit. Layanan ini merupakan salah satu terobosan mengatasi minimnya infrastruktur di wilayah Indonesia Timur. Infrastruktur yang jelek

mengakibatkan bisnis bank sulit berkembang dan menyebabkan bank menderita biaya yang tinggi karena pengiriman uang lambat (Sofyan Basir, 2013)

Metode ini juga merupakan cara BRI menjemput bola. Tingginya persaingan mendorong bank spesialis kredit usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) ini lebih proaktif dalam menciptakan bisnis di daerah terpencil dan memperluas basis nasabah. BRI berani menghadirkan layanan ini karena sudah memiliki operasional yang efisien. Sehingga penambahan kantor apung tidak akan berpengaruh pada Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO). Per Desember 2012, BOPO BRI mencapai 59,83% atau lebih rendah dari rata-rata BOPO perbankan yang mencapai 78%.

Kantor unit kerja BRI sendiri tersebar di empat pulau di NTT yaitu P. Flores, P. Sumba, P. Timor dan P. Alor. Namun untuk hubungan antar kantor unit masih sulit dilakukan. Hal ini dikarenakan masih lemahnya infrastruktur di kawasan kepulauan tersebut. Selain itu masih banyak pula pulau-pulau yang belum terjangkau oleh bisnis perbankan seperti P. Rote, P. Raiju dan P. Kalabehi. Padahal ketiga pulau tersebut berpotensi untuk mengembangkan usaha mikro mereka. Sulitnya akses menuju bank membuat penduduk di pulau-pulau tersebut mengalami peningkatan biaya dan kehilangan banyak waktu dalam melakukan transaksi maupun melakukan peminjaman modal untuk usaha mereka.

Selain itu lemahnya infrastruktur telah membuat bank kesulitan dalam pengaturan kas dari setiap kantor unit bank BRI di NTT. Ketika nasabah ingin melakukan peminjaman modal dalam jumlah besar, nasabah tersebut harus menunggu pengiriman uang yang dimintai telah sampai di kantor cabang yang dituju.

Dengan adanya kapal layanan perbankan ini nantinya diharapkan pulau-pulau yang masih belum terjangkau oleh perbankan akan lebih mudah dalam mengakses perbankan di pulau mereka masing-masing. Melakukan transaksi maupun peminjaman modal secara mudah tanpa harus kehilangan banyak waktu. Serta diharapkan nantinya layanan perbankan di kantor-kantor unit tidak mengalami kendala karena terlambanya pengiriman uang dan bisa memperkuat jaringan bisnis perseroan yang saat ini sudah mencapai 9.000 kantor dan 14.200 unit ATM, yang tersebar di seluruh wilayah Tanah Air.

## **I.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, pokok permasalahan yang akan dipecahkan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menentukan layout awal desain kapal ?
2. Bagaimana menentukan ukuran utama kapal ?
3. Bagaimana membuat Rencana Garis, Rencana Umum kapal dan *Safety Plan* ?
4. Berapa biaya pembangunan kapal tersebut?

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

Batasan-batasan masalah yang akan penulis angkat sebagai upaya analisa permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Perancangan kapal terbatas pada konsep desain
2. Perhitungan biaya hanya biaya pembangunan
3. Perancangan kapal tidak disertai perencanaan konstruksi kapal
4. Wilayah operasi kapal hanya di kawasan kepulauan Nusa Tenggara Timur

## **I.4. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan rancangan awal atau *concept design* yang paling optimum dari kapal layanan perbankan yang dapat beroperasi di kawasan Kepulauan Nusa Tenggara Timur. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan layout awal desain kapal
2. Membuat ukuran utama kapal
3. Membuat Rencana Garis, Rencana Umum kapal dan *Safety Plan*
4. Menentukan biaya pembangunan kapal

## **I.5. Manfaat**

Dari Tugas Akhir ini, diharapkan dapat diambil manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai acuan pembuatan kapal layanan perbankan untuk daerah operasi di kawasan Nusa Tenggara Timur.
2. Sebagai bahan pertimbangan dan rujukan desainer kapal dalam proses awal perancangan kapal layanan perbankan.
3. Sebagai Informasi pembelajaran bagi mahasiswa khususnya dibidang desain kapal khusus.

## **I.6. Hipotesis**

Hipotesis awal dari tugas akhir ini adalah Kapal Layanan Perbankan dapat menjadi solusi terkendalanya masalah pengiriman uang yang lambat karena masih minimnya infrastruktur di kawasan Kepulauan Nusa Tenggara Timur dan mempermudah nasabah untuk melakukan aktivitas keuangan yang berhubungan dengan perbankan.

## **I.7. Sistematika penulisan**

Sistematika penulisan laporan yang disusun untuk pengerjaan tugas akhir perancangan kapal layanan perbankan ini adalah, sebagai berikut :

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

ABSTRACT

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR GRAFIK

DAFTAR SIMBOL

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab Pendahuluan membahas mengenai gambaran umum serta konsep dasar dari tugas akhir ini. Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, maksud dan tujuan dari tugas akhir, manfaat tugas akhir bagi penulis maupun pembaca, hipotesis awal tugas akhir, batasan masalah yang ditentukan oleh penulis, serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II STUDI LITERATUR

Pada Bab ini membahas tentang teori yang berhubungan dengan konsep perancangan sebuah kapal, gambaran umum sebuah bisnis perbankan, tinjauan teknisdan referensi lain yang mendukung dalam proses analisis dan penyelesaian masalah pada pengerjaan tugas akhir.

### BAB III TINJAUAN DAERAH PENELITIAN

Dalam Bab Tinjauan Daerah Penelitian ini akan dibahas mengenai Gambaran umum tentang kondisi geografis dan potensi perbankan di wilayah Kepulauan Nusa Tenggara Timur dan pulau-pulau tujuan layanan.

### BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Dalam Bab ini akan dijelaskan mengenai metode-metode yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini serta urutan kerja dan langkah pengerjaan yang disajikan dalam bentuk flow chart atau diagram alir untuk menyelesaikan tugas akhir perancangan kapal layanan perbankan ini.

### BAB V ANALISIS TEKNIS PERANCANGAN KAPAL LAYANAN

Pada Bab ini dibahas mengenai analisis teknis perencanaan kapal layanan perbankan yang dimulai dari penentuan desain awal, ukuran utama awal kapal, perhitungan hambatan dan daya mesin, LWT, DWT, perhitungan batasan sampai kepada ukuran utama optimum, rencana garis (*lines plan*), rencana umum (*general arrangement*), *safety plan* dan perhitungan biaya pembangunan kapal. Pembuatan *lines plan* dilakukan dengan menggunakan software Maxsurf, sedangkan pembuatan *general arrangement* menggunakan software AutoCAD dengan acuan *lines plan* yang didapat sebelumnya.

### BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini akan diberikan kesimpulan-kesimpulan yang didapat, dimana kesimpulan-kesimpulan tersebut menjawab permasalahan yang ada dalam tugas akhir ini, antara lain desain awal kapal layanan perbankan, ukuran utama kapal layanan perbankan yang optimal, bentuk *lines plan*, *general arrangement*, *safety plan* dan besar biaya pembangunan.

Bab ini juga berisi saran-saran penulis sebagai tindak lanjut dari permasalahan yang dibahas serta untuk pengembangan materi.

## **BAB II**

# **STUDI LITERATUR**

### **II.1. Gambaran Umum**

Dalam proses menterjemahkan permintaan pemilik kapal ke dalam bentuk gambar, spesifikasi, dan data lainnya dalam membangun sebuah kapal, seorang *engineer* termasuk *marine engineering*, desain konstruksi, dan produksi, harus dapat memimpin suatu proses. Proses dalam desain sebuah kapal adalah saling berhubungan dan berulang-ulang, yang dibagi lagi dalam beberapa tahap selama belum pada tahap detail desain. Secara khusus, permintaan pemilik kapal menetapkan misi dimana kapal baru tersebut harus sesuai dengan permintaan, seperti :

- kapasitas daya angkut muatan (*payload*).
- kecepatan kapal yang diminta.
- rute pelayaran kapal yang diminta.

Secara umum, biaya pembangunan dan biaya operasional harus dibatasi oleh kemampuan pemilik. Proses desain kapal melibatkan studi banding secara numerik untuk mencapai kemampuan yang diinginkan dan masih dalam batasan biaya yang ditetapkan. Kapal didesain dan dibangun untuk memenuhi kebutuhan misi dan batasan-batasan yang diberikan oleh *owner* (pemilik kapal). Permintaan atau kebutuhan dan batasan ini berbeda untuk setiap kapal yang dipertimbangkan dan menjadi bentuk dasar untuk pengembangan desain. Secara umum, batasan seperti halnya kebutuhan yang dikenakan terhadap *designer* oleh pihak pemilik. Biaya baik dalam desain dan pembangunan kapal maupun dalam operasi kapal, biasanya dibatasi.

Dua elemen yang paling dasar dari biaya operasi yaitu awak kapal dan bahan bakar, sehingga biasanya pihak *owner* selalu menekankan untuk mengurangi jumlah crew maupun konsumsi bahan bakar. Batasan fisik yang mungkin dikenakan dalam desain berhubungan dengan konstruksi, operasional maupun pemeliharaan. Batasan berat atau ukuran mungkin dikenakan jika kapal beroperasi pada daerah tertentu. Kondisi daerah tersebut dapat dimasukkan dalam batasan ukuran. Untuk kapal dengan tipe dan tujuan khusus misalnya trash

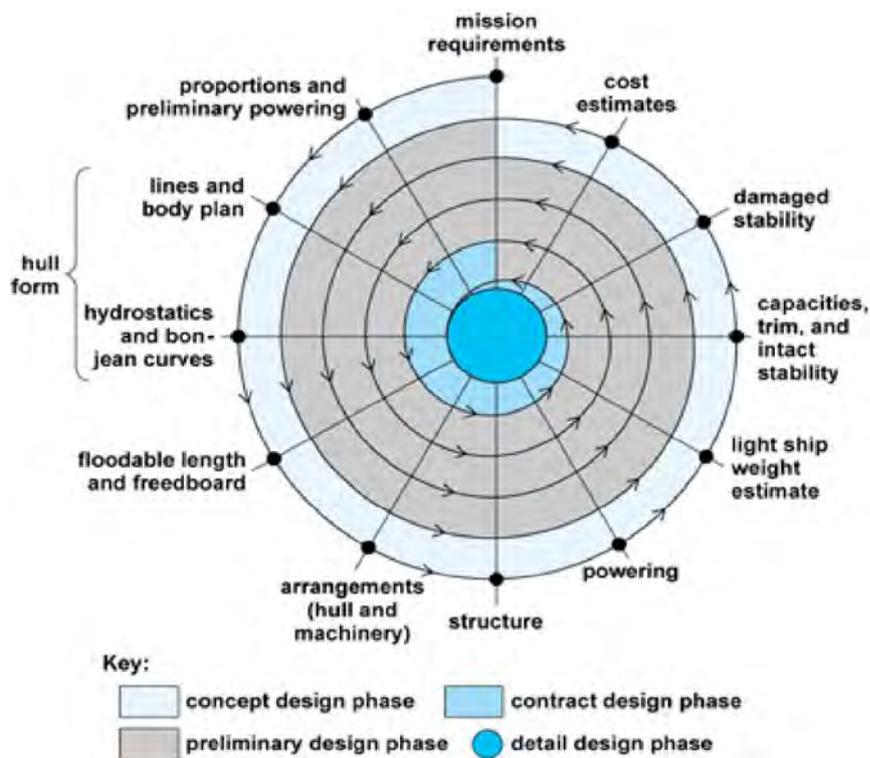
skimmer yang bertugas untuk memindahkan sampah yang terdapat di perairan, ukuran utama dibatasi pada sarat kapal dan lebar kapal sebagai konsekuensi dari kondisi dimana kapal tersebut beroperasi.

Sebagai tambahan untuk tujuan dan batasan tertentu, setiap kapal harus memenuhi kondisi fisik tertentu, yaitu:

1. Lambung dan *superstructure* kapal harus memiliki kapasitas yang mencukupi sesuai dengan permintaan pemilik.
2. Kapal mempunyai *draft* yang tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil pada saat kondisi muatan penuh atau masih dalam batasan yang ditetapkan oleh pelabuhan.

## II.2. Pendekatan Desain

Proses pada desain kapal adalah proses yang berulang. Berbagai analisis dilakukan secara berulang untuk mendapatkan detail yang maksimal ketika proses desain dikembangkan, hal ini disebut sebagai desain spiral (Evans, 1959) yang secara umum digambarkan pada Gambar II.1. Secara umum desain spiral digolongkan menjadi 4 tingkatan, yaitu :



Gambar II.1 Diagram *spiral design* (Principles of Yacht Design, 2007)

### **II.2.1. Concept Design**

Concept design adalah tahap pertama dalam proses design yang menerjemahkan *mission requirement* atau permintaan pemilik kapal dalam ketentuan-ketentuan dasar dari kapal yang akan didesain (Evans, 1959). Pembuatan konsep desain membutuhkan TFS (*Technical Feasibility Study*) dalam proses pencarian ukuran utama ataupun karakter-karakter lainnya yang bertujuan untuk memenuhi kecepatan, range (*endurance*), kapasitas dan deadweight.

Konsep bisa dibuat dengan menggunakan rumus pendekatan, kurva ataupun pengalaman untuk membuat perkiraan-perkiraan awal yang bertujuan untuk mendapatkan estimasi biaya konstruksi, biaya permesinan kapal dan biaya peralatan serta perlengkapan kapal. Adapun langkah-langkah dalam desain adalah sebagai berikut:

- Klasifikasi biaya untuk kapal baru dengan melakukan perbandingan beberapa kapal sejenis yang sudah ada
- Mengidentifikasi semua perbandingan desain utama
- Memilih proses *iterative* yang akan menghasilkan desain yang memungkinkan
- Membuat ukuran yang sesuai
- Mengoptimasi ukuran utama kapal
- Mengoptimasi detail kapal

### **II.2.2. Preliminary design**

Preliminary design adalah tahap selanjutnya dari *concept design* pada tahap ini dilakukan pemeriksaan ulang yang terkait dengan *performance* kapal (Evans, 1959). Hasil dari pemeriksaan ulang diharapkan tidak banyak mengubah apa yang sudah ada pada tahap konsep desain. Sehingga proses desain dapat berlanjut ke tahap berikutnya.

Hasil dari tahap *preliminary* ini akan menjadi dasar dalam pengembangan rencana kontrak dan spesifikasi di tahap berikutnya. Adapun tahap *preliminary* ditandai dengan beberapa langkah sebagai berikut

- a. Melengkapi bentuk lambung kapal
- b. Pemeriksaan terhadap analisis detail struktur kapal
- c. Penyelesaian desain bagian interior kapal
- d. Perhitungan stabilitas dan hidrostatis kapal

- e. Mengevaluasi kembali perhitungan tahanan kapal, *powering* maupun *performance* kapal
- f. Perhitungan berat kapal secara detail dalam hubungannya dalam penentuan sarat dan trim kapal
- g. Perhitungan biaya secara menyeluruh dan detail

### **II.2.3. Contract Design**

Sama seperti sebelumnya pada tahap contract design masih dimungkinkan terjadinya perbaikan-perbaikan hasil dari tahap *preliminary design* (Evans, 1959). Sehingga desain yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan teliti. Terutama pada beberapa hal sebagai berikut:

- a. *Hull form* dengan memperbaiki *lines plan*
- b. Tenaga penggerak dengan menggunakan model test
- c. Seakeeping dan maneuvering
- d. Sistem propulsi (misalnya: pengaruh jumlah daun propeller terhadap badan kapal)
- e. Detail konstruksi, pemakaian jenis baja dan tipe gading

Selain beberapa hal diatas, dilakukan juga perhitungan berat dan titik berat kapal yang didasarkan pada posisi dan berat masing-masing item konstruksi. Pembuatan *General Arrangement* yang lebih detail dilakukan pada tahap ini, termasuk juga didalamnya kepastian terhadap kapasitas permesinan, bahan bakar, air tawar dan ruang akomodasi.

Setelah selesai dengan perbaikan beberapa hal diatas, maka selanjutnya dibuat spesifikasi rencana standart kualitas dari bagian badan kapal dan peralatannya. Termasuk juga didalamnya mengenai metode *function test* untuk memastikan kondisi dan *performance* kapal mendekati *mission requirement* awal. Hasil akhir dari *contract design* adalah dokumen kontrak pembuatan kapal.

### **II.2.4. Detail Design**

*Detail design* adalah tahap terakhir dari proses mendesain kapal. Pada tahap ini hasil dari tahapan sebelumnya dikembangkan menjadi gambar kerja yang detail (Evans,1959). Disamping itu pada detail design diberikan pula petunjuk mengenai instalasi dan detail konstruksi. Sehingga para pekerja dibagian produksi bisa melaksanakan pembangunan kapal. Pada tahap ini bisa dipastikan tidak ada lagi

perubahan. Meski demikian kadangkala perlu ada revisi dalam prosentase yang kecil sebagai akibat adanya ketidaksesuaian di lapangan.

Rencana umum dari sebuah kapal dapat didefinisikan sebagai perancangan didalam penentuan atau penandaan dari semua ruangan yang dibutuhkan dalam sebuah kapal. Ruangan di kapal terdiri dari ruang muat, ruang kamar mesin dan akomodasi yang disebut superstructure (bangunan atas). Perencanaan kapal juga melakukan rencana terhadap penempatan peralatan, letak jalan dan beberapa sistem dan perlengkapan lainnya di kapal.

Ada 4 (empat) bagian / karakteristik rencana umum menurut *Ship Design and Construction* :

- Penentuan lokasi ruang muat
- Penentuan batas – batas ruang termasuk kamar pribadi.
- Penentuan dan pemilihan perlengkapan kamar pribadi.
- Penentuan jalan atau lintasan yang cukup.

Ada beberapa hal yang harus dilakukan sebagai langkah awal dalam desain rencana umum :

- Sekat kedap masing-masing ruangan
- Stabilitas yang cukup
- Struktur konstruksi
- Penyediaan jalan (*gang way*) yang cukup

Rencana umum merupakan suatu proses yang disusun dari hasil percobaan, penelitian, dan masukan dari data-data kapal yang sudah ada (pembanding). Informasi yang mendukung dalam kegiatan perencanaan kapal meliputi :

- penentuan besarnya volume ruang muat, tipe dan jenis muatan yang akan dimuat.
- volume ruangan untuk ruangan kamar mesin yang ditentukan dari tipe mesin dan dimensi mesin.
- penentuan tangki – tangki terutama perhitungan volume seperti tangki untuk minyak, ballast, pelumas mesin.
- pembagian sekat melintang.
- penentuan dimensi kapal ( L, B, H, T,  $\delta$  )
- lines plan

### II.3. Perbankan

Mendengar kata bank sebenarnya tidak asing lagi bagi kita, terutama yang hidup di perkotaan. Bahkan di pedesaan sekalipun saat ini kata bank bukan merupakan kata yang asing dan aneh. Menyebut kata bank setiap orang selalu mengkaitkannya dengan uang, sehingga ada anggapan bahwa yang berhubungan dengan Bank selalu ada kaitannya dengan uang. Hal ini tidak salah, karena bank memang merupakan lembaga keuangan atau perusahaan yang bergerak di bidang keuangan, di negara–negara maju bank bahkan sudah merupakan kebutuhan utama bagi masyarakat setiap kali bertransaksi. Kata bank berasal dari bahasa Italia Banco, artinya meja yang dipergunakan untuk penitipan dan penukaran uang di pasar. Pada dasarnya bank berfungsi sebagai pengumpul dana, pemberi kredit, dan menjadi perantara di dalam lalu lintas pembayaran. Peranan bank ini semakin berkembang dan bidangnya pun semakin luas. Sejalan dengan kemajuan peradaban, teknologi informasi dan globalisasi perekonomian internasional.

Bank adalah suatu industri yang bergerak di bidang kepercayaan, yang dalam hal ini adalah sebagai media perantara keuangan (*financial intermediary*) antara debitur dan kreditur dana (Santoso, 1996:1).

Menurut Undang-Undang Nomor 7 tahun 1992 tentang perbankan sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang No. 10 tahun 1998, pengertian bank adalah sebagai berikut : “Bank adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak.”

Pengertian bank menurut PSAK No. 31 dalam Standar Akuntansi Keuangan (1991: 31.1) adalah sebagai berikut: “Bank adalah suatu lembaga yang berperan sebagai perantara keuangan antara pihak-pihak yang memilikikelebihan dana dan pihak-pihak yang memerlukan dana, serta sebagai lembaga yang berfungsi memperlancar lalu lintas pembayaran.”

Berdasarkan SK Menteri Keuangan Nomor 792 tahun 1990 pengertian bank adalah sebagai berikut: “Bank merupakan suatu badan yang kegiatannya di bidang keuangan melakukan penghimpunan dan penyaluran dana kepada masyarakat terutama guna membiayai investasi perusahaan.” Bank merupakan perusahaan yang dinamis yang mendorong pertumbuhan perekonomian nasional. Usaha Bank bukan saja sebagai penyimpan dan pemberi kredit, tetapi juga pencipta alat-alat pembayaran, stabilisasi moneter, dan dinamisator

pertumbuhan perekonomian suatu negara. Bahkan bank mendorong terjalinnya hubungan perekonomian perdagangan internasional antarnegara di dunia.

Setiap perusahaan baru akan tumbuh dan berkembang, jika perusahaan itu memanfaatkan jasa-jasa perbankan. Demikian juga efektivitas dana akan dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan jasa-jasa perbankan ini. Berdasarkan uraian di atas jelaslah bagi kita arti dan pentingnya bank dalam membantu kehidupan masyarakat, perusahaan, dan pemerintah.

Dari uraian di atas dapat dijelaskan bahwa bank merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang keuangan, artinya usaha perbankan selalu berkaitan masalah bidang keuangan, jadi dapat disimpulkan bahwa usaha perbankan meliputi tiga kegiatan yaitu:

- a. Menghimpun dana
- b. Menyalurkan dana dan
- c. Memberikan jasa Bank lainnya.

Kegiatan menghimpun dan menyalurkan dana merupakan kegiatan pokok perbankan. Sedangkan kegiatan memberikan jasa-jasa bank lainnya hanyalah merupakan pendukung dari kedua kegiatan di atas. Pengertian menghimpun maksudnya adalah mengumpulkan atau mencari dana (uang) dengan cara membeli dari masyarakat luas dalam bentuk simpanan giro, tabungan dan deposito. Pembelian dana dari masyarakat ini dilakukan oleh bank dengan cara memasang berbagai strategi agar masyarakat mau menanamkan dananya. Jenis simpanan yang dapat dipilih oleh masyarakat adalah simpanan giro, tabungan, sertifikat deposito, serta deposito berjangka di mana masing-masing jenis simpanan yang ada memiliki kelebihan dan keuntungan tersendiri. Kegiatan penghimpunan dana ini sering disebut dengan *Funding*.

Strategi bank dalam menghimpun dana adalah dengan memberikan rangsangan berupa balas jasa yang menarik dan menguntungkan. Balas jasa tersebut dapat berupa bunga bank yang berdasarkan prinsip konvensional dan bagi hasil, bagi bank yang berdasarkan prinsip syariah. Kemudian rangsangan lainnya dapat berupa cendera mata, hadiah, pelayanan atau balas jasa lainnya. Semakin beragam dan menguntungkan balas jasa yang diberikan, akan menambah minat masyarakat untuk menyimpan uangnya. Oleh karena itu pihak perbankan harus memberikan berbagai rangsangan dan kepercayaan sehingga masyarakat berminat untuk menanamkan dananya di bank.

### II.3.1. Unit Kerja Bank

Unit kerja bank secara umum dapat dikategorikan kedalam beberapa kelompok. Berikut unit kerja bank berdasarkan peranannya masing-masing :

- Kantor Wilayah ( Kanwil) adalah kantor Bank yang membantu kantor pusatnya melakukan fungsi administrasi dan koordinasi terhadap beberapa kantor cabang di suatu wilayah tertentu.
- Kantor Cabang (KC) adalah kantor Bank yang secara langsung bertanggung jawab kepada kantor pusat Bank yang bersangkutan, dengan alamat tempat usaha yang jelas dimana KC tersebut melakukan usahanya.
- Kantor Cabang Pembantu (KCP) adalah kantor di bawah KC yang kegiatan usahanya membantu KC induknya, dengan alamat tempat usaha yang jelas dimana KCP tersebut melakukan usahanya.
- Kantor Kas (KK) adalah kantor Bank yang melakukan kegiatan pelayanan kas dengan alamat tempat usaha yang jelas dimana KK tersebut melakukan usahanya, termasuk memberikan pelayanan kepada nasabah baru.
- Kantor Fungsional (KF) adalah kantor Bank yang melakukan kegiatan operasional atau non operasional secara terbatas dalam 1 (satu) kegiatan fungsional.
- Kegiatan Pelayanan Kas (KPK) adalah kegiatan kas dalam rangka melayani pihak yang telah menjadi nasabah Bank, meliputi antara lain:
  - Kas Keliling yaitu kegiatan pelayanan kas secara berpindah-pindah dengan menggunakan alat transportasi atau pada lokasi tertentu secara tidak permanen, antara lain kas mobil, kas terapung atau konter bank non permanen;
  - Payment Point yaitu kegiatan dalam bentuk pelayanan pembayaran atau penerimaan pembayaran melalui kerjasama antara Bank dengan pihak lain pada suatu lokasi tertentu, seperti untuk pembayaran tagihan telepon, tagihan listrik, gaji pegawai dan/atau penerimaan setoran dari pihak ketiga;
  - Perangkat Perbankan Elektronik yang selanjutnya disebut dengan PPE yaitu kegiatan pelayanan kas atau non kas yang dilakukan dengan menggunakan sarana mesin elektronik yang berlokasi baik di dalam maupun di luar kantor Bank, yang dapat melakukan pelayanan antara lain penarikan atau penyetoran secara tunai, pembayaran melalui pemindahbukuan,

transfer antar bank dan/atau memperoleh informasi mengenai saldo/mutasi rekening nasabah, baik menggunakan jaringan dan/atau mesin milik Bank sendiri maupun melalui kerja sama Bank dengan pihak lain, antara lain Anjungan Tunai Mandiri (ATM) termasuk dalam hal ini adalah Automatic Deposit Machine (ADM), dan Electronic Data Capture (EDC)

### **II.3.2. Layanan Perbankan**

- **Simpanan**

Simpanan adalah dana yang dipercayakan oleh masyarakat kepada bank berdasarkan perjanjian penyimpanan dana dalam bentuk giro, deposito berjangka, sertifikat deposito, tabungan, dan/atau bentuk lainnya yang dipersamakan dengan itu.

1. **Giro**

Giro adalah simpanan dari pihak ketiga kepada bank yang penarikannya dapat dilakukan setiap saat dengan menggunakan cek, surat perintah pembayaran lainnya, atau dengan cara pemindahbukuan. Penarikan dana giro oleh si pemilik hanya dapat dilakukan dengan cara perintah tertulis dari pemilik sebagai dasar resmi otorisasi pendebitan rekening nasabah oleh bank.

2. **Deposito Berjangka**

Deposito Berjangka adalah simpanan yang penarikannya hanya dapat dilakukan pada waktu tertentu sesuai tanggal yang diperjanjikan antara deposan dan bank. Mengingat simpanan hanya dapat dicairkan pada saat jatuh tempo oleh pihak yang namanya tercantum dalam bilyet deposito sesuai tanggal jatuh temponya, maka deposito berjangka ini merupakan simpanan atas nama dan bukan atas unjuk. Apabila deposan menghendaki agar deposito berjangkanya diperpanjang secara otomatis, maka pihak bank dapat memberikan fasilitas perpanjangan otomatis (automatic roll over-ARO) (Sigit Triandaru dan Totok Budisantoso, 2006:97)

3. **Sertifikat deposito**

Sertifikat deposito adalah produk bank yang mirip dengan deposito, namun berbeda prinsipnya. Sertifikat deposito adalah instrumen utang yang dikeluarkan oleh bank dan lembaga keuangan lain kepada investor. Sebagai

pertukaran peminjaman uang institusi untuk masa waktu yang ditentukan, investor mendapatkan hasil berupa suku bunga yang cukup tinggi

#### 4. Tabungan

Tabungan merupakan hutang bank kepada masyarakat, yaitu pemilik tabungan. Yang dikelompokkan ke dalam hutang jangka pendek dalam neraca. Hal ini karena tidak adanya batasan jangka waktu tabungan dan penarikannya yang dapat dilakukan sewaktu-waktu. Setiap bank memiliki jenis tabungan yang berbeda-beda. Produk tabungan ini dapat dijadikan sebagai alat promosi bagi yang menawarkannya. Promosi dapat disalurkan dalam bentuk suku bunga, hadiah yang menarik, kemudahan fasilitas, dan lain-lain.

- Pinjaman

Pinjaman adalah sejumlah dana yang disediakan oleh bank kepada nasabah dengan pemberian bunga, yang harus dilakukan pelunasan kembali pada waktu yang diperjanjikan atau dengan cara angsuran.

- Jasa Bank

Jasa bank adalah semua aktivitas bank, baik yang secara langsung maupun tidak langsung yang berkaitan dengan tugas dan fungsi bank sebagai lembaga intermediasi, yaitu lembaga yang memperlancar terjadinya transaksi perdagangan, sebagai lembaga yang memperlancar peredaran uang serta sebagai lembaga yang memberikan jaminan kepada nasabahnya. Yang termasuk jasa-jasa perbankan adalah :

1. Transfer

Transfer adalah suatu kegiatan jasa bank untuk memindahkan sejumlah dana tertentu sesuai dengan perintah si pemberi amanat yang ditujukan untuk keuntungan seseorang yang ditunjuk sebagai penerima transfer.

2. Inkaso

Inkaso adalah pemberian kuasa pada bank oleh nasabah (baik perusahaan maupun perorangan) untuk melakukan penagihan terhadap surat-surat berharga (baik yang berdokumen maupun yang tidak berdokumen) yang harus dibayar setelah pihak yang bersangkutan (pembayar atau tertarik) berada ditempat lain (dalam atau luar negeri) menyetujui pembayarannya.

Dalam arti lain, Inkaso merupakan kegiatan jasa Bank untuk melakukan amanat dari pihak ke tiga berupa penagihan sejumlah uang kepada seseorang atau badan tertentu di kota lain yang telah ditunjuk oleh si pemberi amanat.

### 3. Letter of Credit

Letter of Credit atau dalam bahasa Indonesia disebut Surat Kredit Berdokumen merupakan salah satu jasa yang ditawarkan bank dalam rangka pembelian barang, berupa penangguhan pembayaran pembelian oleh pembeli sejak LC dibuka sampai dengan jangka waktu tertentu sesuai perjanjian. Berdasarkan pengertian tersebut, tipe perjanjian yang dapat difasilitasi LC terbatas hanya pada perjanjian jual – beli, sedangkan fasilitas yang diberikan adalah berupa penangguhan pembayaran.

### 4. Safe Deposit Box

Safe Deposit Box atau kotak simpan aman fasilitas pengaman barang berharga dalam bentuk kotak yang disediakan oleh suatu bank untuk kepentingan nasabahnya; kotak tersebut hanya dapat dibuka oleh bank dan nasabah secara bersama-sama.

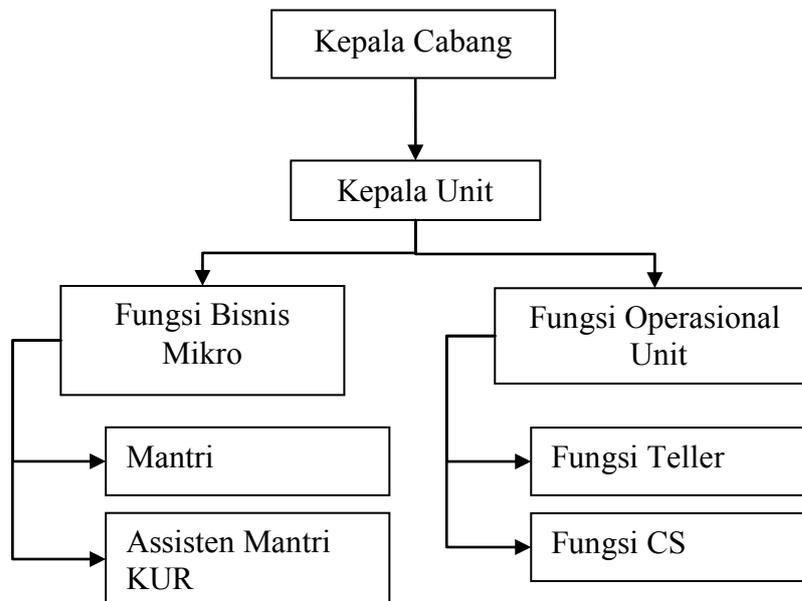
Jasa perbankan diberikan untuk mendukung kelancaran menghimpun dan menyalurkan dana, baik yang berhubungan langsung dengan kegiatan simpanan dan kredit maupun tidak langsung. Jasa perbankan lainnya antara lain sebagai berikut:

- Jasa setoran seperti setoran listrik, telepon, air, atau uang kuliah
- Jasa pembayaran seperti pembayaran gaji, pensiun, atau hadiah
- Jasa pengiriman uang ( transfer )
- Jasa penagihan
- Penjualan mata uang asing
- Penyimpanan dokumen
- Jasa cek wisata
- Kartu kredit
- Jasa-jasa yang ada di pasar modal, seperti pinjaman dan pedagang efek.
- Jasa Letter of Credit (L/C)
- Bank garansi dan referensi bank dan jasa bank lainnya

### II.3.3. Struktur Organisasi

Struktur organisasi secara umum diartikan suatu kegiatan untuk menyusun pembagian kerja dari pelaksanaan kerja supaya dapat dilakukan dengan mudah sesuai dengan tujuan. Didalam struktur organisasi ini menunjukkan suatu garis perintah dan hubungan antar bagian sehingga dapat dilihat bagian itu mempunyai tugas masing-masing. Dalam sebuah kantor cabang bagian yang terdiri dari:

1. Kepala Unit (KAUNIT)
2. Mantri Unit
3. Deskman Unit / Assisten Mantri KUR
4. *Customer Service*
5. Teller



Gambar II.2 Struktur Organisasi Kantor Unit

(SOP BRI,2009)

- Kepala Unit

Melaksanakan fungsi manajemen di Kantor Unit dalam mengimplementasikan strategi pengembangan kinerja bisnis mikro dengan menciptakan dan memanfaatkan peluang untuk mencapai RKA dan meningkatkan pertumbuhan bisnis mikro.

Tugas :

- 1) Mengembangkan, memonitor dan mengevaluasi bisnis Kantor Unit di wilayah kerjanya untuk mencapai target.
- 2) Melaksanakan pembinaan nasabah Kantor Unit baik pinjaman maupun simpanan.

Wewenang :

- 1) Memutus permintaan KUR sesuai dengan kewenangan yang diberikan.
- 2) Memutus/memfiat biaya promosi
- 3) Memfiat pencairan/penarikan simpanan
- 4) Melakukan fiat bayar pinjaman yang telah diputus.

- Mantri

Tugas :

- 1) Melaksanakan pemasaran produk Kantor Unit (pinjaman, simpanan dan jasa bank lainnya)
- 2) Melakukan prakarsa usulan putusan pinjaman Kantor Unit sesuai ketentuan yang berlaku agar pinjaman yang diberikan layak.
- 3) Melaksanakan pembinaan, penagihan, dan pengawasan pinjaman mulai dari pinjaman dicairkan sampai lunas.

Wewenang :

- 1) Memprakarsai permintaan pinjaman
- 2) Memproses dan mengusulkan permintaan pinjaman.

- Deskman Unit / Assisten Mantri KUR

Tugas :

- 1) Merencanakan dan melaksanakan aktivitas penawaran dan penjualan KUR Mikro kepada calon debitur dalam rangka mencapai target jumlah debitur yang ditetapkan.
- 2) Melaksanakan aktivitas penagihan secara efektif dan efisien terhadap debitur KUR Mikro yang bermasalah atau yang memiliki indikasi akan bermasalah.

- Customer Service

Tugas :

- 1) Memberikan pelayanan administrasi kepada nasabah atau calon nasabah yang akan menggunakan jasa perbankan di BRI.
- 2) Memberikan informasi kepada nasabah atau calon nasabah mengenai produk BRI Unit.
- 3) Melaksanakan pemeriksaan dan registrasi permohonan pinjaman BRI Unit dan simpanan serta jasa bank.

- Teller

Tugas :

- 1) Memberikan pelayanan transaksi kas ataupun over booking, serta memberikan pelayanan pembayaran dari dan ke nasabah untuk kepentingan bisnis sesuai dengan sistem yang jelas dan prosedur operasional.
- 2) Memberikan pelayanan transaksi kas baik penerimaan setoran, pengambilan maupun pembayaran dari dan ke nasabah atau calon nasabah.
- 3) Melakukan pengurusan kas Kantor Unit bersama Kepala Unit untuk mengamankan asset bank.
- 4) Melakukan kegiatan pemeriksaan fisik uang untuk memastikan keaslian uang yang diterima.

## **II.4. Tinjauan Teknis**

### **II.4.1. Ukuran Utama Kapal**

Tujuan dilakukannya perancangan kapal adalah untuk mendapatkan ukuran utama kapal optimal yang memenuhi *owner requirement*, batasan (*constraint*) yang berlaku, dan *building cost* minimum.

Dalam Tugas Akhir ini, untuk mendapatkan ukuran utama yang optimal dilakukan dengan mengambil ukuran utama satu kapal pembanding untuk dijadikan ukuran utama awal atau *initial value*. Dari *initial value* tersebut kemudian dilakukan proses optimasi untuk mendapatkan ukuran utama yang optimal, yang memenuhi batasan-batasan yang telah ditentukan.

Ukuran utama tersebut antara lain sebagai berikut:

- a.  $L_{oa}$  : *Length overall*, adalah panjang keseluruhan kapal yang diukur dari ujung buritan sampai ujung haluan kapal.
- b.  $L_{pp}$  : *Length perpendicular*, adalah panjang antara garis tegak buritan (*rudder stock*) dan garis tegak haluan yang diukur pada sarat muatan penuh.
- c.  $B$  : *Breadth*, adalah lebar kapal yang diukur dari bagian kapal terluar.
- d.  $T$  : *Draft* (sarat), adalah garis tegak yang diukur dari *baseline* sampai garis air.
- e.  $H$  : *Height*, adalah tinggi kapal yang diukur dari *baseline* sampai geladak utama (*main deck*)

#### II.4.2. Perhitungan Hambatan

Perhitungan hambatan yang digunakan untuk mencari hambatan kapal layanan perbankan tidak memakai metode *holtrop* tetapi memakai metode *savitsky* (Lewis, 1988). Karenakan kapal berukuran kecil dan tidak berbadan gemuk. Perhitungan metode *savitsky* menggunakan diagram  $F_n$  *savitsky* yang ditampilkan pada tabel II.1. berikut.

Tabel II.1 Tabel  $F_n$  *Savitsky Mercier*

$F_n$	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
A1	0.0647	0.1078	0.0948	0.0348	0.0301	0.0316	0.0319	0.0434	0.0504	0.0561	0.0597
A2	-0.4868	-0.8879	-0.6372	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A4	-0.0103	-0.0163	-0.0154	-0.0098	-0.0066	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5	-0.0649	-0.1344	-0.1358	-0.0510	-0.0554	-0.1054	-0.0860	-0.1329	-0.1560	-0.1866	-0.1976
A6	0.0000	0.0000	-0.1605	-0.2188	-0.1936	-0.2054	-0.1944	-0.1806	-0.1781	-0.1829	0.2015
A7	0.1063	0.1819	0.1680	0.1043	0.0961	0.0601	0.0619	0.0549	0.0510	0.0474	0.0465
A8	0.9731	1.8308	1.5597	0.4351	0.5182	0.5823	0.5205	0.7820	0.9286	1.1857	1.3003
A9	-0.0027	-0.0039	-0.0031	-0.0020	-0.0022	-0.0037	-0.0036	-0.0033	-0.0031	-0.0024	-0.0021
A10	0.0109	0.0147	0.0348	0.0411	0.0390	0.0479	0.0444	0.0419	0.0411	0.0412	0.0434
A15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0832	0.0737	0.1215	0.1493	0.1809	0.1977
A18	-1.4096	-2.4670	-2.1556	-0.9266	-0.9528	-0.7090	-0.7206	-0.9593	-1.1218	-1.3864	-1.5513
A19	0.2914	0.4731	1.0299	1.0639	0.9776	1.1974	1.1812	-1.0156	0.9314	0.7841	0.7828
A24	0.0297	0.0588	0.0520	0.0221	0.0241	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A27	-0.0015	-0.0036	-0.0030	-0.0011	-0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

(Mercier and Savitsky, 1973)

Kemudian variasi nilai coefisien A1 sampai A27 dari tabel II.1.dimasukkan ke dalam rumus perbandingan hambatan total dan berat sebagai berikut:

$$Rt/W = A1 + A2 X + A4 U + A5 AT/AX + A6 X Z + A7 X U + A8 X AT/AX + A9 Z U + A15 AT^2/AX^2 + A18 X AT^2/AX^2 + A19 Z X^2 + A24 U AT^2/AX^2 + A27 AT/AX U^2$$

dimana :  $X = V^{1/3} / L$ ,  $Z = V/B^3$  dan  $U = \sqrt{2} iE$

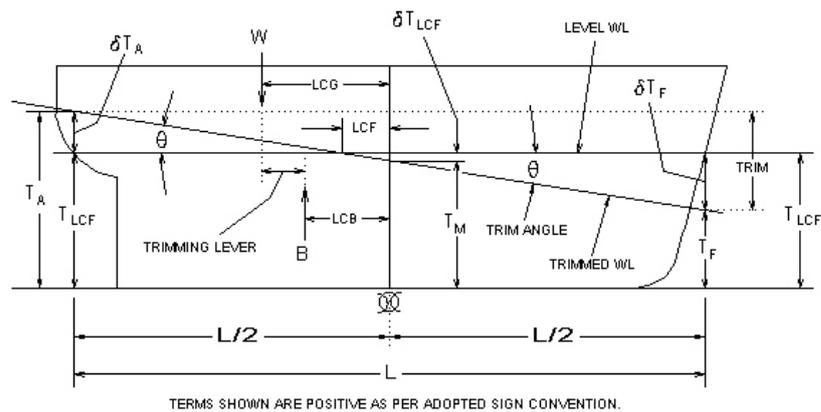
Jika kita kalikan perbandingan tadi dengan berat total maka diketahui nilai hambatan total.

### II.4.3. Perhitungan Berat Kapal

Perhitungan berat kapal dalam Tugas Akhir ini dilakukan dengan cara menghitung berat tiap komponen yang terdapat disetiap ruangan kapal. Berat pada kapal terdapat dua komponen yaitu LWT (light weight tonnage) dan DWT (dead weight tonnage). LWT terdiri dari berat lambung kapal, berat konstruksi kapal, serta instalasi dan peralatan yang terdapat pada kapal. Sedangkan DWT terdiri dari berat *crew* kapal, berat penumpang (*passangers*), berat barang bawaan crew dan penumpang, berat bahan bakar, minyak pelumas, dan air tawar.

### II.4.4. Perhitungan Trim

*Trim* dapat didefinisikan sebagai gerakan kapal yang mengakibatkan tidak terjadinya *even keel* atau gerakan kapal mengelilingi sumbu Y secara tepatnya. *Trim* ini terjadi akibat tidak meratanya momen statis dari penyebaran gaya berat. *Trim* dibedakan menjadi dua yaitu, *trim* buritan dan *trim* haluan. *Trim* buritan adalah kondisi ketika sarat buritan lebih tinggi daripada sarat haluan sedangkan *trim* haluan kebalikan dari *trim* buritan. Kapal pada umumnya didesain dengan batasan *trim* buritan.



## TRIM DIAGRAM

Gambar II.3 *Trim diagram*  
(hawaii-marine.com)

Batasan *trim* yang digunakan untuk perhitungan ditentukan sebesar  $\leq 0,05\%$  dengan perhitungan Parson (2001), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Trim} &= T_A - T_F \\ &= (LCG - LCB) \times L : GM_L \end{aligned}$$

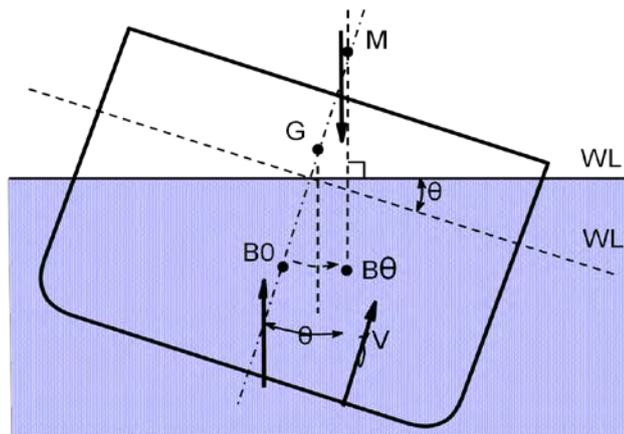
Besarnya *trim* yang terjadi pada kapal sangat dipengaruhi oleh berat kapal dan titik berat seluruh komponen yang ada di atas kapal.

### II.4.5. Perhitungan Stabilitas

Stabilitas adalah Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk menegak kembali sewaktu kapal pada saat diapungkan, tidak miring kekiri atau kekanan, demikian pula pada saat berlayar, disebabkan oleh adanya pengaruh luar yang bekerja padanya pada saat kapal diolengkan oleh ombak atau angin, kapal dapat tegak kembali. Ada 3 jenis stabilitas kapal :

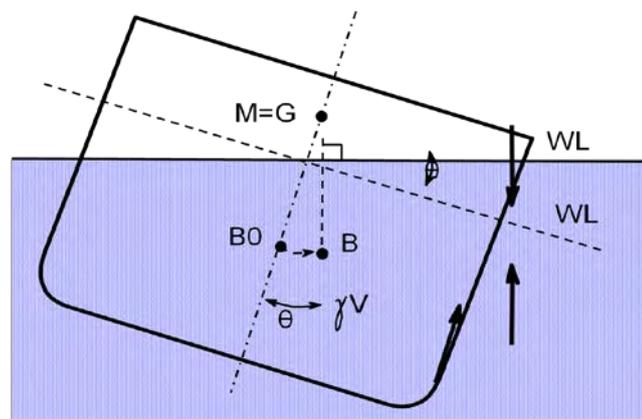
- Stabil

Garis kerja gaya berat berada di sebelah kiri garis kerja gaya apung. Karena kapal lebar hingga titik B dapat berpindah banyak Momen kopel akan memutar badan kapal



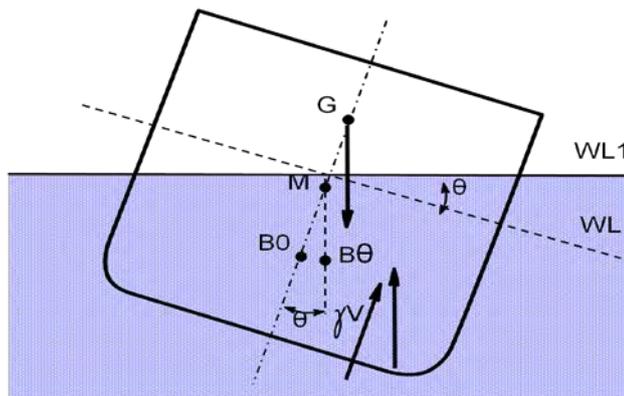
Gambar II.4 Gambar kapal keadaan stabil

- Netral  
 garis kerja gaya berat berimpit dengan garis kerja gaya apung. karena kapal lebih sempit dan titik B tidak dapat berpindah terlalu banyak, Momen kopel atau penegak besarnya nol



Gambar II.5 Gambar kapal keadaan netral

- Labil  
 garis kerja gaya berat berada di sebelah kiri garis kerja gaya apung. karena kapal sempit hingga titik B hanya dapat berpindah sedikit, Momen kopel atau penegak akan memutar kapal makin oleng.



Gambar II.6 Gambar kapal keadaan labil

#### II.4.6. Perhitungan *Freeboard*

*Freeboard* Adalah jarak vertikal antara garis geladak bagian atas sampai dengan lingkaran *Plimsol Mark*. Semakin besar muatan kapal, kapal turun kedalam air semakin dalam sampai batas aman yang ditandai dengan *Plimsol Mark*.

#### II.4.7. Perhitungan *Tonnage*

*Tonnage* dibagi menjadi 2 bagian yaitu *Gross tonnage* (GT) dan *Net tonnage* (NT). *Gross tonnage* menggambarkan total volume ruang yang tertutup sebuah kapal mulai dari lunas hingga cerobong. Sedangkan *Net tonnage* menggambarkan total volume muatan yang tertutup sebuah kapal mulai dari muatan kapal hingga muatan bahan bakar.

#### II.4.8. Biaya Pembangunan Kapal

Dalam hal ini biaya pembangunan kapal didasarkan pada biaya pengadaan mesin utama dan pelat badan kapal, karena kedua biaya tersebut di atas merupakan komponen yang paling besar dalam penentuan biaya total kapal secara umum terkait dengan optimisasi yang dilakukan. Biaya pengadaan mesin utama diperoleh dari besar tenaga mesin (KW) yang digunakan dan harga mesin (Rp/ton). Sedangkan biaya pengadaan pelat badan kapal dihitung dari berat material (ton) dan harga pelat badan kapal (Rp/ton).

## **BAB III**

### **TINJAUAN DAERAH PENELITIAN**

#### **III.1. Profil Nusa Tenggara Timur**

Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur yang beribukota di Kupang terbagi dalam 20 kabupaten dan 1 kota, yaitu Kabupaten Kabupaten Alor, Kabupaten Belu, Kabupaten Ende, Kabupaten Flores Timur, Kabupaten Kupang, Kabupaten Lembata, Kabupaten Manggarai, Kabupaten Manggarai Barat, Kabupaten Manggarai Timur, Kabupaten Nagekeo, Kabupaten Ngada, Kabupaten Rotendao, Kabupaten Sabu Raijua, Kabupaten Sikka, Kabupaten Sumba Barat, Kabupaten Sumba Barat Daya, Kabupaten Sumba Tengah, Kabupaten Sumba Timur, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara dan Kota Kupang. Kabupaten Sumba Timur merupakan wilayah dengan luas terbesar yaitu 7.000,50 Km<sup>2</sup> (14,37%) , sementara Kota Kupang merupakan wilayah dengan luas terkecil yaitu 26,18 Km<sup>2</sup> (0,05%).

Struktur ekonomi Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tahun 2011 didominasi sektor Pertanian (35,94%), Pengolahan (1,43%) dan Perdagangan (17,48%). Pada sektor pertanian kontribusi sub sektor pertanian Ubi Kayu menjadi yang terbesar, diikuti oleh jagung.

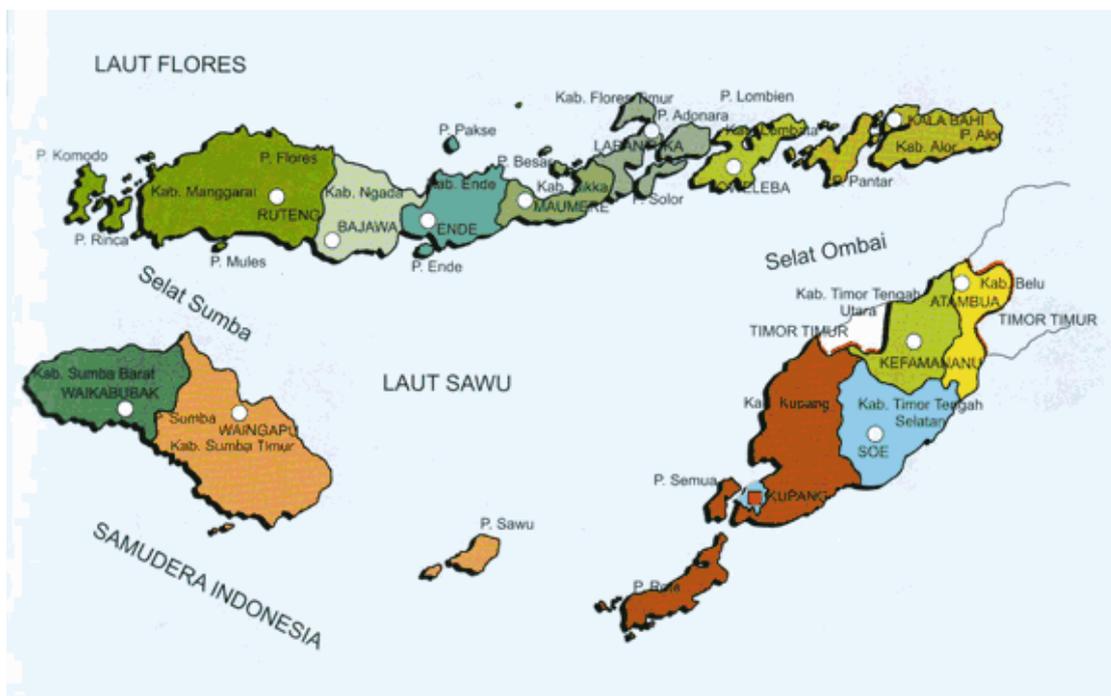
Komoditi unggulan Provinsi Nusa Tenggara Timur yaitu sektor pertanian, Perkebunan, Peternakan, Perikanan dan jasa. Sektor pertanian komoditi unggulannya adalah jagung, Kedelai, kentang, nanas, pisang, ubi jalar dan ubi kayu, sub sektor perkebunan dengan komoditi Kakao, Kopi, Kelapa, cengkeh, Jambu Mete, lada dan tembakau, Sub sektor perikanan komoditi yang diunggulkan berupa perikanan Tangkap, Budidaya Kolam, Budidaya Laut, Budidaya sawah, dan Budidaya Tambak, sub sektor peternakan komoditinya adalah sapi, babi, domba, kambing, kerbau dan kuda, sedangkan sektor jasa Pariwisata yaitu wisata alam dan wisata budaya.

Sebagai penunjang kegiatan perekonomian, di provinsi ini tersedia 14 bandar udara, yaitu Bandara Eltari, Bandara Frans Sales Lega, Bandara Gewayantana, Bandara Haliwen, Bandara H.H. Aerooesman, Bandara Komodo, Bandara Lekunik, Bandara Mali, Bandara Soa, Bandara Tambolaka, Bandara Tardamu, Bandara Umbu Mehang Kunda, Bandara Wai Oti, dan Bandara Wonopito. Di Provinsi ini juga terdapat dua jalan, Yaitu jalan Negara dan

jalan Provinsi. Panjang Jalan Provinsi adalah 1,737,37 km, sedangkan panjang jalan negara adalah 1,406,681 km. Untuk transportasi laut tersedia 11 pelabuhan, antara lain Pelabuhan Atapupu, Pelabuhan Baranusa, Pelabuhan Ende, Pelabuhan Labuan Bajo, Pelabuhan Larantuka, Pelabuhan Maumere, Pelabuhan Raa-Rote, Pelabuhan Reo, Pelabuhan Tenau-Kupang, Pelabuhan Waikelo, dan Pelabuhan Waingapu.

### III.2. Letak Geografis Nusa Tenggara Timur

luas wilayah daratan kurang lebih 47.349,90 km, tersebar pada 1.192 pulau yang terdiri dari 43 pulau dihuni dan 1.149 pulau tidak dihuni. Provinsi NTT berbatasan dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) di barat, Republik Demokratik Timor Leste disebelah Timur, laut Flores disebelah utara dan samudera Hindia disebelah selatan.



Gambar III.1 Peta kepulauan Nusa Tenggara Timur

### III.3. Potensi Perbankan di NTT

Berdasarkan data Bank Indonesia jumlah kantor bank di seluruh Kabupaten/Kota se - Nusa Tenggara Timur pada Triwulan III tahun 2012 sebanyak 119 buah. Penghimpunan dana masyarakat (DPK) pada triwulan laporan III Tahun 2012 mengalami peningkatan signifikan. Total dana masyarakat yang ada pada perbankan wilayah NTT mencapai Rp 14,75 triliun atau meningkat sebesar 24,73% (yoy) dibandingkan triwulan III-2011. Secara detail penyebaran

kantor bank pada semua kabupaten/kota dan penghimpunan dana masyarakat (DPK) terlihat pada tabel III.1. dan tabel III.2. berikut ini :

Tabel III.1 Jumlah Bank Per Kabupaten/Kota Se-Nusa Tenggara Timur

Daerah	JUMLAH PERBANKAN		
	Daerah	BUMN	Swasta
1. Provinsi Nusa Tenggara Timur	1	4	12
2. Kota/Kabupaten			
- Kota/Kabupaten Kupang	1	4	12
- Kabupaten Sumba Barat	1	3	1
- Kabupaten Sumba Timur	1	3	1
- Kabupaten TTS	1	3	2
- Kabupaten TTU	1	3	1
- Kabupaten Belu	1	4	3
- Kabupaten Alor	1	3	0
- Kabupaten Lembata	1	3	0
- Kabupaten Flores Timur	1	3	2
- Kabupaten Sikka	1	4	2
- Kabupaten Sabu Raijua	1	1	0
- Kabupaten Ende	1	4	1
- Kabupaten Ngada	1	3	1
- Kabupaten Manggarai	1	4	1
- Kabupaten Rote Ndao	1	2	0
- Kabupaten Manggarai Barat	1	3	0
- Kabupaten Sumba Barat Daya	1	2	0
- Kabupaten Sumba Tengah	1	0	0
- Kabupaten Nagekeo	1	1	0
- Kabupaten Manggatai Timur	1	1	0

(Kajian Ekonomi Regional NTT Triwulan III, 2012)

Tabel III.2 Perkembangan Komponen DPK Tahun 2011-2012

DPK (miliar)	2011				2012		
	I	II	III	IV	I	II	III
DPK	10,791	11,423	11,827	12,755	13,430	14,296	14,752
ya-y DPK	16.91%	16.95%	20.33%	24.95%	24.45%	25.15%	24.73%
Giro	2,917	2,986	2,852	2,539	3,399	3,437	3,392
ya-y giro	16.69%	2.91%	0.71%	29.33%	16.52%	15.13%	18.97%
Deposita	2,771	3,106	3,309	3,019	3,780	3,913	4,109
ya-y Deposita	23.11%	36.86%	46.03%	16.25%	36.40%	25.96%	24.17%
Tabungan	5,103	5,331	5,666	7,197	6,251	6,945	7,251
ya-y tabungan	13.91%	15.97%	19.75%	27.43%	22.50%	30.29%	27.96%

(Kajian Ekonomi Regional NTT Triwulan III, 2012)

Peningkatan laju pertumbuhan dana masyarakat (DPK) bersumber pada meningkatnya pertumbuhan dana pada rekening tabungan. Pada triwulan laporan, total dana yang tercatat pada rekening tabungan perbankan NTT sebesar Rp 7,25 triliun. Jumlah tersebut mengalami peningkatan yang sangat signifikan yaitu 27,96% dibandingkan triwulan III - 2011. Faktor utama peningkatan dana pada rekening tabungan adalah peningkatan penempatan dana oleh golongan pemilik perseorangan yang mencapai 24,02% (yoy). Laju pertumbuhan dana pemerintah pada rekening tabungan yang meningkat sebesar 86,99% belum memberikan dampak yang signifikan pada peningkatan dana tabungan secara keseluruhan. Hal tersebut disebabkan proporsi dana kepemilikan pemerintah hanya sebesar 2,58% dari total dana pada rekening tabungan. Namun laju pertumbuhan yang sangat signifikan mengindikasikan bahwa pemerintah mulai mempertimbangkan untuk menempatkan dana pada *instrument* jangka pendek untuk mempermudah mendapatkan dana liquid apabila sewaktu-waktu dibutuhkan pencairan dana.

Pola penempatan dana pemerintah mengikuti pola realisasi anggaran belanja, dimana semakin banyak realisasi anggaran pemerintah, maka pemerintah akan cenderung untuk menempatkan dananya pada *instrument* berjangka waktu pendek. Secara perseorangan, masyarakat cenderung untuk menahan konsumsi dan melakukan *saving* pada triwulan III - 2012 guna mengantisipasi lonjakan kebutuhan menjelang peringatan Natal dan Tahun Baru. Secara keseluruhan penghimpunan dana masyarakat (DPK) masih didominasi penempatan dana pada rekening tabungan. Proporsi penempatan dana pada rekening tabungan mencapai 49,15%, sementara dana pada rekening giro sebesar 23,00% dan deposito sebesar 27,85%. Dibandingkan dengan triwulan sebelumnya, komposisi penempatan dana pada rekening tabungan dan deposito mengalami peningkatan. Akselerasi pertumbuhan pada rekening tabungan dan deposito yang lebih tinggi dibandingkan rekening giro menyebabkan komposisi kedua rekening dalam pembentukan DPK meningkat sementara *share* rekening giro menurun.

Penyaluran kredit oleh perbankan NTT mengalami peningkatan sebesar 24,42% (yoy). Data yang dihimpun Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Nusa Tenggara Timur menunjukkan bahwa pada triwulan III - 2012, total *outstanding* kredit mencapai Rp 12,05 triliun. Dari total tersebut, 32,76% atau setara dengan Rp 3,95 triliun disalurkan untuk kegiatan produktif dengan tujuan penggunaan sebagai modal kerja atau investasi. Sementara sisanya merupakan kredit konsumsi. Secara sektoral, terjadi peningkatan penyaluran kredit

yang di hampir semua sektor ekonomi, khususnya sektor-sektor unggulan di daerah, sebagaimana Tabel III.3. berikut :

Tabel III.3 Perkembangan Kredit Tahun 2011-2012

Kredit (miliar)	2011				2012		
	I	II	III	IV	I	II	III
Kredit	8.217	8.973	9.686	10.188	10.478	11.397	12.052
y-o-y kredit	18,10%	16,85%	19,12%	29,29%	27,52%	27,03%	24,42%
Modal kerja	2.155	2.353	2.620	2.701	2.701	3.205	3.212
y-o-y modal kerja	25,22%	24,12%	25,97%	24,52%	25,96%	36,20%	22,59%
Investasi	396	444	486	604	638	681	727
y-o-y investasi	33,84%	24,12%	33,08%	54,39%	61,17%	53,49%	51,53%
Konsumsi	5.666	6.176	6.580	6.883	7.139	7.511	8.103
y-o-y konsumsi	14,67%	13,84%	15,92%	29,39%	25,99%	21,63%	23,19%

(Kajian Ekonomi Regional NTT Triwulan III, 2012)

Secara tahunan, peningkatan kegiatan ekonomi di NTT berimplikasi pada peningkatan kredit, diantaranya kredit modal kerja. Peningkatan kredit modal kerja didorong oleh peningkatan permintaan kredit pada sektor-sektor dominan yaitu sektor perdagangan besar dan eceran. Peningkatan kredit pada sektor tersebut mencapai 23,6% (yoy), dengan porsi dalam penyaluran kredit modal kerja sebesar 57,88%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sektor perdagangan terus berekspansi untuk meningkatkan size usahanya terkait dengan peningkatan kegiatan konsumsi masyarakat NTT. Sementara itu penyaluran kredit pada sektor industri pengolahan mengalami peningkatan yang sangat signifikan yaitu sebesar 753,3% dengan porsi sebesar 4,58% dari total kredit modal kerja. Selain dua sektor tersebut, sektor pertanian juga menyumbangkan peningkatan *outstanding* kredit yang sangat tinggi walaupun relatif masih kecil dibandingkan sektor lainnya.

### III.4. PULAU TUJUAN Layanan

#### III.4.1. Pulau Timor

Timor adalah sebuah pulau di bagian selatan Nusantara, terbagi antara negara merdeka Timor Leste dan kawasan Timor Barat, bagian dari provinsi Nusa Tenggara Timur di Indonesia. Luas Pulau Timor sekitar 30.777 km<sup>2</sup>. Nama pulau ini diambil dari kata 'timur', bahasa Melayu untuk "timur"; dinamakan demikian karena dia terletak di ujung timur rantai kepulauan. Pada bagian selatan dan tenggara Timor terletak negara Australia. Pada sebelah barat laut adalah pulau Sulawesi dan pada arah barat ialah pulau Sumba. Pada sebelah barat-barat laut Timor adalah kepulauan Flores dan Alor, dan pada sebelah timur laut terletak Kepulauan Barat Daya, termasuk Wetar.

Timor, bersama dengan Kepulauan Sunda Kecil pada barat laut dan kepulauan kecil lainnya pada utara-timur, ditutup oleh hutan kering tropis. Di Timor telah lama terdapat puncak gunung vulkanik yang apinya menjadi mercusuar bagi pelaut yang berlayar di laut dekat Timor. Tetapi pada tahun 1637 sebuah letusan dahsyat mengakibatkan gunung itu tertimbun, namun lokasi itu sekarang menjadi danau.

#### **III.4.2. Pulau Flores**

Flores, dari bahasa Portugis yang berarti "bunga" berada di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Flores termasuk dalam gugusan Kepulauan Sunda Kecil bersama Bali dan NTB, dengan luas wilayah sekitar 14.300 km<sup>2</sup>. Penduduk di Flores, pada tahun 2007, mencapai 1,6 juta jiwa. Puncak tertinggi adalah Gunung Ranakah (2350m) yang merupakan gunung tertinggi kedua di Nusa Tenggara Timur, sesudah Gunung Mutis, 2427m di Timor Barat. Pulau Flores bersama Pulau Timor, Pulau Sumba dan Kepulauan Alor merupakan empat pulau besar di Provinsi NTT yang merupakan salah satu provinsi kepulauan di Indonesia dengan 566 pulau. Flores, dengan luas, jumlah penduduk dan sumber daya baik alam maupun manusia yang dinilai cukup memadai, kini tengah mempersiapkan diri menjadi sebuah provinsi pemekaran di NTT. Di ujung barat dan timur Pulau Flores ada beberapa gugusan pulau kecil. Di sebelah timur ada gugusan Pulau Lembata, Adonara dan Solor, sedangkan di sebelah barat ada gugusan Pulau Komodo dan Rinca. Sebelah barat pulau Flores, setelah gugusan pulau-pulau kecil tersebut, terdapat pulau Sumbawa (NTB), sedangkan di sebelah timur setelah gugusan pulau-pulau kecil tersebut, terdapat kepulauan Alor. Di sebelah tenggara terdapat pulau Timor. Di sebelah barat daya terdapat pulau Sumba, di sebelah selatan terdapat laut Sawu, sebelah utara, di seberang Laut Flores terdapat Sulawesi.

Suku bangsa Flores adalah merupakan percampuran etnis antara Melayu, Melanesia, dan Portugis. Dikarenakan pernah menjadi Koloni Portugis, maka interaksi dengan kebudayaan Portugis sangat terasa dalam kebudayaan Flores, baik melalui genetik, agama, dan budaya.

#### **III.4.3. Pulau Rote**

Kepulauan Rote, juga disebut Pulau Roti, adalah sebuah pulau di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Rote merupakan wilayah paling selatan Indonesia. Pulau ini terkenal dengan kekhasan budidaya lontar, wisata alam pantai, musik sasando, dan

topi adat Ti'i Langga. Rote berstatus sebagai kabupaten dengan nama Kabupaten Rote Ndao melalui Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2002.

Kepulauan Rote terdiri atas 96 pulau, 6 di antaranya berpenghuni. Wilayah ini beriklim kering yang dipengaruhi angin muson dan musim hujan relatif pendek (3-4 bulan). Bagian utara dan selatan berupa pantai dengan dataran rendah, sementara bagian tengah merupakan lembah dan perbukitan. pulau ini dapat dikelilingi dalam jangka waktu yang relatif singkat.

Dari Kupang, ibu kota Nusa Tenggara Timur, daerah ini bisa dicapai dengan angkutan laut maupun pesawat terbang. Lalu lintas barang dan jasa umumnya mengandalkan kapal feri yang setiap hari melayani rute Kupang-Baa sekitar empat jam. Rute lain, seperti Makassar dan Surabaya, dilayani oleh perahu dan kapal motor dari pelabuhan rakyat (Pelra), seperti Papela (Rote Timur), Oelaba (Rote Barat Laut), Batutua (Rote Barat Daya), dan Ndao (Pulau Ndao). Jalur udara sampai sekarang hanya seminggu sekali.

#### **III.4.4. Pulau sawu**

Sawu adalah nama sebuah pulau yang terletak di sebelah selatan perairan Laut Sawu di sebelah timur Pulau Sumba dan sebelah barat Pulau Rote. Secara administratif, pulau ini termasuk wilayah Kabupaten Sabu Raijua, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Luasnya adalah 414 km<sup>2</sup>. Pulau ini selain disebut pulau Sawu, juga disebut sebagai pulau Sabu. Sedangkan penduduk setempat menyebut pulau ini dengan Rai Hawu (pulau Hawu)

Keadaan iklim di pulau Sabu dipengaruhi letaknya yang berdekatan dengan benua Australia. Karenanya pulau ini mempunyai ciri-ciri khas dengan musim kemarau yang panjang dan dengan curah hujan rendah. Dalam setahun hanya 14-69 hari musim hujan. Sejauh mata memandang hanya nampak bukit-bukit kapur yang kurang subur dengan beberapa puncak perbukitan yang menjulang, namun ketinggiannya tidak melebihi 250-an meter.

#### **III.4.5. Pulau Sumba**

Pulau Sumba adalah sebuah pulau di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Luas wilayahnya 10.710 km<sup>2</sup>, dan titik tertingginya Gunung Wanggameti (1.225 m). Sumba berbatasan dengan Sumbawa di sebelah barat laut, Flores di timur laut, Timor di timur, dan Australia di selatan dan tenggara. Selat Sumba terletak di utara

pulau ini. Di bagian timur terletak Laut Sawu serta Samudra Hindia terletak di sebelah selatan dan barat.

Secara administratif, pulau ini termasuk wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pulau ini sendiri terdiri dari empat kabupaten: Kabupaten Sumba Barat, Kabupaten Sumba Barat Daya, Kabupaten Sumba Tengah, dan Kabupaten Sumba Timur. Kota terbesarnya adalah Waingapu, ibukota Kabupaten Sumba Timur. Kota tersebut juga terdapat bandar udara dan pelabuhan laut yang menghubungkan Pulau Sumba dengan pulau-pulau lainnya di Indonesia seperti Pulau Sumbawa, Pulau Flores, dan Pulau Timor.

#### **III.4.6. Pulau Lomblen**

Lomblen, kadang juga disebut Kawela atau Lembata, adalah sebuah pulau yang terletak di Kepulauan Nusa Tenggara, yakni di antara Pulau Adonara dengan Pulau Pantar. Pulau ini dibatasi oleh Laut Flores di utara, Selat Alor di barat, Laut Sawu di selatan, serta Selat Lamakera di barat. Secara astronomis Lomblen terletak pada posisi  $8^{\circ}10' - 8^{\circ}11' \text{ LS}$  dan  $123^{\circ}12' - 123^{\circ}57' \text{ BT}$ . Pulau Lomblen merupakan pulau utama yang membentuk Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Lomblen adalah sebuah pulau gugusan Kepulauan Solor yang terletak di antara Kabupaten Flores Timur dan Kabupaten Alor.

#### **III.4.7. Pulau Alor**

Alor adalah sebuah pulau yang terletak di ujung timur Kepulauan Nusa Tenggara. Luas wilayahnya  $2.119 \text{ km}^2$ , dan titik tertingginya  $1.839 \text{ m}$ . Pulau ini dibatasi oleh Laut Flores dan Laut Banda di sebelah utara, Selat Ombai di selatan (memisahkan dengan Pulau Timor), serta Selat Pantar di barat (memisahkan dengan Pulau Pantar). Pulau Alor adalah satu dari 92 pulau terluar Indonesia karena berbatasan langsung dengan Timor Leste di sebelah selatan. Pulau Alor merupakan salah satu dari dua pulau utama di Kabupaten Alor, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Di pulau ini terdapat Kota Kalabahi, ibukota Kabupaten Alor.

Alor adalah sebuah pulau yang terletak di ujung timur Kepulauan Nusa Tenggara. Luas wilayahnya  $2.119 \text{ km}^2$ , dan titik tertingginya  $1.839 \text{ m}$ . Pulau ini dibatasi oleh Laut Flores dan Laut Banda di sebelah utara, Selat Ombai di selatan (memisahkan dengan Pulau Timor), serta Selat Pantar di barat (memisahkan dengan Pulau Pantar). Pulau Alor adalah satu dari 92 pulau terluar Indonesia karena berbatasan

langsung dengan Timor Leste di sebelah selatan. Pulau Alor merupakan salah satu dari dua pulau utama di Kabupaten Alor, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Di pulau ini terdapat Kota Kalabahi, ibukota Kabupaten Alor.

Pulau Alor selain memiliki keindahan Alam yang dapat dilihat secara langsung didaratan dan dipantai, juga memiliki keindahan Alam dibawah laut berupa ikan-ikan langka nan indah serta karang dan tumbuhan-tumbuhan laut yang begitu mempesona. Objek Wisata Selain potensi wisata bahari, Alor juga menyimpan sejumlah objek wisata yang memiliki daya tarik secara kultural dan historis yang jarang dijamah dan dikunjungi baik oleh penduduk setempat maupun oleh wisatawan. Meski memiliki aksesibilitas amat terbatas, tapi bagi para pencinta petualangan alam justru menjadi tantangan dan keu

## **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam pengerjaan tugas akhir ini tentunya diperlukan metode-metode pengerjaan dan analisa perhitungan yang baik. pada bab Metodologi Penelitian ini akan dibahas mengenai langkah-langkah analisa perhitungan, metode yang digunakan, dan model penelitian yang dipakai. Dalam tugas akhir ini penulis melakukan perancangan kapal layanan perbankan di daerah Kepulauan Nusa Tenggara Timur. Hasil dari perhitungan berupa rencana garis, rencana umum, dan biaya pembangunan yang minimum. Berikut akan dibahas lebih lanjut mengenai langkah-langkah pengerjaan tugas akhir ini.

### **IV.1. Langkah-langkah Pengerjaan Tugas Akhir**

Dalam merancang sebuah kapal maka kita harus membuat urutan pengerjaan yang nantinya akan menjadi alur pengerjaan yang akan memudahkan proses pengerjaan. Hal ini dimaksudkan untuk membantu kita untuk membuat suatu acuan yang umum dan dapat dipertanggungjawabkan. Secara umum proses merancang sebuah kapal dimulai dengan pengambilan data input dan dilanjutkan dengan pengolahan data input berdasarkan segala perhitungan yang *valid* kemudian akan keluar suatu hasil yang kita merencanakan. Untuk metode pengerjaan secara rinci adalah :

#### **IV.1.1. Studi Literatur**

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah studi literatur. Studi literatur adalah untuk mengetahui teori-teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir serta untuk lebih memahami permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini. Latar belakang dari permasalahan ini adalah tersendatnya layanan perbankan di daerah kepulauan Nusa Tenggara Timur. Referensi-referensi untuk mengerjakan tugas akhir ini didapat dari buku, jurnal ilmiah, *paper*, tugas akhir sebelumnya yang masih berkaitan, serta *browsing* dengan internet.

#### **IV.1.2. Pengumpulan Data**

Langkah kedua yang dilakukan adalah pengumpulan data yang dibutuhkan. Data tersebut harus meliputi segala sesuatu yang diperlukan dan berhubungan dalam

pengerjaan perancangan kapal tersebut. Ada beberapa pengelompokan data tersebut, antara lain :

a. Survey

Data ini sangat dibutuhkan dimana nantinya data ini akan menjadi acuan dalam menentukan ukuran utama dari kapal yang akan dirancang. Dari data survey, didesain ruangan-ruangan yang ada pada kapal layanan perbankan. Sehingga diketahui ukuran utama awal kapal yang kemudian dilakukan perhitungan-perhitungan.

b. Data Daerah

Data ini meliputi data kondisi perairan yang dilalui oleh kapal layanan perbankan ini. Data perairan ini meliputi jarak tiap pulau, waktu operasi kapal, dan keadaan perairan. Data ini diperlukan untuk mengetahui kecepatan kapal sehingga dapat diketahui mesin yang akan digunakan.

#### **IV.1.3. Penentuan Parameter, Variabel, dan Batasan.**

Langkah selanjutnya adalah pembuatan model optimisasi yang diperlukan untuk mendapatkan ukuran utama kapal awal yang optimal. Ukuran utama awal tersebut nantinya tetap akan dilakukan pengecekan ulang (iterasi) sampai didapatkan ukuran utama yang benar-benar optimal sesuai batasan-batasan yang telah disyaratkan. Langkah awal dalam pembuatan model optimisasi adalah menentukan parameter, variable, serta batasan.

a. Parameter

Parameter adalah besaran yang nilainya tidak berubah selama satu kali proses optimisasi. Yang termasuk parameter dalam model optimisasi ini adalah jumlah penumpang, jumlah crew kapal, radius pelayaran, serta kecepatan kapal.

b. Variabel

Variabel adalah nilai yang ingin dicari dari proses optimisasi. Variabel dalam model optimisasi ini adalah panjang kapal, lebar kapal, sarat kapal, tinggi kapal.

c. Batasan (*constraint*)

Batasan atau *constraint* adalah besaran yang nilainya telah ditentukan oleh pihak perencana. Batasan dapat ditentukan dari data ukuran utama kapal pembanding

serta batasan dari perhitungan teknis yang disyaratkan seperti batasan perbandingan ukuran utama, hukum *Archimedes*, trim, *freeboard*, *tonnage*, serta batasan pada perhitungan stabilitas kapal.

#### **IV.1.4. Perhitungan Teknis Perancangan Kapal Layanan**

Setelah ukuran utama awal didapat kemudian dilakukan perhitungan teknis dari ukuran utama tersebut. Perhitungan teknis ini dilakukan dengan bantuan *software Microsoft Excel*. Perhitungan teknis yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

a. Perhitungan hambatan

Perhitungan hambatan pada kapal layanan perbankan menggunakan metode savitsky yang tidak mementingkan displasemen kapal. Ukuran dari kapal layanan cenderung kecil (kurang dari 50 m).

b. Perhitungan daya yang dibutuhkan

Setelah hambatan total didapat maka dapat dilakukan perhitungan daya kapal mulai dari EHP, DHP, dan kemudian BHP kapal. Hasil dari perhitungan ini nantinya menjadi acuan pemilihan mesin kapal yang digunakan.

c. Perhitungan berat dan titik berat

Setelah perhitungan daya maka kita hitung berat kapal yang terdiri dari LWT dan DWT kapal.

d. Perhitungan batasan

Perhitungan batasan kapal terdiri dari batasan perbandingan ukuran utama, hukum *Archimedes*, trim, *freeboard*, *tonnage*, serta batasan pada perhitungan stabilitas kapal. Jika perhitungan tersebut telah memenuhi, maka dioptimasi dengan mencari biaya pembangunan minimum.

#### **IV.1.5. Pembuatan Rencana Garis**

Pembuatan rencana garis dilakukan setelah didapat ukuran utama yang optimal dari proses optimasi pada tahap perhitungan teknis. Pembuatan rencana garis ini dilakukan dengan bantuan *software Maxsurf*. Acuan pembuatan rencana garis ini adalah rencana garis kapal dengan bentuk kapal *monohull* yang sudah ada. Kemudian untuk memperhalus hasil rencana garis yang didapat dari *Maxsurf* digunakan *software AutoCAD*. Data hasil hidrostatis nantinya akan dikomparasi dengan hasil perhitungan diatas. Jika terjadi perbedaan maka dilakukan penyesuaian.

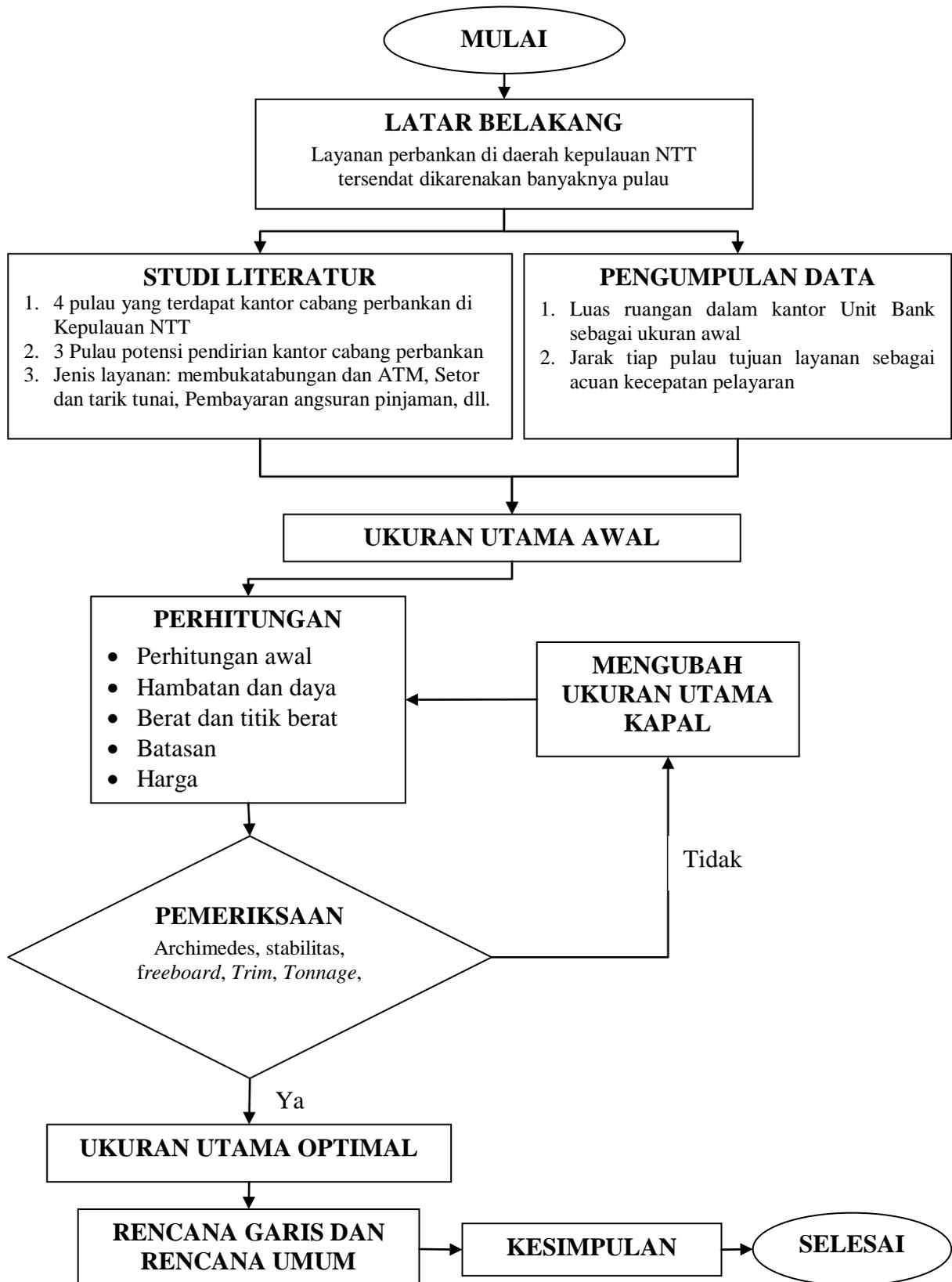
#### **IV.1.6. Pembuatan Rencana Umum**

Dari rencana garis yang sudah dibuat diatas, kemudian dibuat rencana umum dengan *software* AutoCAD. Rencana umum adalah perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapannya. Ruangan-ruangan tersebut misalnya : ruang muat, ruang akomodasi, ruang mesin, dll. Disamping itu, juga meliputi perencanaan penempatan lokasi ruangan beserta aksesnya. Rencana umum dibuat berdasarkan lines plan yang telah dibuat sebelumnya. Dengan lines plan secara garis besar bentuk badan kapal akan terlihat sehingga memudahkan dalam merencanakan serta menentukan pembagian ruangan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

#### **IV.1.7. Kesimpulan dan Saran**

Setelah semua tahapan selesai dilaksanakan, selanjutnya ditarik kesimpulan dari analisa dan perhitungan. Kesimpulan berupa desain awal kapal, ukuran utama optimal, gambar rencana garis, gambar rencana umum serta biaya yang minimal. Saran berisi tentang hal-hal yang dapat dikembangkan dari tugas akhir ini sehingga dapat dijadikan judul tugas akhir selanjutnya serta kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam tugas akhir ini.

## IV.2. Model Penelitian



Gambar IV.1 Diagram Metodologi Penelitian

## **BAB V**

### **ANALISIS TEKNIS**

#### **V.1. Desain Awal**

Pada awal pengerjaan dilakukan survey lapangan terlebih dahulu. Survey lapangan merupakan salah satu metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif yang tidak memerlukan pengetahuan mendalam akan literatur yang digunakan dan kemampuan tertentu dari pihak peneliti. Penelitian lapangan biasa dilakukan untuk memutuskan ke arah mana penelitiannya berdasarkan konteks. Penelitian lapangan biasa diadakan di luar ruangan.

Dalam Tugas akhir yang dikerjakan ini, Pengambilan data dalam survey lapangan dilakukan di beberapa kantor unit BRI dan BRI Tower, Kota Surabaya. Pertimbangan dalam pengambilan data ke tempat ini adalah :

- Tempat lebih dekat
- Menghemat waktu
- Mudah mendapatkan data

Data yang diambil dari kantor unit BRI adalah luasan dari ruangan-ruangan yang ada di kantor tersebut. Antara lain :

- Ruang layanan
- Ruang kaunit
- Ruang Mantri

Selain itu dikarenakan kapal juga digunakan untuk mengatur kas antar kantor cabang BRI diperlukan tambahan ruang khusus untuk berangkas dan ruang security guna menjaga keamanan kapal. Dari luasan ini, dapat dijadikan tolok ukur untuk membuat desain awal.

#### **1. Ruang Layanan**

Pada ruang layanan ini setidaknya terdapat dua orang teller, satu orang CS dan ruang tunggu pengunjung. Dari tempat kantor unit BRI yang dikunjungi setidaknya kantor berada diruko dengan. Ukuran :

Panjang	=	6.5	m	Lebar	=	3.5	m
Luas	=	22.75	m <sup>2</sup>				

## 2. Ruang Kaunit

Disetiap kantor unit perbankan harus memiliki seorang kaunit yang bertugas untuk megebangkan, memonitor dan mengevaluasi bisnis kantor unit tersebut agar mencapai target. Ukuran kantor sama dengan kantor-kantor pada umumnya yang dapat menampung dua kursi, meja dan komputer. Ukuran ruang :

$$\text{Panjang} = 2.5 \text{ m} \qquad \text{Lebar} = 3 \text{ m}$$

Maka pada kapal didesain dengan luas ruangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 2.5 \text{ m} & \text{Lebar} &= 3 \text{ m} \\ \text{Total Luas} &= 7.5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 3. Ruang Mantri

Disetiap kantor unit perbankan juga harus memiliki seorang mantri yang bertugas untuk memasarkan produk dari kantor unit dan mengawasi pinjaman mlai dari pinjaman dicairkan sampai pinjaman lunas. Ukuran kantor tidak jauh beda dengan kantor kaunit dengan ukuran :

$$\text{Panjang} = 2.5 \text{ m} \qquad \text{Lebar} = 3 \text{ m}$$

Maka pada kapal didesain dengan luas ruangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 2.5 \text{ m} & \text{Lebar} &= 3 \text{ m} \\ \text{Total Luas} &= 7.5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 4. Ruang Brangkas

Dikarenakan kapal juga digunakan untuk mengatur putaran kas disetiap kantor cabang maka diperlukan ruang khusus yang dapat menampung 8 buah brangkas. Ukuran satu brangkas :

$$\text{Panjang} = 0.5 \text{ m} \qquad \text{Lebar} = 0.5 \text{ m}$$

Maka pada kapal didesain dengan luas ruangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= 2 \text{ m} & \text{Lebar} &= 4 \text{ m} \\ \text{Total Luas} &= 8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

## 5. Ruang Dokumen

Dikarenakan bila ada dokumen penting yang harus disimpan maka diperlukan ruangan khusus untuk dokumen dengan ukuran ruang :

$$\text{Panjang} = 2 \text{ m} \qquad \text{Lebar} = 2 \text{ m}$$

Maka pada kapal didesain dengan luas ruangan sebagai berikut :

$$\text{Panjang} = 1 \text{ m} \qquad \text{Lebar} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Total Luas} = 4 \text{ m}^2$$

Perancangan desain awal ini dilakukan untuk menentukan berapa luasan minimum yang dibutuhkan sebuah kantor unit perbankan dapat beroperasi. Dari luasan tersebut maka akan didapat berapa ukuran awal kapal yang akan digunakan sebagai acuan untuk mencari ukuran utama kapal. Ukuran awal kapal dari desain awal :

- Lo = 24.00 m
- Bo = 5.00 m
- Ho = 3.00 m
- To = 2.25 m

Dari desain awal didapat ukuran ruangan di kapal layanan Perbankan dapat dilihat pada Gambar V.2. yang terlampir berikut.

### V.2. Perencanaan Crew

Kapal layanan perbankan ini diencanakan memiliki 14 orang crew. Yang dibedakan menjadi dua yaitu *Marine Crew* yang terdiri dari 4 orang dan *Non Marine Crew* yang terdiri dari 10 orang. Berikut uraian dari keseluruhan crew kapal layanan perbankan :

#### 1. *Marine Crew* :

- Kapten = 1 Orang
- Mualim = 1 Orang
- Chief Engine = 1 Orang
- Electrical = 1 Orang

#### 2. *Non Marine Crew* :

- Teller = 2 Orang
- *Customer Service* = 1 Orang
- Satpam = 4 Orang

- Mantri = 1 Orang
- Kaunit = 1 Orang
- OB = 1 Orang

### V.3. Perencanaan Rute

Perencanaan rute kapal layanan perbankan akan berlabuh di 7 pulau, diantaranya : Pulau Timor Barat, Pulau Rote, Pulau Raiju, Pulau Sumba, Pulau Flores, Pulau Lewaleba dan Pulau Alor. Kapal berlayar seminggu sekali dari hari senin sampai kamis. Rute yang dilalui kapal layanan perbankan terlihat pada gambar V.1 berikut.



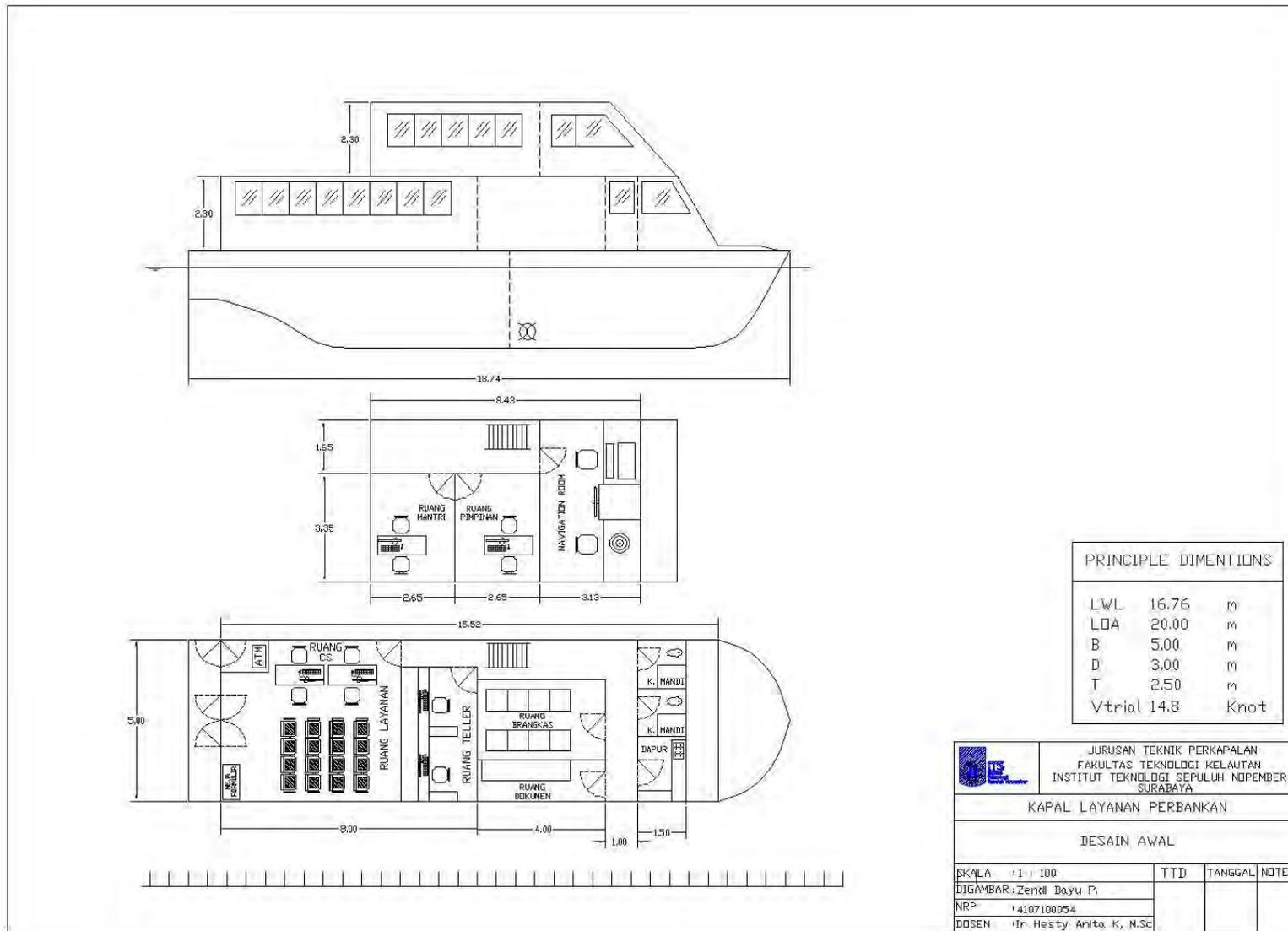
Gambar V.1 Perencanaan Rute Kapal Layanan Perbankan

Dari rute pada gambar V.1 kapal melakukan layanan yang berbeda-beda di setiap titiknya atau pularunya. Pada gambar disimbolkan A – E yang selanjutnya akan dijabarkan pada Tabel V.1 beserta dengan jenis layanannya.

Tabel V.1 Perencanaan Layanan Tiap Pulau

Simbol	Hari	Jenis Layanan	Rute	Kota Layanan	Waktu
A	Senin	Perjalanan	Kupang - Rote	-	06.00 – 09.00
		Perbankan	-	Rote	09.00 – 16.00
		Perjalanan	Rote - Sabu	-	16.00 – 20.00
B	Selasa	Perbankan	-	Sabu	08.00 – 14.00
		Perjalanan	Sabu - Waingapu	-	14.00 – 21.30
C	Rabu	Perbankan dan Kas	-	Waingapu	08.00 – 14.00
		Perjalanan	Waingapu - Ende	-	14.00 – 20.30
D	Kamis	Perbankan dan Kas	-	Ende	08.00 – 14.00
		Perjalanan	Ende - Lewaleba	-	14.00 – 21.30
E	Jumat	Perbankan	-	lewaleba	07.00 – 11.00
		Perjalanan	Lewaleba - Alor	-	12.45 – 17.15
		Kas	-	Alor	17.15 – 17.30
		Perjalanan	Alor - Kupang	-	17.30 – 02.30

Halaman ini sengaja dikosongkan



Gambar V.2 Desain Awal

Halaman ini sengaja dikosongkan

## V.4. Perhitungan Awal

### V.4.1. Rasio Dimensi

Perbandingan ukuran kapal berpengaruh besar terhadap kapal. Berikut adalah pengaruh perbandingan tersebut.

- Perbandingan L/B kapal  
Nilai semakin besar untuk kapal dengan kecepatan tinggi dan perbandingan ruangan yang baik, tetapi mengurangi stabilitas kapal.
- Perbandingan L/H kapal  
Nilai semakin besar dapat mengurangi kekuatan memanjang kapal.
- Perbandingan B/T kapal  
Nilai semakin besar dapat menambah stabilitas kapal.
- Perbandingan H/T kapal  
Nilai ini berhubungan dengan daya apung cadangan di kapal (Freeboard).

Dari perhitungan ukuran awal yang telah dioptimasi maka didapat ukuran utama kapal sebagai berikut (Raharja, 2013) :

- $L_{wl} = 23.14 \text{ m}$
- $L_{pp} = 22.25 \text{ m}$
- $B = 6.00 \text{ m}$
- $H = 3.25 \text{ m}$
- $T = 2.45 \text{ m}$
- $v = 14 \text{ Knot} = 7.61 \text{ m/s}$

Dan untuk langkah pengerjaan perhitungan ukuran utama yang telah dioptimasi adalah sebagai berikut :

$L_{pp}/B =$	$\frac{23.14}{6.00}$	Persyaratan $3.2 < L/B < 6.3$
	$= 3.86$	MEMENUHI
$L/H =$	$\frac{23.14}{3.25}$	persyaratan $6 < L/H < 11$
	$= 7.12$	MEMENUHI
$B/T =$	$\frac{6.00}{2.45}$	persyaratan $2 < B/H < 3.3$
	$= 2.45$	MEMENUHI

$$\begin{aligned} T/H &= \frac{2.45}{3.25} && \text{persyaratan } 0.56 < T/H < 0.78 \\ &= 0.75 && \text{MEMENUHI} \end{aligned}$$

#### V.4.2. Bilangan Froude (Fn)

Bilangan *Froude* adalah sebuah bilangan tak bersatuan yang digunakan untuk mengukur resistensi dari sebuah benda yang bergerak melalui air, dan membandingkan benda-benda dengan ukuran yang berbeda-beda. Dinamakan sesuai dengan penemunya William Froude. Bilangan ini didasarkan pada kecepatan/beda jarak. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga Fn (Lewis, 1988):

$$\begin{aligned} Fr &= \frac{v}{\sqrt{gL}} && \text{dimana : } g = 9.81 \text{ m/s}^2 \\ Fn &= \frac{7.61}{\sqrt{9.81 \times 23.14}} \\ &= 0.52 \end{aligned}$$

#### V.4.3. Koefisien Block (Cb)

Koefisien *Block* adalah merupakan perbandingan antara isi karene dengan isi suatu balok dengan panjang = Lwl, lebar = B dan tinggi = T. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga Cb (Parsons):

$$\begin{aligned} Cb &= 0.70 + 0.125 \tan^{-1} \frac{(23 - 100 Fn)}{4} \\ Cb &= 0.7 + 0.125 \tan^{-1} \frac{(23 - 100 \times 0.52)}{4} \\ &= 0.52 \end{aligned}$$

#### V.4.4. Koefisien Midship (Cm)

Koefisien *Midship* adalah perbandingan antara luas penampang gading besar yang terendam air dengan luas suatu penampang yang lebarnya = B dan tingginya = T. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga Cm (Parsons):

$$\begin{aligned} C_M &= (1 + (1 - C_B)^{3.5})^{-1} \\ C_m &= (1 + (1 - 0.52)^{3.5})^{-1} \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

#### V.4.5. Koefisien Prismatic (Cp)

Koefisien Prismatic adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada di bawah permukaan air (isi karene) dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang midship dan panjang Lwl. Atau sama dengan koefisien balok dibagi koefisien midship. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga Cp (Dokkum, 2003):

$$C_p = \frac{C_b}{C_m}$$
$$C_p = \frac{0.52}{0.93}$$
$$= 0.56$$

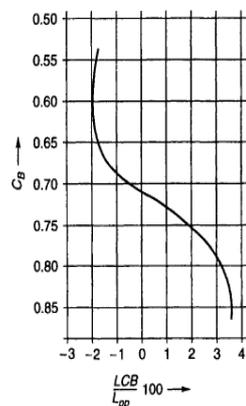
#### V.4.6. Koefisien Waterplan (Cwp)

Koefisien *waterplan* adalah perbandingan antara volume badan kapal yang ada dibawah permukaan air (isi karene) dengan volume sebuah prisma dengan luas penampang pada Lwl dan tinggi = T. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga Cwp (Parsons):

$$C_{WP} = 0.262 + 0.810 C_p$$
$$C_{wp} = 0.262 + (0.81 \times 0.52)$$
$$= 0.72$$

#### V.4.7. Length Center of Buoyancy (Lcb)

*Length Center of Buoyancy* adalah jarak titik gaya angkat secara memanjang. Dari perhitungan ukuran optimal digunakan untuk mendapatkan harga Lcb menggunakan bantuan grafik V.1.berikut. (Schneekluth, 1998):



Gambar V.3 Grafik % Lcb - Cb

persentase Lcb

$$\% Lcb = -1.50$$

Lcb diukur dari midship

$$Lcb = \% Lcb \times (L/100)$$

$$Lcb = -0.35 \text{ m dari } \textit{midship}$$

Lcb diukur dari Fp

$$Lcb = (0.5 \times L) - Lcb \text{ dari midship}$$

$$= 11.47 \text{ m dari Fp}$$

#### V.4.8. Displacement

*Displacement* adalah berat dari karene. Dari perhitungan ukuran yang optimal didapat harga *Displacement* (Dokkum, 2003) :

volume *displacement* dihitung terlebih dahulu

$$\nabla = L_{pp} \times B \times T \times C_b$$

$$= 23.14 \times 6 \times 2.45 \times 0.52$$

$$= 177.24 \text{ m}^3$$

kemudian didapatkan berat *displacement* dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\Delta = \nabla \times \gamma \quad \text{dimana : } \gamma = 1.025 \text{ ton/m}^3$$

$$= 177.24 \times 1.025$$

$$= 181.67 \text{ ton}$$

### V.5. Hambatan dan Daya

#### V.5.1. Perhitungan Hambatan Kapal

Metode yang digunakan untuk menghitung tahanan kapal menggunakan Metode Savitsky dan Mercier karena desain kapal termasuk golongan kapal kecil. Untuk perhitungan hambatan total menggunakan table V.1. berikut. (Lewis, 1988).

Tabel V.2 Tabel fungsi Fn Savitsky Mercier

Fn	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
A1	0.0647	0.1078	0.0948	0.0348	0.0301	0.0316	0.0319	0.0434	0.0504	0.0561	0.0597
A2	-0.4868	-0.8879	-0.6372	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A4	-0.0103	-0.0163	-0.0154	-0.0098	-0.0066	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A5	-0.0649	-0.1344	-0.1358	-0.0510	-0.0554	-0.1054	-0.0860	-0.1329	-0.1560	-0.1866	-0.1976
A6	0.0000	0.0000	-0.1605	-0.2188	-0.1936	-0.2054	-0.1944	-0.1806	-0.1781	-0.1829	0.2015
A7	0.1063	0.1819	0.1680	0.1043	0.0961	0.0601	0.0619	0.0549	0.0510	0.0474	0.0465
A8	0.9731	1.8308	1.5597	0.4351	0.5182	0.5823	0.5205	0.7820	0.9286	1.1857	1.3003
A9	-0.0027	-0.0039	-0.0031	-0.0020	-0.0022	-0.0037	-0.0036	-0.0033	-0.0031	-0.0024	-0.0021
A10	0.0109	0.0147	0.0348	0.0411	0.0390	0.0479	0.0444	0.0419	0.0411	0.0412	0.0434
A15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0832	0.0737	0.1215	0.1493	0.1809	0.1977
A18	-1.4096	-2.4670	-2.1556	-0.9266	-0.9528	-0.7090	-0.7206	-0.9593	-1.1218	-1.3864	-1.5513
A19	0.2914	0.4731	1.0299	1.0639	0.9776	1.1974	1.1812	-1.0156	0.9314	0.7841	0.7828
A24	0.0297	0.0588	0.0520	0.0221	0.0241	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A27	-0.0015	-0.0036	-0.0030	-0.0011	-0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Dari tabel V.1 akan didapat arga diri A1 sampai A27 yang akan digunakan untuk menghitung persamaan berikut :

$$Rt/W = A1 + A2 X + A4 U + A5 AT/AX + A6 X Z + A7 X U + A8 X AT/AX + A9 ZU + A15 AT^2/AX^2 + A18 X AT^2/AX^2 + A19 Z X^2 + A24 U AT^2/AX^2 + A27 AT/AX U^2$$

$$W = \rho \times g \times \nabla$$

dimana :  $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$   
 $g = 9.81 \text{ m/s}$

$$= 1025 \times 9.81 \times 177.24$$

$$= 1782227 \text{ N}$$

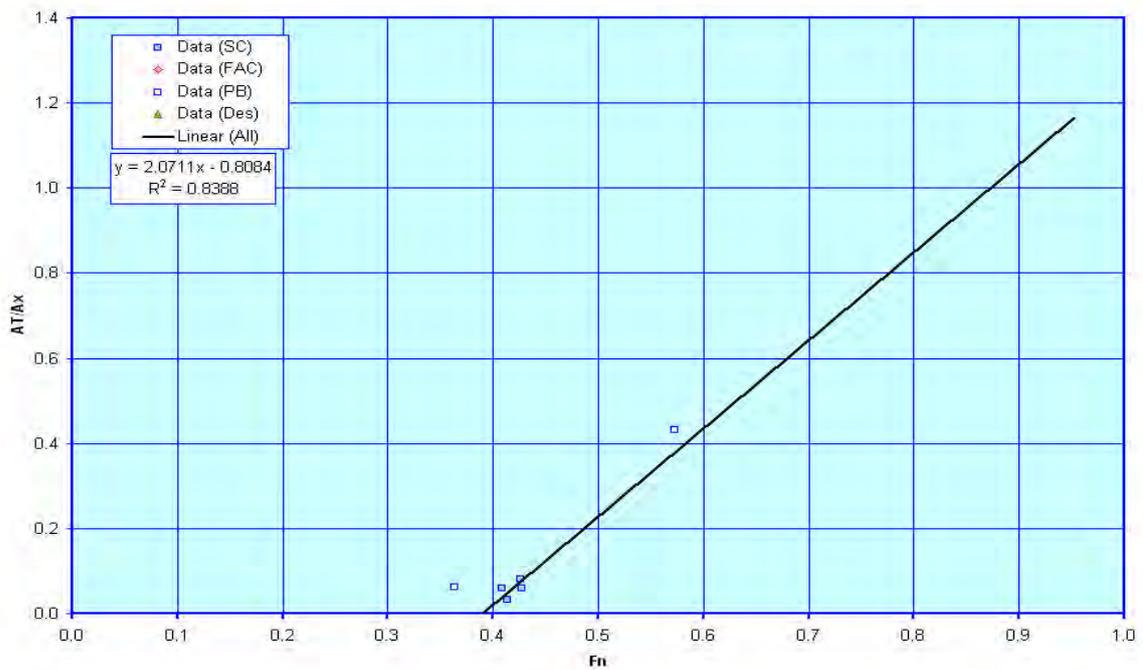
$$= 1782.23 \text{ KN}$$

$$iE = 125.67 B/L - 162.25 Cp^2 + 234.82 Cp^3 + 0.1551 (Lcb + (6.8 (Ta - Tf)/T))^3$$

$Ta = \text{sarat belakang} = 2.45 \text{ m}$   
 $Tf = \text{sarat depan} = 2.45 \text{ m}$

$$iE = 33.88$$

harga AT/AX dapat dicari melalui grafik transom wetted ratio sebagai berikut (PF) :



Gambar V.4 Grafik Fn – AT/AX

$$Y = 2.0711 X - 0.8084$$

$$Y = AT/AX$$

$$X = Fn$$

maka didapat :

$$Y = 2.0711 \times 0.59 - 0.8084$$

$$Y = 0.259$$

$$AT/AX = 0.259$$

harga X, Z dan U dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$X = \nabla^{1/3} / L$$

$$= 180.86^{1/3} /$$

$$23.14$$

$$= 0.244$$

$$Z = \nabla / B^3$$

$$= 180.86 /$$

$$6.00^3$$

$$= 0.8201$$

$$U = \sqrt{2 i E}$$

$$= \sqrt{2 \times 33.880}$$

$$= 8.232$$

dan dari perhitungan didapat :

$$\begin{array}{lll}
 A1 = 0.086 & A7 = 0.2072 & A18 = -1.922 \\
 A2 = -0.89 & A8 = 1.1569 & A19 = 0.7489 \\
 A4 = -0.022 & A9 = -0.003 & A24 = 0.0714 \\
 A5 = -0.018 & A10 = 0.01 & A27 = -0.004 \\
 A6 = -0.146 & A15 = -0.148 & 
 \end{array}$$

dari Persamaan diatas akan didapatkan :

$$Rt/W = 0.083$$

jika,  $W = 1782.23 \text{ kN}$

maka,  $Rt = 147.99 \text{ kN}$

## V.5.2. Perhitungan Daya Motor Induk

### 3. *Effective house power (EHP)*

$$\begin{aligned}
 EHP &= Rt \times v_{\text{dinas}} \\
 &= 154 \times 7.61 \\
 &= 1172.42 \text{ Hp}
 \end{aligned}$$

### 4. *Delivery house power (DHP)*

$$DHP = \frac{EHP}{\eta_D} \quad \text{dimana, } \eta_D = \eta_H \times \eta_R \times \eta_p$$

Untuk perhitungan  $\eta_D$  sebagai berikut :

#### *Hull efisiensi ( $\eta_H$ )*

*Hull efisiensi* dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\eta_H = (1 - t) / (1 - w)$$

#### *Thrust deduction (t)*

$$t = \frac{0.25014(B/L)^{0.28956} (\sqrt{BT}/D)^{0.2024}}{(1 - C_p + 0.0225 lcb)^{0.01762} + 0.0015 C_{\text{stern}}}$$

D = diameter *propeller*

$$=0.65 \times T$$

$$=1.59 \text{ m}$$

$C_{stern} = -10$  (after body Vsection)

didapatkan :

$$t = 0.219$$

**Wake(w)**(Schneekluth, 1998)

$$w = 0.75 C_b - 0.24$$

$$=(0.75 \times 0.52) - 0.24$$

$$=0.15$$

maka didapatkan :

$$\eta_H = (1 - t) / (1 - w)$$

$$= (1 - 0.22) / (1 - 0.15)$$

$$= 0.92$$

**Relative rotative efficiency ( $\eta_R$ )**

Relative rotative efficiency dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\eta_R = 0.826 + 0.01 \frac{L}{\nabla^{1/3}} + 0.02 \frac{B}{T} + 0.1 \cdot C_M$$

$$\eta_R = 0.826 + 0.01 \times (23.14/180.86^{1/3}) + 0.02 \times (6.00/2.50) + 0.1 \times 0.93$$

$$=1.00$$

**Propeller efficiency ( $\eta_p$ )**

Propeller efficiency dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\eta_0 = \frac{J}{2\pi} \times \frac{K_T}{K_Q}$$

**Advance coefficient**(Lewis, 1988)

$$J = \frac{V_A}{nD}$$

**Speed of Advance (Va)**

Speed of Advance(Lewis, 1988) adalah kecepatan aliran air yang menuju baling - baling atau kecepatan maju baling – baling.

$$\begin{aligned}
 V_a &= v_s \times (1 - w) \\
 &= 7.61 \times (1 - 0.15) \\
 &= 6.47 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n &= \text{putaran propeller} \\
 &= 180 \text{ RPM (Panunggal, Tugas Merancang Kapal 1)} \\
 &= 3 \text{ RPS}
 \end{aligned}$$

maka didapatkan :

$$J = 1.35$$

$$Z = 4 \text{ jumlah daun propeller}$$

$$P/D = 1.0 \text{ (Panunggal, Tugas Merancang Kapal 1)}$$

$$A_E/A_O = 0.55 \text{ (Panunggal, Tugas Merancang Kapal 1)}$$

Tabel V.3  $K_T$  polynomial untuk Wageningen B - Series

No.	$A_{abcd}$	$K_T = \sum A_{abcd} \cdot J^a \cdot (P/D)^b \cdot (A_E / A_O)^c \cdot Z^d$				KT
		a	b	c	d	
		J	P/D	$A_E / A_O$	Z	
1	8.8E-03	0	0	0	0	0.0088
2	-0.2046	1	0	0	0	-0.277
3	0.16635	0	1	0	0	0.1664
4	0.15811	0	2	0	0	0.1581
5	-0.1476	2	0	1	0	-0.149
6	-0.4815	1	1	1	0	-0.358
7	0.41544	0	2	1	0	0.2285
8	0.0144	0	0	0	1	0.0576
9	-0.053	2	0	0	1	-0.388
10	0.01435	0	1	0	1	0.0574
11	0.06068	1	1	0	1	0.3285
12	-0.0126	0	0	1	1	-0.028
13	0.01097	1	0	1	1	0.0327
14	-0.1337	0	3	0	0	-0.134
15	0.00638	0	6	0	0	0.0064

16	-0.0013	2	6	0	0	-0.002
17	0.1685	3	0	1	0	0.2297
18	-0.0507	0	0	2	0	-0.015
19	0.08546	2	0	2	0	0.0473
20	-0.0504	3	0	2	0	-0.038
21	0.01047	1	6	2	0	0.0043
22	-0.0065	2	6	2	0	-0.004
23	-0.0084	0	3	0	1	-0.034
24	0.01684	1	3	0	1	0.0912
25	-0.001	3	3	0	1	-0.01
26	-0.0318	0	3	1	1	-0.07
27	0.0186	1	0	2	1	0.0305
28	-0.0041	0	2	2	1	-0.005
29	-0.0006	0	0	0	2	-0.01
30	-0.005	1	0	0	2	-0.108
31	0.0026	2	0	0	2	0.0761
32	-0.0006	3	0	0	2	-0.022
33	-0.0016	1	2	0	2	-0.035
34	-0.0003	1	6	0	2	-0.007
35	0.00012	2	6	0	2	0.0034
36	0.00069	0	0	1	2	0.0061
37	0.00422	0	3	1	2	0.0371
38	5.7E-05	3	6	1	2	0.0012
39	-0.0015	0	3	2	2	-0.007
<b>jumlah =</b>						<b>-0.13</b>

Tabel V.4 Koreksi KT

No.	$\Delta K_T = \sum C_{abcd} \cdot (A_E / A_O)^c \cdot (P/D)^b \cdot J^c \cdot Z^d$					
	$C_{abcd}$	A	b	c	d	$\Delta K_T$
		$A_E / A_O$	P/D	Z	J	
1	0.00035	0	0	0	0	0.0004
2	-0.0033	1	0	0	2	-0.003
3	-0.0048	1	1	0	1	-0.004
4	0.00026	1	0	0	2	0.0003
5	6.4E-05	0	6	0	2	0.0001
6	-1E-05	0	6	0	2	-2E-05
7	-3E-05	1	0	1	2	-1E-04
8	9.5E-05	1	1	1	1	0.0003
9	3.2E-06	1	3	2	1	4E-05
<b>jumlah =</b>						<b>-0.006</b>

Tabel V.5 KQ polynomial untuk Wageningen B - Series

No.	$K_Q = \sum B_{abcd} \cdot J^a \cdot (P/D)^b \cdot (A_E / A_O)^c \cdot Z^d$					
	$B_{abcd}$	a J	b P/D	c $A_E / A_O$	d Z	KQ
1	3.8E-03	0	0	0	0	0.0038
2	0.00887	2	0	0	0	0.0162
3	-0.0322	1	1	0	0	-0.044
4	0.00345	0	2	0	0	0.0034
5	-0.0409	0	1	1	0	-0.022
6	-0.108	1	1	1	0	-0.08
7	-0.0885	2	1	1	0	-0.089
8	0.18856	0	2	1	0	0.1037
9	-0.0037	1	0	0	1	-0.02
10	0.00514	0	1	0	1	0.0205
11	0.02094	1	1	0	1	0.1134
12	0.00474	2	1	0	1	0.0347
13	-0.0072	2	0	1	1	-0.029
14	0.00438	1	1	1	1	0.0131
15	-0.0269	0	2	1	1	-0.059
16	0.05581	3	0	1	0	0.0761
17	0.01619	0	3	1	0	0.0089
18	0.00318	1	3	1	0	0.0024
19	0.0159	0	0	2	0	0.0048
20	0.04717	1	0	2	0	0.0193
21	0.01963	3	0	2	0	0.0147
22	-0.0503	0	1	2	0	-0.015
23	-0.0301	3	1	2	0	-0.023
24	0.04171	2	2	2	0	0.0231
25	-0.0398	0	3	2	0	-0.012
26	-0.0035	0	6	2	0	-0.001
27	-0.0107	3	0	0	1	-0.106
28	0.00111	3	3	0	1	0.011
29	-0.0003	0	6	0	1	-0.001
30	0.0036	3	0	1	1	0.0196
31	-0.0014	0	6	1	1	-0.003
32	-0.0038	1	0	2	1	-0.006
33	0.01268	0	2	2	1	0.0153
34	-0.0032	2	3	2	1	-0.007
35	0.00334	0	6	2	1	0.004
36	-0.0018	1	1	0	2	-0.04
37	0.00011	3	2	0	2	0.0045
38	-3.E-05	3	6	0	2	-0.001
39	0.00027	1	0	1	2	0.0032

40	0.00083	2	0	1	2	0.0134
41	0.00155	0	2	1	2	0.0137
42	0.0003	0	6	1	2	0.0027
43	-0.0002	0	0	2	2	-9E-04
44	-0.0004	0	3	2	2	-0.002
45	8.7E-05	3	3	2	2	0.001
46	-0.0005	0	6	2	2	-0.002
47	5.5E-05	1	6	2	2	0.0004
<b>jumlah =</b>						<b>-0.018</b>

Tabel V.6 Koreksi KQ

No.	$\Delta K_Q = \sum C_{abcd} \cdot (A_E / A_O)^c \cdot (P/D)^b \cdot J^c \cdot Z^d$					
	$C_{abcd}$	A	b	c	d	$\Delta K_Q$
		$A_E / A_O$	P/D	Z	J	
1	0.00059	0	0	0	0	0.0006
2	-0.007	0	1	0	0	-0.007
3	6.7E-05	0	6	1	0	0.0003
4	-0.0161	2	0	0	0	-0.005
5	0.00094	0	1	0	0	0.0009
6	-0.0006	0	2	0	0	-6E-04
7	-8E-05	0	2	0	0	-8E-05
8	5.2E-06	1	0	1	2	2E-05
9	8.9E-07	1	1	1	1	3E-06
10	-2E-05	0	6	1	0	-9E-05
11	1.8E-06	0	6	1	0	7E-06
12	-0.004	2	0	0	0	-0.001
13	0.00022	2	0	0	0	7E-05
<b>jumlah =</b>						<b>-0.012</b>

maka

$$KT = -0.136$$

$$KQ = -0.030$$

didapatkan :

$$\eta_R = 1.6 \times (-0.136) / 2 \times 3.14 \times (-0.030)$$

$$= 0.985$$

dan nilai DHP :

$$DHP = 1233.42 \text{ HP}$$

### 5. Shaft house power (SHP)

$$\begin{aligned} \text{SHP} &= \frac{\text{DHP}}{\eta_d} && \text{dimana, } \eta_d = \text{Letak kamar mesin di belakang} \\ & && \eta_d = 0.98 \\ &= 1258.59 \text{ HP} \end{aligned}$$

### 6. Break house power (BHP)

$$\begin{aligned} \text{BHP} &= \text{DHP} + 15\% \text{ SHP} && \text{dimana, } 1 \text{ HP} = 0.736 \text{ kW} \\ &= 1422.20 \text{ HP} \\ &= 1046.05 \text{ kW} \end{aligned}$$

#### V.5.3. Pemeriksaan Kavitas

Kavitas adalah pembentukan gelembung –gelembung pada permukaan daun. Sering terjadi pada bagian belakang permukaan daun / *back side*. Apabila tekanan pada permukaan punggung daun dikurangi sampai suatu harga dibawah tekanan statis fluida maka akan menyebabkan tekanan daun menjadi *negatif*. Pada kenyataanya tekanan *negatif* tidak dapat terjadi. Hal ini menyebabkan suatu reaksi lain. Fluida meninggalkan permukaan daun kemudian membentuk gelembung-gelembung / kavitas . Gelembung – gelembung ini berisi udara atau uap air. Gelembung-gelembung terjadi ditempat puncak lengkungan tekanan rendah.

Gelembung – gelembung yang terjadi akan melintasi dan menyusur permukaan daun sampai kebelakang daun dan akan hancur pada daerah yang tekananya tinggi disbanding tekanan yang terjadi pada permukaan punggung daun. Gaya yang terjadi pada proses penghancuran gelembung-gelembung ini kecil tetapi luas permukaan yang dipengaruhi oleh gaya ini lebih kecil disbanding gaya yang mempengaruhinya sehingga akan timbul tekanan yang besar berwujud letusan. Gaya letusan ini menyebabkan ratrique / lelah pada daun.

Pengecekan :

*Developed Area*

$$\begin{aligned} \text{AD} &= \text{AE/AO} \times 0.25 \times \pi \times D^2 \\ &= 0.55 \times 0.25 \times 3.14 \times 1.59^2 \\ &= 1.0955 \end{aligned}$$

*Projected Area Ratio*(Lewis, 1988)

$$\begin{aligned} AP/AD &= 1.067 - 0.229 P/D \\ &= 0.838 \end{aligned}$$

*Projected Area*

$$\begin{aligned} AP &= AP/AD \times AD \\ &= 0.91803 \end{aligned}$$

*Relative Velocity of water*(Lewis, 1988)

$$\begin{aligned} Vr &= \sqrt{(Va^2) + (0.7 \pi n D)^2} \\ &= 10.883 \text{ m/s} \end{aligned}$$

*Trust (gaya dorong)* (Lewis, 1988)

$$\begin{aligned} T \text{ trust} &= RT/(1-t) \\ &= 81.680 / (1 - 0.2149) \\ &= 189.63 \text{ kN} \end{aligned}$$

Maka didapatkan harga  $\tau c'$  sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \tau c' &= \frac{T \times AP}{512.5 \times Vr^2} \\ &= 0.00287 \end{aligned}$$

*Local Cavitation Number at 0,7 radius* (Lewis, 1988)

$$\begin{aligned} \sigma_{0.7r} &= \frac{188.2 + 19.62 h}{Va^2 + 4.836 n^2 D^2} \\ h &= \text{head of water at screw center line} \\ &= (T - D/2) + 0.75\% Lpp \\ &= 1.821 \end{aligned}$$

maka

$$\sigma_{0.7r} = 1.89$$

thrust loading coefficient

sumber : diagram burill

$$Y = 0.4528 X^3 + 0.0129 X^2 + 0.435 X - 0.5746$$

$$X = \log (\sigma_{0.7r})$$

$$= 0.277$$

maka

$$Y = -0.443$$

$$\tau_c = 10^Y$$

$$= 0.360$$

Persyaratan terjadi kavitasi atau tidak terjadi kavitasi pada propeler adalah :

$$\tau_c > \tau_c' = \text{tidak terjadi kavitasi}$$

$$\tau_c < \tau_c' = \text{terjadi kavitasi}$$

maka hasilnya

$$\text{TIDAK TERJADI KAVITASI karena } \tau_c > \tau_c'$$

## V.6. Light Weight Tonnage (LWT)

**Light Weight Tonnage** adalah berat kapal kosong terdiri dari berat kapal sampai geladak teratas, berat bangunan atas (*forecastle, poop, navigation, boat, bridgedan wheel house*), satuan dalam Ton. Dalam perhitungan ini meliputi

### V.6.1. Mesin

Kebutuhan tenaga = 1259.38 kW (+ BHP 15%, pengaruh dari berat )

Tabel V.7 Tabel mesin (Yanmar CO. LTD)

nama		CHE	6HYM WET	6AYM	6AYM W
tenaga	Kw	206	368	610	670
panjang	m	1.6	1.556	1.609	2
lebar	m	0.736	1.014	1.305	1.305
tinggi	m	1.111	1.133	1.431	1.331
berat	ton	0.72	1.385	2.635	2.365
gear	ton	0.22	0.39	0.56	0.75
SFR	gr/kW.h	223	203	207	208
oil	Liter	23	36	51	91
fresh w	Liter	23.8	41.5	60	60

kapal menggunakan dua mesin :

tenaga = 1340 kW  
panjang = 2 m  
lebar = 3.11 m  
tinggi = 1.331 m  
berat = 4.73 ton

posisi mesin

LCG = -2.29 m terhadap *midship*  
KG = (0.5 x tinggi mesin)+ h  
h = 62.5 b mm (Biro Klasifikasi Indonesia, 2006)  
b = jarak terluar dari kapal (B kapal)  
= 6.00 m

maka didapatkan :

h = 375.00 mm  
= 0.38 m  
h min = 1.00 m  
KG = 1.67 m terhadap *baseline*

### V.6.2. Generator Set

Tabel V.8 Tabel Kebutuhan Listrik

nama	jumlah	watt	total
Komputer	5	550	2750
Lampu	12	20	240
Pompa	4	1500	6000
Alat navigasi	8	400	3200
Lampu navigasi	4	200	800
Terminal lain	4	200	800
Lain-lain	1	1000	1000

Total = 14.79 Watt

= 18.29 kVa

Tabel V.9 Tabel Generator(Yanmar CO. LTD)

A C  G e n e r a t o r	Output rating (kVA)	50 Hz	380V	Prime	5.5	11.0	15.0	20.0	33.0	50.0	
				Standby	6.0	12.0	16.5	22.0	35.0	55.0	
		60 Hz	440V	Prime	-	13.0	18.0	25.0	38.0	60.0	
				Standby	-	14.5	20.0	27.5	43.0	65.0	
	Rated current ( A )	50 Hz	Prime		25.0	16.7	22.8	30.4	50.1	76.0	
			Standby		27.2	18.2	25.1	33.4	53.2	83.6	
		60 Hz	Prime		-	17.1	23.6	32.8	49.9	78.7	
			Standby		-	19.0	26.2	36.1	56.4	85.3	
	Rated frequency/ rated speed	50 Hz	1500 RPM								
		60 Hz	1800 RPM								
No. of poles	4 poles										
Phase and wire	1-Phase 2-Wire					3-Phase 4-Wire					
Power factor	1.0					0.8 (lagging)					
Voltage regulation	Within +/- 1.5 %										
Excitation	Brushless, Rotating Exciter (With AVR)										
Insulation	Class 'F'										
	<b>Model</b>			<b>3TNE74</b>	<b>3TNE84</b>	<b>4TNE84</b>	<b>4TNE84T</b>	<b>4TNE98</b>	<b>4TN100TE</b>		
Diesel generator Dimension (Soundproof) (approx)	L	mm	1400	1655	1900	1900	2100	2100			
	W	mm	700	800	800	800	860	860			
	H	mm	830	1100	1100	1100	1150	1150			
Approx dry weight		kg	400	703	810	817	914	1062			
Sound level dBA from 1 meter / 7 meter		dB	73 / 63	73 / 63	73 / 63	71 / 61	76 / 66	78 / 68			
Diesel generator Dimension (open type) (approx)	L	mm	-	1450	1605	1580	1780	1980			
	W	mm	-	600	600	600	600	700			
	H	mm	-	1250	1250	1250	1250	1250			
Approx dry weight		kg	-	621	700	708	778	945			

tenaga = 20 kVA lebar = 0.8 m

panjang = 1.9 m tinggi = 1.1 m

berat = 0.817 ton

posisi generator :

LCG = - 6.502 m terhadap *midship*

KG = (0.5 x tinggi mesin)+ h

h = 62.5 b mm (Biro Klasifikasi Indonesia, 2006)

b = jarak terluar dari kapal (B kapal)

= 6.00 m

maka

h = 375.00 mm hmin = 1.00 m

= 0.38 m

KG = 1.55 m terhadap *baseline*

### V.6.3. Propulsi dan Electricity

$$W_{\text{gear}} = 1.50 \text{ ton (Yanmar CO. LTD)}$$

$$W_{\text{propeller}} = D^3 \times K \text{ (Schneekluth, 1998)}$$

$$D = \text{diameter propeller}$$

$$K = (0.18 \text{ AE/A0}) - ((Z-2)/100)$$

$$= 0.08$$

$$W_{\text{prop}} = 0.64 \text{ ton}$$

jarak antara Ap dan ujung stern tube

$$L_{\text{Ap-St}} = 0.04 L \text{ (Schneekluth, 1998)}$$

$$= 0.89 \text{ m}$$

$$\text{panjang dari midship ke ujung belakang mesin} = 2.75 \text{ m}$$

$$\text{panjang dari Ap ke midship} = 11.13 \text{ m}$$

$$\text{maka panjang poros} = 7.49 \text{ m}$$

$$W_{\text{shaft}} = 0.081 \times (Pd/n)^{2/3} \times \text{panjang poros}$$

$$= 4.29 \text{ ton}$$

$$W_{\text{electrical}} = \text{daya} \times 0.001 \times (15 + 0.014 \text{ daya})$$

$$= 0.22 \text{ ton}$$

$$W_{\text{tambahan}} = 0.07 \times \text{daya}$$

$$= 1.04 \text{ ton}$$

$$\text{Total } W_{\text{propulsi}} = 8.58 \text{ ton}$$

berat disebarkan dari ujung sterntube sampai ujung depan bangunan atas, maka

$$\text{panjang penyebaran} = 20.39 \text{ m}$$

$$LCG = -5.12 \text{ m dari } \textit{midship}$$

$$KG = h + 0.3 (H - h)$$

$$h = 6.00 \text{ m}$$

$$H = 3.23 \text{ m}$$

$$KG = 5.18 \text{ m terhadap } \textit{base line}$$

#### V.6.4. Wall

Untuk perhitungan berat *wall* dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya *hull*, *deck house I* dan *deck house II*. Perhitungan lebih lanjut akan diuraikan sebagai berikut :

- **Hull** (Schneekluth, 1998)

$$W_{st} = L \times B \times H \times C_s$$

$$C_s = C_{so} + (0.064 e^{-a}) \quad a = 0.5u + 0.1u^{2.45}$$

$$u = \log(\Delta / 100) \quad a = 0.133$$

$$\Delta = 181.675 \text{ ton}$$

$$C_{so} = 0.058 \text{ (kapal penumpang)}$$

$$u = 0.259$$

$$C_s = 0.114$$

maka

$$W_{hull} = 49.47 \text{ ton}$$

Titik berat (Parsons)

$$LCG = LCB - 0.15$$

$$= -0.50 \text{ m dari } midship$$

$$KG = 0.01H (46.6 + 0.135(0.81 - C_b)(L/H)^2) + 0.008H(L/B - 6.5)$$

$$= 1.50 \text{ m dari } baseline$$

- **Superstructure**

Ukuran *superstructure* tidak menggunakan pendekatan karena sudah di desain sejak awal

ukuran *superstructure*

$$L1 = 13 \text{ m} \quad V = 172.5 \text{ m}^3$$

$$L2 = 12 \text{ m}$$

$$H = 2.3 \text{ m}$$

$$B = 6 \text{ m}$$

$$ts \text{ min bangunan atas} = (1.5 - 0.01L)\sqrt{(L k)} \text{ (Biro Klasifikasi Indonesia, 2006)}$$

$$td \text{ bangunan atas} = (5.5 + 0.02L) \sqrt{k}$$

$$t_{wall} = (5 + L/100)\sqrt{k}$$

$$L_{pp} = 22.25 \text{ m} \quad 0.96 L_{wl} = 22.21 \text{ m}$$

$$L_{wl} = 23.14 \text{ m} \quad 0.97 L_{wl} = 22.45 \text{ m}$$

maka

$$L = 22.25 \text{ m}$$

$$t \text{ sisi} = 6.03 \text{ mm}$$

$$t \text{ aft wall} = 5.22 \text{ mm}$$

$$t \text{ Frt wall} = 5.22 \text{ mm}$$

$$t \text{ deck} = 5.95 \text{ mm}$$

$$\text{maka volume luar dikurangi tebal pelat} = 171.33 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume kulit} = 1.173 \text{ m}^3$$

$$\text{Massa jenis} = 7.874 \text{ ton/m}^3$$

$$\text{Penambahan sekat} = 0.32 \text{ ton}$$

$$\text{Total } \textit{superstructure} = 11.72 \text{ ton}$$

Tabel V.10 Tabel titik berat material *superstructure*

material	Luas	LCG	KG	L x LCG	L x KG
Dinding belakang	0.012	-6.569	4.395	-0.079	0.053
Dinding sisi kanan	28.602	-0.099	4.400	-2.832	125.849
Dinding sisi kiri	28.602	-0.099	4.400	-2.832	125.849
Dinding depan	0.013	5.793	4.400	0.076	0.057
Geladak	0.071	-2.030	5.550	-0.145	0.396
Sekat ruang melintang 1	0.012	2.930	4.395	0.035	0.053
Sekat ruang melintang 2	0.012	1.930	4.395	0.023	0.053
Sekat ruang melintang 3	0.012	0.430	4.395	0.005	0.053
Sekat ruang melintang 4	0.012	-1.920	4.395	-0.023	0.053
Sekat ruang melintang 5	0.012	-5.602	4.395	-0.067	0.053
Sekat ruang melintang 6	0.012	-5.602	4.395	-0.067	0.053
Sekat ruang memanjang 1	5.838	4.212	4.395	24.592	25.660
Sekat ruang memanjang 2	5.838	4.212	4.395	24.592	25.660
Sekat ruang memanjang 3	5.838	4.212	4.395	24.592	25.660

Sekat ruang memanjang 4	3.411	1.181	4.395	4.028	14.992
Sekat ruang memanjang 5	3.411	1.181	4.395	4.028	14.992
Sekat ruang memanjang 6	3.411	1.181	4.395	4.028	14.992
Sekat ruang memanjang 7	3.411	1.181	4.395	4.028	14.992
Sekat ruang memanjang 8	8.772	0.106	4.395	0.930	38.553
Sekat ruang memanjang 9	3.423	-5.819	4.395	-19.919	15.044
Sekat ruang memanjang 10	3.423	-5.819	4.395	-19.919	15.044
Sekat ruang memanjang 11	3.423	-5.819	4.395	-19.919	15.044
Total	104.150			25.158	473.153

Maka

LCG = 0.242 m dari midship

KG = 4.543 m dari baseline

• **Deck House**

Ukuran *Deck house* juga telah didesain sejak awal.

L1 = 8 m V = 69 m<sup>3</sup>

L2 = 7 m

H = 2.3 m

B = 4 m

Volume setelah dikurangi tebal pelat = 68.52 m<sup>3</sup>

Volume kulit = 0.48 m<sup>3</sup>

Volume sekat dalam = 0.092 m<sup>3</sup>

Massa jenis = 7.874 ton/m<sup>3</sup>

Total *Deck House* = 4.51 ton

Tabel V.11 Tabel titik berat material *Deck House*

Material	Luas	LCG	KG	L x LCG	L x KG
Dinding belakang	0.012	-0.870	6.697	-0.010	0.080
Dinding sisi kanan	17.181	2.330	8.780	40.033	150.853
Dinding sisi kiri	17.181	2.330	8.780	40.033	150.853
Dinding depan	0.013	4.660	6.740	0.061	0.088
Geladak	0.042	-3.150	7.850	-0.131	0.327
Sekat ruang melintang 1	0.012	2.098	8.780	0.025	0.105
Sekat ruang melintang 2	0.012	0.598	8.780	0.007	0.105
Sekat ruang melintang 3	0.012	-0.220	8.780	-0.003	0.105

Sekat ruang memanjang 1	3.417	1.314	8.780	4.490	30.002
Sekat ruang memanjang 2	3.417	1.314	8.780	4.490	30.002
Sekat ruang memanjang 3	3.417	1.314	8.780	4.490	30.002
Sekat ruang memanjang 4	4.564	-1.220	8.780	-5.568	40.073
total	49.281			87.917	432.597

maka

LCG = 1.784 m dari midship

KG = 8.778 m dari baseline

W material = 65.70 ton

Koreksi ( (Schneekluth, 1998)

penambahan

Berat konstruksi = 30%

maka

total W material = 85.41 ton

LCG = -0.48 m dari midship

KG = 3.37 m dari baseline

#### V.6.5. Equipment and Outfitting

Z number =  $\Delta^{2/3} + 2 h B + A/10$  (Biro Klasifikasi Indonesia, 2006)

h = tinggi freeboard + tinggi bangunan atas

= 5.40 m

Cbd =  $C_b + (1 - C_b)((0.8H - T)/3T)$  (Parsons)

= 0.53

Cmd =  $0.977 + 0.085 (C_{bd} - 0.6)$

= 0.97

A = luasan profile dari sarat ke *top deck*

= 28.28

Z = 99.70



Kursi Tunggu 3	1	0.030	0.030	-3.749	3.23	-0.1125	0.097
Kursi Tunggu 4	1	0.030	0.030	-2.989	3.23	-0.0897	0.097
Meja CS	1	0.016	0.016	-4.149	3.18	-0.0664	0.051
Meja Teller	1	0.064	0.064	-1.499	3.30	-0.0959	0.211
Meja Formulir	1	0.015	0.015	-6.299	3.40	-0.0945	0.051
Komputer CS	1	0.025	0.025	-3.769	3.20	-0.0942	0.080
Komputer Teller	2	0.025	0.050	-1.169	3.20	-0.0585	0.160
ATM	1	0.078	0.078	-5.289	3.51	-0.4125	0.274
M. Penghitung Uang	2	0.008	0.015	-0.849	3.21	-0.0127	0.048
		total	0.411			-1.398	1.353

Berat = 0.41 ton

LCG = -3.40 m dari *midship*

KG = 0.30 m dari *baseline*

Tabel V.14 Tabel peralatan dan perlengkapan di Dapur

Dapur							
nama	jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Kulkas	1	0.056	0.056	1.71	3.51	0.096	0.197
Meja dapur 1	1	0.018	0.018	0.66	2.23	0.012	0.040
Meja dapur 2	1	0.014	0.014	0.70	2.23	0.010	0.031
Lemari Dapur	1	0.024	0.024	1.00	4.21	0.024	0.101
		Total	0.112			0.141	0.369

Berat = 0.11 ton

LCG = 1.26 m dari *midship*

KG = 3.29 m dari *baseline*

Tabel V.15 Tabel peralatan dan perlengkapan di Kamar Mandi Bawah

Kamar Mandi Bawah							
nama	Jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Kloset	1	0.034	0.034	0.88	3.25	0.0299	0.111
Bak Air	1	0.022	0.022	0.88	3.55	0.0193	0.078
		total	0.056			0.049	0.189

Berat = 0.06 ton

LCG = 0.88 m dari *midship*

KG = 3.37 m dari *baseline*

Tabel V.16 Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Dokumen dan Brangkas

Ruang Dokumen dan Brangkas							
nama	jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Brangkas 1	2	0.110	0.220	3.18	3.25	0.6998	0.715
Brangkas 2	3	0.110	0.330	4.74	3.25	1.5645	1.073
Brangkas 3	3	0.110	0.330	4.74	3.25	1.5645	1.073
		total	0.880			3.829	2.860

Berat = 0.88 ton

LCG = 4.35 m dari *midship*

KG = 3.25 m dari *baseline*

Tabel V.17 Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Mantri

Ruang Mantri							
nama	jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Kursi Mantri	1	0.007	0.007	3.191	3.23	0.022	0.023
Kursi Tamu	1	0.007	0.007	3.191	3.23	0.022	0.023
Meja	1	0.016	0.016	3.141	3.18	0.050	0.051
Komputer	1	0.025	0.025	4.501	3.20	0.113	0.080
		total	0.055			0.207	0.176

Berat = 0.06 ton

LCG = 3.77 m dari *midship*

KG = 3.20 m dari *baseline*

Tabel V.18 Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Security

Ruang Security							
nama	jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Meja	1	0.016	0.016	3.141	5.86	0.050	0.094
Tempat Tidur	1	0.035	0.035	4.591	3.51	0.161	0.123
Loker	1	0.060	0.06	4.591	3.51	0.275	0.211
		total	0.111			0.486	0.427

Berat = 0.11 ton

LCG = 4.38 m dari *midship*

KG = 3.85 m dari *baseline*

Tabel V.19 Tabel peralatan dan perlengkapan di Kamar Mandi Atas

Kamar Mandi Atas							
nama	jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Kloset	1	0.034	0.034	1.65	5.55	0.0561	0.189
Bak Air	1	0.022	0.022	1.65	5.85	0.0363	0.129
		Total	0.056			0.092	0.317

Berat = 0.06 ton

LCG = 1.65 m dari *midship*

KG = 5.67 m dari *baseline*

Tabel V.20 Tabel peralatan dan perlengkapan di RuangKaunit

Ruang Kaunit							
nama	Jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Kursi Kaunit	1	0.007	0.007	-1.492	6.05	-0.010	0.042
Kursi Tamu	1	0.007	0.007	-1.492	6.05	-0.010	0.042
Meja	1	0.016	0.016	-1.492	6.15	-0.024	0.098
Komputer	1	0.025	0.025	-1.281	5.95	-0.032	0.149
		total	0.055			-0.077	0.332

Berat = 0.06 ton

LCG = -1.40m dari *midship*

KG = 6.03 m dari *baseline*

Tabel V.21 Tabel peralatan dan perlengkapan di Ruang Navigasi

Navigation Room							
nama	jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Kursi	2	0.007	0.014	3.76	5.98	0.053	0.084
Monitor AIS	1	0.001	0.001	3.66	7.03	0.004	0.007
Mesin AIS	1	0.003	0.003	3.66	6.09	0.010	0.016
Monitor radar	1	0.005	0.005	3.66	7.14	0.018	0.036
Monitor GPS	1	0.002	0.002	3.66	6.91	0.008	0.016
Mesin GPS	1	0.003	0.003	3.66	5.80	0.012	0.019
Monitor kompas	1	0.002	0.002	3.66	6.91	0.008	0.016
Mesin kompas	1	0.009	0.009	3.66	5.80	0.031	0.049
<i>Mon. echosounder</i>	1	0.004	0.004	3.66	6.94	0.015	0.028
Mesin <i>echosounder</i>	1	0.004	0.004	3.66	5.78	0.015	0.023
VHF/DSC radio	1	0.002	0.002	3.66	6.91	0.009	0.017
Mesin VHF/DSC	1	0.007	0.007	3.66	5.79	0.026	0.041
MF/HF controller	1	0.007	0.007	3.66	7.12	0.027	0.053

Mesin MF/HF	1	0.013	0.013	3.66	6.12	0.048	0.080
VDR	1	0.032	0.032	2.90	5.95	0.093	0.191
Kemudi	1	0.002	0.002	3.40	6.83	0.007	0.014
		total	0.111			0.382	0.687

Berat = 0.11 ton

LCG = 3.44 m dari *midship*

KG = 6.20 m dari *baseline*

Tabel V.22 Tabel peralatan dan perlengkapan di *Top Deck*

<b>Top deck</b>							
nama	Jumlah	W	Wtotal	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Antena AIS	1	0.003	0.003	1.938	8.155	0.005	0.021
Antena radar	1	0.011	0.011	1.938	7.850	0.021	0.086
Antena GPS	1	0.001	0.001	1.938	7.928	0.001	0.006
Antena kompas	1	0.006	0.006	1.938	7.993	0.012	0.050
Antena VHF/DSC	1	0.000	0.000	1.938	7.695	0.001	0.002
Antena MF/HF	1	0.003	0.003	1.938	8.280	0.006	0.027
Antena VSAT	1	0.102	0.102	-0.080	8.450	-0.008	0.862
		total	0.1261			0.039	1.054

Berat = 0.13 ton

LCG = 0.31 m dari *midship*

KG = 8.36 m dari *baseline*

maka total peralatan dan perlengkapan

Berat = 4.59 ton

LCG = 4.11 m dari *midship*

KG = 3.07 m dari *baseline*

koreksi berat (Schneekluth, 1998)

$W' = (L B H)^{2/3} C$                        $C = 0.18$

= 10.32 ton

sehingga

W total= Berat + W'

= 14.90 ton

LCG = 4.11 m dari *midship*

KG = 3.07 m dari *baseline*

Tabel V.23 Tabel Rekapitulasi LWT

tabel rekapitulasi LWT dan titik berat					
nama	W	LCG	KG	LCG x W	KG x W
mesin	4.730	-2.291	1.666	-10.836	7.878
Generator	0.817	-6.502	1.550	-5.312	1.266
propulsi dan <i>electricity</i>	8.581	-5.118	5.175	-43.912	44.405
material	85.410	-0.481	3.365	-41.045	287.421
E & O	14.906	4.111	3.071	61.271	45.770
total	114.443			-39.835	386.741

W total = 114.44 ton

LCG = -0.35 m dari *midship*

KG = 3.38 m dari *baseline*

### V.7. Dead Wight Tonnage (DWT)

Dead Wight Tonnage adalah bobot mati kapal yaitu muatan maksimum yang dapat diangkut meliputi berat provision, bahan bakar,minyak pelumas, anak buah kapal (ABK),bagasi dan payload (muatan) satuan dalam Ton. Dalam perhitungan ini meliputi:

#### V.7.1. Crew dan penumpang

Rata rata berat badan warga Indonesia = 0.08 ton/orang

jumlah marine crew = 4 orang

jumlah non marine crew = 10 orang

total crew dan penumpang = 14 orang

total berat = 1.12 ton

### **Titik berat**

berat disebarkan sepanjang ruang akomodasi

LCG = -0.5 m dari *midship*

rata rata tinggi orang indonesia 150 - 170 cm

diambil = 1.6 m

di ruang mesin = 1.18 m

di bangunan atas 1 = 4.05 m

di bangunan atas 2 = 6.35 m

maka

KG = 5.06 m dari *baseline*

### **V.7.2. Fuel Oil**

#### **Mesin Utama**

SFR = 208 gr/kW.h

Daya = 1340 kW

Kebutuhan tiap jam = 278720 g/hour (Yanmar CO. LTD)

= 0.28 ton/hour

lama perjalanan = 8.4 jam/hari

lama mengisi lagi = 8 hari

maka

berat = 18.73 ton

#### **Generator set**

Kebutuhan tiap jam = 5.4 L/hour (Yanmar CO. LTD)

lama perjalanan = 8.4 jam/hari

lama mengisi lagi = 8 hari

maka

total fuel oil Genset	=362.88	liter
	=0.4	m <sup>3</sup>
massa jenis bahan bakar	=0.85	ton/m <sup>3</sup>
berat	= 0.3	ton
maka		
margin	=5%	(Panunggal, Tugas Merancang Kapal 1)
Total berat Fuel oil	= 19.99	ton

### **Titik berat**

dimensi tanki

Volume	=23.52	m <sup>3</sup>
Digenapkan	=24	m <sup>3</sup>
panjang	= 3.50	m
lebar	=3.90	m
tinggi	= 1.72	m
LCG	= -9.344	m dari midship
KG	= 2.355	m dari baseline

### **V.7.3. Lubrication Oil**

#### **Mesin Utama**

Kebutuhan	=	91	L (Yanmar CO. LTD)
pergantian setelah	=	500	jam pemakaian (Yanmar CO. LTD)
pemakaian 1 bulan	=	20	hari
pemakaian 1 hari	=	8.4	jam
total pemakaian 1 bulan	=	168	jam
maka			
penggantian	=	1	tahun

### Generator set

Kebutuhan	=	8.6	L (Yanmar CO. LTD)
pergantian setelah	=	500	jam pemakaian (Yanmar CO. LTD)
pemakaian 1 bulan	=	20	hari
pemakaian 1 hari	=	8.4	jam
total pemakaian 1 bulan	=	168	jam
penggantian	=	1	tahun

Total berat dalam 1 tahun

$$W = 298.8 \quad L \quad \text{berat jenis} = 0.87 \quad \text{ton/m}^3$$

$$V = 0.298 \quad \text{m}^3 \quad \text{berat} = 0.260 \quad \text{ton}$$

dimensi tanki

$$V = 1 \quad \text{m}^3 \quad (\text{penggenapan})$$

$$\text{Panjang} = 1 \quad \text{m}$$

$$\text{lebar} = 2 \quad \text{m}$$

$$\text{tinggi} = 0.5 \quad \text{m}$$

$$\text{LCG} = -7.09 \quad \text{m dari } \textit{midship}$$

$$\text{KG} = 2.96 \quad \text{m dari } \textit{baseline}$$

### **V.7.4. Fresh Water**

#### Mesin utama

Kebutuhan	=	60	L (Yanmar CO. LTD)
pergantian setelah	=	500	jam pemakaian (Yanmar CO. LTD)
pemakaian 1 bulan	=	20	hari
pemakaian 1 hari	=	8.4	jam

total pemakaian 1 bulan =168 jam  
penggantian = 1 Tahun

### **Generator set**

Kebutuhan =2.7 L (Yanmar CO. LTD)  
pergantian setelah =500 jam pemakaian (Yanmar CO. LTD)  
pemakaian 1 bulan =20 hari  
pemakaian 1 hari =8.4 jam  
total pemakaian 1 bulan =168 jam  
penggantian = 1 Tahun

### **Kebutuhan Kru dan Penumpang**

Kebutuhan masak =5 L/orang/hari  
kebutuhan kebersihan =10 L/orang/hari  
total =30 L/orang/hari  
operasional dalam 1 bulan =20 hari  
total crew = 14 orang  
jumlah = 4200 L/bulan  
isi ulang = 1 tahun sekali (disamakan mesin dan generator)

Total keseluruhan = 37988.1L

V = 37.988 m<sup>3</sup>

Berat jenis = 1ton/m<sup>3</sup>

Berat = 37.988 ton

dimensi tangki = 38 m<sup>3</sup> (pembulatan)

Panjang = 3.5 m LCG = 6.02 m dari *midship*

Lebar = 5.00 m                      KG = 2.06 m dari *baseline*

Tinggi = 2.17 m

### V.7.5. Provision and Store

Bahan makanan = 4.5 kg (Santosa)

Tabel V.24 Tabel Provision and Store

Nama	jumlah	W	Total W	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Bahan makanan	14	0.005	0.063	1.708	3.510	0.108	0.221
Minuman kemasan	1	0.020	0.020	1.708	3.510	0.034	0.070
Tabung gas	2	0.012	0.024	0.656	3.280	0.016	0.079
		total	0.107			0.158	0.370

Berat = 0.11 ton

LCG = 1.47 m dari *midship*

KG = 3.46 m dari *baseline*

Tabel V.25 Tabel Rekapitulasi DWT

Tabel Rekapitulasi DWT dan titik berat					
Nama	W	LCG	KG	LCG x W	KG x W
Crew and pass.	2.400	-0.500	5.056	-1.200	12.135
<i>Fuel oil</i>	19.990	-9.344	2.355	-186.790	47.077
<i>Lubrication oil</i>	0.260	-7.094	2.959	-1.844	0.769
<i>Fresh water</i>	37.988	6.022	2.058	228.768	78.180
<i>Provision and store</i>	0.107	1.472	3.458	0.158	0.370
total	60.745			39.092	138.531

W total = 60.75 ton

LCG = 0.65 m dari *midship*

KG = 2.28 m dari *baseline*

## V.8. Batasan

### V.8.1. Hukum Archimedes

Total berat = 175.19 ton

Displasemen kapal = 181.67 ton

Persyaratan  $\Delta$  harus lebih besar antara 0 % sampai 5% dari W (Panunggal, Tugas Merancang Kapal 1)

Selisih = 6.49 (MEMENUHI)

% selisih = 3.57% (MEMENUHI)

### V.8.2. Trim

Trim adalah perbedaan sarat depan dan sarat belakang. Jika sarat depan lebih besar dari sarat belakang, maka disebut *Trim Haluan*. Jika sarat depan lebih kecil dari sarat belakang, maka disebut *Trim Buritan*. Jika sarat depan sama besar dengan sarat belakang, maka disebut *Even Keel*. Dari perhitungan didapatkan(Parsons):

$$Lwl = 23.14 \text{ m} \quad \nabla = 177.24 \text{ m}^3$$

$$B = 6.00 \text{ m}$$

$$T = 2.45 \text{ m}$$

$$Cm = 0.93$$

$$Cwp = 0.72$$

$$C_{IL} = 0.35 Cwp^2 - 0.405 Cwp + 0.146 \quad I_L = C_{IL} \times B \times L^3$$

$$= 0.04 \quad = 2343.84$$

$$BM_L = I_L / \nabla \quad KB = (0.9 - 0.36 Cm) T$$

$$= 13.22 \quad = 1.385 \text{ m}$$

$$GM_L = KB + BM_L - KG \quad KG = 2.998 \text{ m}$$

$$= 11.611$$

$$LCG = 11.57 \text{ m dari Fp}$$

$$LCB = 11.47 \text{ m dari Fp}$$

Kriteria: harus trim buritan dan selisih LCG & LCB harus lebih kecil dari 0.5% Lpp

$$TRIM = (LCG - LCB)L/GM_L$$

$$= 0.18$$

$$= \text{TRIM BURITAN} \quad (\text{MEMENUHI})$$

$$\text{SELISIH} = 0.094 \text{ m}$$

$$0.5\% Lpp = 0.111 \quad (\text{MEMENUHI})$$

### V.8.3. Freeboard

*Freeboard* adalah jarak vertikal antara garis geladak bagian atas sampai dengan lingkaran *Plimsol Mark*. Semakin besar muatan kapal, kapal turun kedalam air semakin dalam sampai batas aman yang ditandai dengan *Plimsol Mark*. Dari perhitungan didapatkan (Lloyd's Register, 2012) :

Type kapal = Type kapal B (tidak termasuk kapal pengangkut muatan cair curah)

$$L_{wl} = 23.14 \text{ m}$$

$$\text{maka panjang dalam rule} = 24 \text{ m}$$

$$\text{standar freeboard} = 200 \text{ mm}$$

#### 1. koreksi panjang

$$\text{tinggi bangunan atas} = 2.3 \text{ m}$$

$$\text{tinggi standar bangunan atas} = 1.8 \text{ m}$$

$$L \text{ bangunan atas} = 13 \text{ m}$$

$$L \text{ efektif} = 13 \text{ m}$$

$$\text{persentase perbandingan} = 56.18 \%$$

kriteria : panjang kapal < 100 m dan L efektif < 35%

maka, TIDAK ADA KOREKSI

$$Fb_1 = 0 \text{ mm}$$

#### 2. koreksi koefisien blok

$$C_b = 0.52$$

kriteria :  $C_b \text{ kapal} > 0.68$  maka  $Fb_2 = (C_b + 0.36)/1.36$

maka

$$Fb_2 = 0 \text{ mm}$$

#### 3. koreksi tinggi kapal

$$R = 48.21$$

$$L/15 = 1.54 \text{ m}$$

kriteria jika  $H > L/15$  maka  $Fb_3 = (H - L/15)R$

$$Fb_3 = 82.31 \text{ mm}$$

#### 4. koreksi *recess freeboard*

kriteria jika koreksi lain tidak memenuhi maka  $Fb_4 = 0$

$$Fb_4 = 0 \text{ mm}$$

#### 5. Pengurangan

Tabel V.26 Tabel Pengurangan *freeboard*

L (m)	Pengurangan (mm)
24	350
85	860
122	1070

$$L_{pp} = 22.25 \text{ m} \quad \% \text{ pengurangan} = 41.00\%$$

$$\text{Hasil} = 350 \text{ mm} \quad \text{pengurangan} = -1438.5 \text{ mm}$$

$$\text{Total koreksi } Freeboard = -138.81 \text{ mm}$$

#### 6. koreksi *bow height*

$$d_l = 85\% H \quad L/H = 7.12$$

$$= 2.76 \text{ m}$$

$$F_n = 0.548$$

$$C_b = 0.7 + 0.125 \tan^{-1}((23 - 100 F_n)/4)$$

$$= 0.519$$

$$C_m = 0.977 + 0.085 (C_b - 0.6)$$

$$= 0.97$$

$$C_w = 0.18 + 0.86 C_p$$

$$= 0.64$$

$$C_p = 0.532$$

$$A_{wp} = 75.57 \text{ m}^2$$

$$C_{wf} = A_{wp} / (0.5 \times L_{pp} \times B)$$

$$= 1.132$$

$$Fb_5 = (6075(L_{pp}/100) - 1875(L_{pp}/100)^2 + 200(L_{pp}/100)^3) \times (2.08 + 0.609 C_b - 1.603 C_{wf} - 0.0129(L_{pp}/d_1))$$

$$= 602.25 \text{ mm}$$

$$\text{maka freeboard} = 602.25 \text{ mm}$$

$$= 0.602 \text{ m}$$

$$\text{Actual freeboard} = H - T$$

$$= 0.80 \text{ m}$$

kriteria : *Actual freeboard* lebih besar dari *freeboard* perhitungan

maka, MEMENUHI

#### V.8.4. Stabilitas

Dalam perhitungan didapatkan (Manning, 1956):

Lwl	= 75.92 feet	Sf	= 0 feet
B	= 19.69 feet	Sa	= 0 feet
T	= 8.04 feet	$\Delta$	= 178.81 long.ton
H	= 10.66 feet	L efektif	= 42.65 feet
Cb	= 0.52	tinggi BA (d)	= 7.55 feet
Cwp	= 0.72	Cpv	= 0.73
Cm	= 0.93		

$$\text{luas waterplan (Aw)} = 1070.26 \text{ feet}^2$$

$$\text{luas midship (Am)} = 147.05 \text{ feet}^2$$

$$\text{luas centerline di atas H (S)} = 94.32 \text{ feet}^2$$

$$\text{luas centerline (A}_2\text{)} = 887.63 \text{ feet}^2$$

$$\text{H rata-rata (D)} = \frac{S \times H}{Lwl}$$

$$= 13.25 \text{ feet}$$

$$\text{Actual freeboard (F)} = 2.62 \text{ feet}$$

$$\begin{aligned} \text{luas waterplan pada H (A}_1\text{)} &= 1.01 \times A_w \\ &= 1080.96 \text{ feet}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta T &= \Delta + ((A_w + A_1)/2 (F/35)) & C_{pv}' &= (35 \times \Delta T)/(A_1 \times D) \\ &= 259.47 & &= 0.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta &= (\Delta T/2) - \Delta & C_{pv}'' &= (35 \times \Delta T)/(A_2 \times B) \\ &= -49.08 & &= 0.52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_w' &= A_2/(L \times D) & C_w'' &= C_w' - ((140\delta)(1 - C_{pv}'')/(BDL)) \\ &= 0.88 & &= 1.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_x' &= (A_m - BF)/BD \\ &= 0.37 \end{aligned}$$

$$f_0 = \frac{H((A_1/A_w) - 1)}{2F(1 - C_{pv})} = 0.07$$

$$f_1 = \frac{D(1 - (A_w/A_1))}{2F(1 - C_{pv}')} = 0.07$$

$$\begin{aligned} f_2 &= 9.1 (C_x' - 0.89) & \text{jika } C_x' > 0.89 \\ &= 0 & \text{jika } C_x' < 0.89 \end{aligned}$$

$$KG = 9.84$$

$$\begin{aligned} h_0 &= 0.335 C_{pv} + 0.1665 & KG' &= (D(1 - h_1) \Delta T - \delta)/2\Delta \\ &= 0.41 & &= 5.88 \text{ feet} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_1 &= 1.0632 C_{pv}' - 0.0735 - 0.4918 (C_{pv}')^2 & GG' &= KG' - KG \\ &= 0.40 & &= -3.96 \text{ feet} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_2 &= 1.0632 C_{pv}'' - 0.0735 - 0.4918 (C_{pv}'')^2 & KB_0 &= (1 - h_0) H \\ &= 0.33 & &= 6.29 \text{ feet} \end{aligned}$$

$$G'B_0 = KG' - KB_0$$

$$= -0.41 \text{ feet}$$

$$G'B_{90} = ((\Delta T h_2 B)/(4\Delta)) - ((17.5 \delta^2)/(\Delta (A_2 - 70(\delta/B)(1 - C_{pv}))))$$

$$= 2.23 \text{ feet}$$

$$C_1 = 0.072 C_{wp}^2 + 0.0116 C_{wp} - 0.0004 \quad BM_0 = (C_1 L B^3)/(35 \Delta)$$

$$= 0.045 \quad = 4.15 \text{ feet}$$

$$C_1' = 0.1272 C_{w''} - 0.0437$$

$$= 0.090$$

$$BM_{90} = ((C_1 L D^3)/(35 \Delta)) + ((L e d D^2)/(140 \Delta)) \quad GM_0 = KB_0 + BM_0 - KG$$

$$= 3.52 \text{ feet} \quad = 0.60 \text{ feet}$$

$$G'M_0 = KB_0 + BM_0 - KG'$$

$$= 4.56 \text{ feet} \quad G'M_{90} = BM_{90} - G'B_{90}$$

$$= 1.29 \text{ feet}$$

$$b_1 = \left( \frac{9(G'B_{90} - G'B_0)}{8} \right) - \left( \frac{G'M_0 - G'M_{90}}{32} \right) = 2.87$$

$$b_2 = \frac{G'M_0 + G'M_{90}}{8} = 0.73$$

$$b_3 = \left( \frac{3(G'M_0 - G'M_{90})}{32} \right) - \left( \frac{3(G'B_{90} - G'B_0)}{8} \right) = -0.63$$

Tabel V.27 Tabel lengan statis (GZ)

$\theta$	$GG' \sin 1\theta$	$b_1 \sin 2\theta$	$b_2 \sin 4\theta$	$b_3 \sin 6\theta$	GZ (feet)	GZ (m)
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	-0.35	0.50	0.25	-0.34	0.06	0.02
10	-0.69	0.98	0.47	-0.59	0.17	0.05
15	-1.03	1.44	0.63	-0.68	0.36	0.11
20	-1.35	1.85	0.72	-0.59	0.62	0.19
25	-1.67	2.20	0.72	-0.34	0.90	0.28
30	-1.98	2.49	0.63	0.00	1.14	0.35
35	-2.27	2.70	0.47	0.34	1.24	0.38
40	-2.55	2.83	0.25	0.59	1.12	0.34
45	-2.80	2.87	0.00	0.68	0.75	0.23

50	-3.03	2.83	-0.25	0.59	0.14	0.04
55	-3.24	2.70	-0.47	0.34	-0.68	-0.21
60	-3.43	2.49	-0.63	0.00	-1.58	-0.48
65	-3.59	2.20	-0.72	-0.34	-2.45	-0.75
70	-3.72	1.85	-0.72	-0.59	-3.19	-0.97
75	-3.83	1.44	-0.63	-0.68	-3.71	-1.13
80	-3.90	0.98	-0.47	-0.59	-3.98	-1.21
85	-3.95	0.50	-0.25	-0.34	-4.04	-1.23
90	-3.96	0.00	0.00	0.00	-3.96	-1.21

Tabel V.28 Tabel lengan dinamis (Ld)

$\theta$	Ld (feet.rad)	Ld (m.rad)
10	0.012	0.004
20	0.065	4.917
30	0.156	3.075
40	0.210	1.687
50	0.124	1.326
total	0.567	11.008

GZ max = 0.38 m

Pada = 35°

Kriteria (sumber : IMO International Code on Intact Stability, 2008 )

- |   |          |          |
|---|----------|----------|
| 1. Ld sampai sudut 30° > 0.055 m.rad maka | MEMENUHI | (7.996)  |
| 2. Ld sampai sudut 40° > 0.09 m.rad maka  | MEMENUHI | (11.008) |
| 3. Ld antara sudut 30° & 40° > 0.03 maka  | MEMENUHI | (1.687)  |
| 4. GZ pada sudut 30° > 0.2 m maka         | MEMENUHI | (0.350)  |
| 5. $\theta$ MAX > 25° maka                | MEMENUHI | (35.000) |
| 6. GM0 > 0.15 m maka                      | MEMENUHI | (0.183)  |

### V.8.5. Tonnage

(Lloyd's Register, 2012)

#### Gross tonnage

Menggambarkan total volume ruang yang tertutup sebuah kapal mulai dari lunas hingga cerobong.

### Net tonnage

Menggambarkan total volume muatan yang tertutup sebuah kapal mulai dari muatan kapal hingga muatan bahan bakar.

Hasil data perhitungan sebagai berikut :

$$H = 3.25 \text{ m} \quad \text{Volume total tertutup (V)} = 471.82 \text{ m}^3$$

$$T = 2.45 \text{ m}$$

$$N_1 = 0 \text{ (pada saat masuk dermaga, tidak ada penumpang)}$$

$$N_2 = 14$$

$$K_1 = 0.2 + 0.02 \log V \\ = 0.253$$

$$GT = K_1 \times V \\ = 119.59$$

$$V_c = \text{Total volume ruang muat} \\ = 241.50 \text{ m}^3$$

$$K_2 = 0.2 + 0.02 \log V_c \\ = 0.248$$

$$K_3 = 1.25^a \\ = 1.25$$

$$a = (GT + 10000) / 10000 \\ = 1.01$$

$$NT = K_2 V_c (4T/3H)^2 + K_3 (N_1 + (N_2/10)) \\ = 62.18$$

kriteria

$$1. K_2 V_c (4T/3H)^2 > 0.25 GT \quad \text{maka MEMENUHI}$$

$$2. NT > 0.3 GT \quad \text{maka MEMENUHI}$$

### **V.9. Hasil Pengecekan**

Hasil Pengecekan berupa ukuran utama kapal optimal yang memenuhi semua *constraint* (batasan) mulai dari batasan ukuran utama kapal, batasan perbandingan ukuran

utama, batasan stabilitas, hukum *Archimedes*, *trim*, *tonnage*, serta *freeboard*. Hasil pengecekan adalah sebagai berikut:

Tabel V.29 Hasil Pengecekan

No	Dimensi	Besar	Satuan
1	L	22.25	m
2	B	6.00	m
3	T	2.45	m
4	H	3.25	m

Dari ukuran utama kapal optimal yang didapat, langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan *lines plan* dan perhitungan teknis yang meliputi perhitungan hambatan kapal, daya, berat kapal, *trim*, *freeboard*, *tonnage*, dan stabilitas kapal.

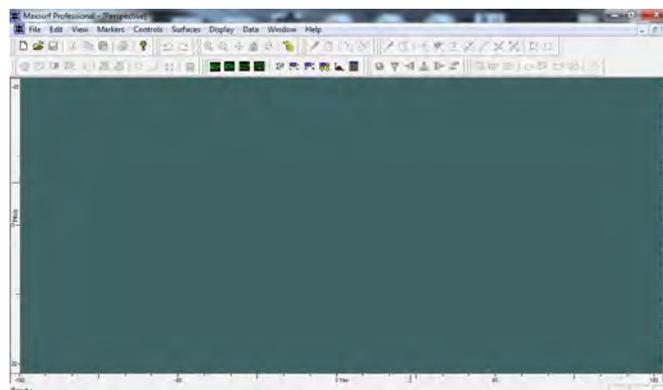
#### V.10. Pembuatan Lines Plan

Lines plan merupakan gambar yang menyatakan bentuk potongan *body* kapal dibawah garis air yang memiliki tiga sudut pandang yaitu, *body plan* (secara melintang), *sheer plan* (secara memanjang) dan *half breadth plan* (dilihat dari atas).

Dalam membuat *lines plan* dibutuhkan metode untuk mengerjakannya. Dalam pengerjaan tugas akhir ini, menggunakan *sample design*. *Sample design* yang dimaksud yaitu menggunakan contoh kapal yang sudah ada kemudian mengubah parameter sesuai yang diinginkan. Seperti Panjang, Lebar, Sarat, Tinggi, *Cb*, *Lcb* dan lain-lain.

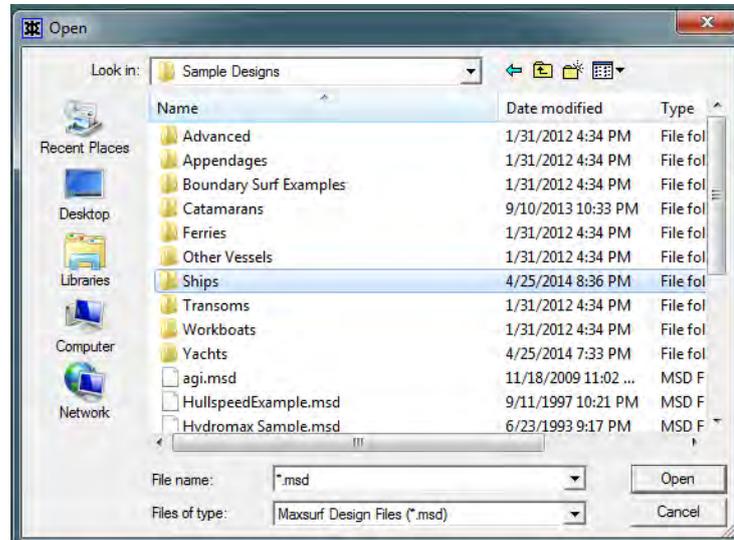
Dalam pembuatan lines plan dengan *sample design*, menggunakan *software maxsurf*. Adapun langkah-langkah pengerjaannya sebagai berikut:

- Membuka *software maxsurf pro, version 11.12*. Berikut tampilan layar kerja *software maxsurf pro* pada gambar V.5.



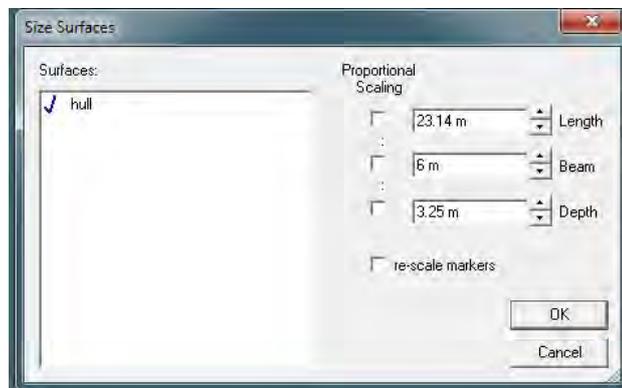
Gambar V.5 Layar Kerja *maxsurf*

- Membuka *sample designs* sesuai kapal yang akan dibuat. *file – open desain – maxsurf – sample desain– open*. Gambar V.6. berikut adalah tampilan *sample designs*.



Gambar V.6 Tampilan *Open desain*

- kemudian memasukkan ukuran pada *size surface* dan akan tampil dialog box seperti pada gambar dibawah :



Gambar V.7 Tampilan *Size Surface*

Dalam memasukkan ukuran sesuaikan dengan Lpp, B, dan H kapal. Setelah dalam perhitungan selanjutnya, angka dalam *size surface* akan berubah dengan sendirinya sesuai dengan perhitungan

- Menentukan Letak Titik Nol

Untuk menentukan letak titik nol dari menu data dipilih Zero Point, akan muncul kotak dialog berikut :

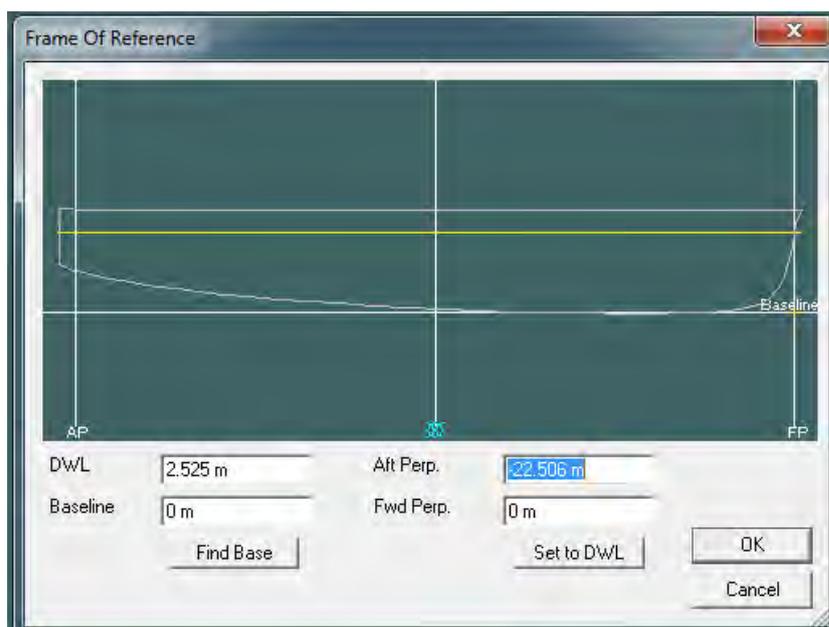


Gambar V.8 Tampilan *zero point*

Penggunaan *zero point* pada Fp guna memudahkan karena Fp berimpit dengan garis air di depan kapal.

- Penentuan Lpp (*Frame of Reference*)

Setelah ukuran utama ditentukan maka langkah selanjutnya adalah menentukan Lpp. Lpp adalah jarak dari AP ke FP. Fp adalah garis tegak lupus yang memotong linggi haluan kapal dan sarat dan Ap adalah garis tegak lurus pada buritan kapal sebagai sumbu kemudi kapal. Oleh karena itu dalam penentuan Lpp data yang diperlukan adalah tinggi sarat dan jarak Lpp. Untuk memasukkan nilai Lpp dan sarat, pilih menu data kemudian klik *Frame of Reference*, maka akan muncul kotak dialog seperti dibawah ini :

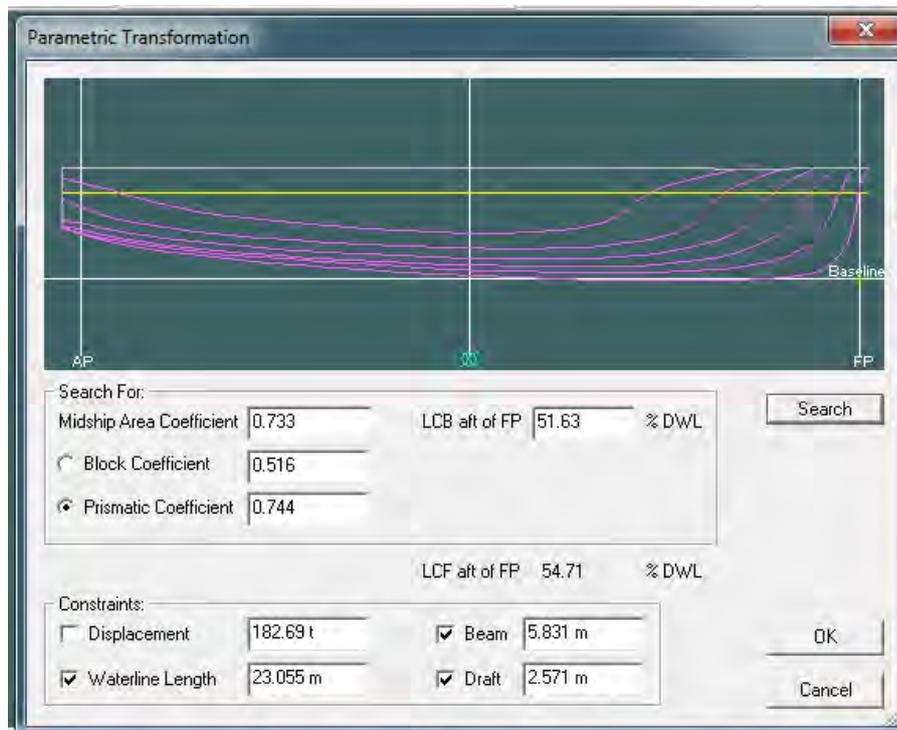


Gambar V.9 Tampilan *Frame of reference*

Kemudian memasukkan angka sarat pada DWL dan Lpp pada Aft Perp yang bernilai negatif. Klik *find base* – ok

- Penentuan Lines Plan Kapal (*Transform Dialog*)

Pada bagian transform dialog proses pembuatan Lines dengan memasukkan Cb, LCB, Displacement, LWL, B, T. Setelah dimasukan data input tersebut dengan menekan tombol search maka Lines akan langsung terbentuk. Kemudian dilakukan cek displacement dengan cara mencocokkan displacement pada maxsurf dan dari hasil perhitungan, apabila belum memenuhi maka kita dapat merubah desain dengan menggerakkan kontrol poin sampai *displacement* yang diinginkan dapat sesuai.



Gambar V.10 Tampilan Parametric Transformation

Hydrostatics at DWL

	Measurement	Value	Units
1	Displacement	181.975	tonne
2	Volume	177.537	m <sup>3</sup>
3	Draft to Baseline	2.525	m
4	Immersed depth	2.572	m
5	Lwl	23.055	m
6	Beam wl	5.835	m
7	WSA	166.13	m <sup>2</sup>
8	Max cross sect area	10.431	m <sup>2</sup>
9	Waterplane area	112.154	m <sup>2</sup>
10	Cp	0.738	
11	Cb	0.513	
12	Cm	0.734	
13	Cwp	0.834	
14	LCB from zero pt	-11.858	m
15	LCF from zero pt	-12.525	m
16	KB	1.624	m
17	KG	0	m
18	BMt	1.494	m
19	BMI	21.906	m
20	GMt	3.118	m
21	GMI	23.531	m
22	KMt	3.118	m
23	KMI	23.531	m
24	Immersion (TPc)	1.15	tonne/cm
25	MTc	1.903	tonne.m
26	RM at 1deg = GMt.Di	9.903	tonne.m
27	Precision	Medium	50 station

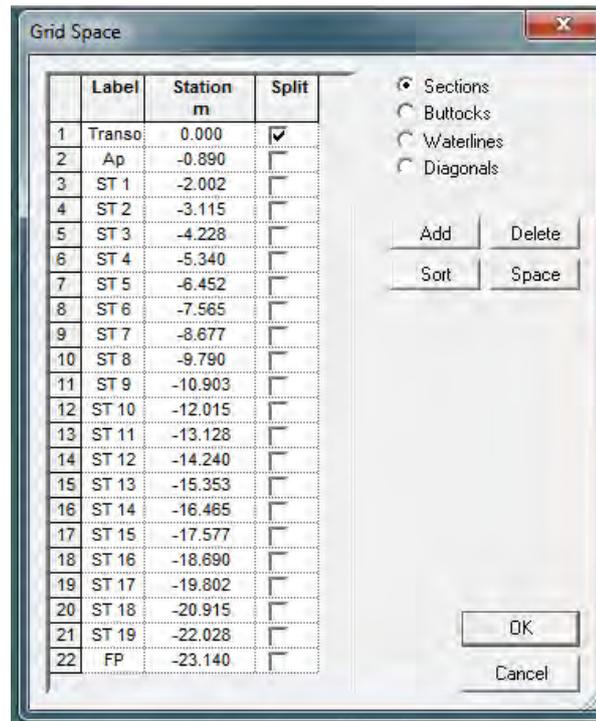
Density: 1.025 tonne/m<sup>3</sup>      Recalculate

VCG: 0 m      Close

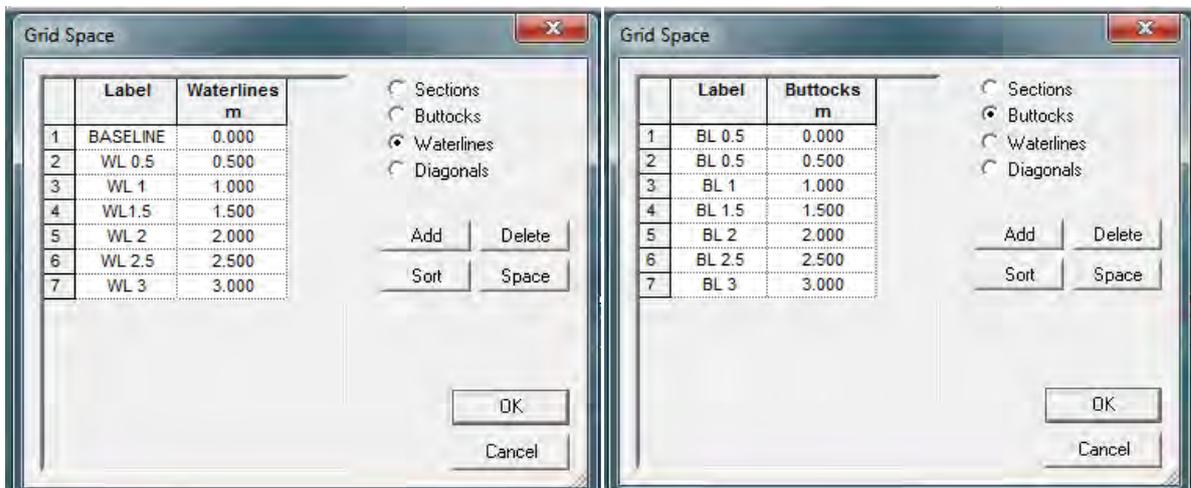
Gambar V.11 Tampilan tabel pengecekan di *maxsurf*

- Menentukan Pembagian *Station*, *Buttock* dan *Water line*

Setelah Lines terbentuk dan semua ukuran telah memenuhi maka langkah berikutnya adalah menentukan pembagian *station*, *buttock* dan *water line*. Pembagian *station*, *buttock* dan *water line* tersebut dibagi sesuai dengan perencanaan. Untuk *station* kapal ini dibagi menjadi 10 *station* dari AP sampai FP. Untuk *waterline* dan *buttock* direncanakan berjarak 0.5 m.



Gambar V.12 Tampilan pembagian *station*



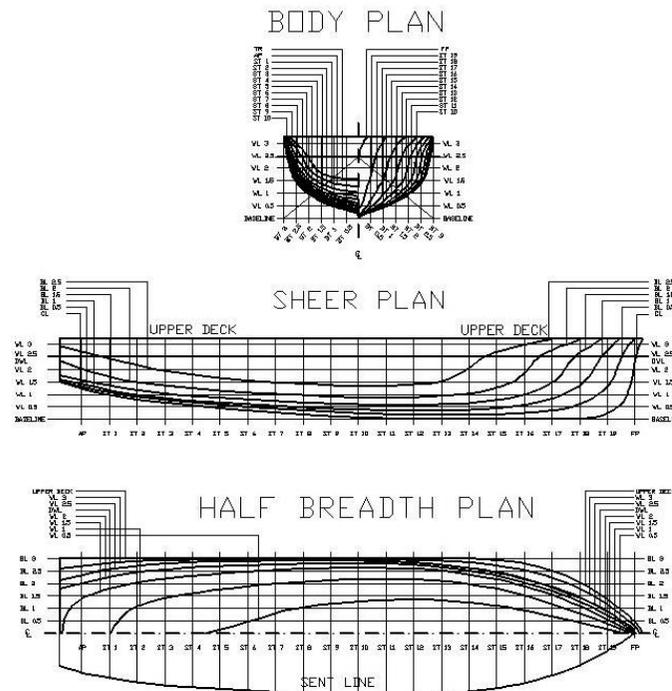
Gambar V.13 Tampilan pembagian *Buttock* dan *Water line*

- Kemudian memindahkan ke program *autocad*. *File – export – dxf and iges – 2d dxf – ok*

Halaman ini sengaja dikosongkan

WL	SI	TR	AP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	FP
BASELINE																							
WL 0.5 m								0.195	0.442	0.792	1.019	1.155	1.255	1.310	1.335	1.310	1.230	1.096	0.902	0.651	0.417	0.193	
WL 1 m				1.049	1.034	1.000	1.741	1.300	1.959	2.029	2.104	2.145	2.102	2.133	2.077	1.949	1.702	1.500	1.101	0.772	0.272		
WL 1.5 m			1.095	1.709	2.000	2.103	2.270	2.477	2.500	2.557	2.539	2.600	2.600	2.559	2.434	2.245	2.147	1.807	1.511	1.066	0.550		
WL 2 m	1.700	2.005	2.245	2.416	2.532	2.614	2.670	2.710	2.753	2.777	2.739	2.733	2.715	2.629	2.491	2.296	2.024	1.673	1.209	0.707			
DWL	2.104	2.204	2.552	2.675	2.730	2.820	2.801	2.839	2.905	2.910	2.905	2.930	2.934	2.809	2.725	2.595	2.414	2.153	1.627	1.095	0.650		
WL 2.5 m	2.122	2.240	2.545	2.630	2.770	2.834	2.872	2.906	2.911	2.917	2.914	2.900	2.871	2.814	2.730	2.604	2.427	2.170	1.642	1.110	0.630	0.000	
WL 3 m	2.593	2.699	2.800	2.877	2.921	2.949	2.905	2.974	2.979	2.930	2.970	2.969	2.957	2.923	2.833	2.613	2.700	2.509	2.210	1.701	1.144	0.225	
UPPER DECK	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.975	2.914	2.774	2.492	2.013	1.357	0.419	

WL	SI	TR	AP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	FP
CENTERLINE	1.475	1.210	0.909	0.739	0.643	0.520	0.420	0.334	0.255	0.184	0.120	0.069	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.210	2.500
BL 0.5 m	1.499	1.237	1.049	0.870	0.755	0.657	0.559	0.430	0.417	0.352	0.295	0.247	0.200	0.179	0.164	0.163	0.130	0.239	0.342	0.500	1.020		
BL 1 m	1.570	1.330	1.155	0.985	0.825	0.729	0.652	0.534	0.523	0.439	0.423	0.330	0.350	0.355	0.351	0.230	0.459	0.799	1.025	2.777			
BL 1.5 m	1.730	1.543	1.329	1.150	1.024	0.920	0.844	0.775	0.715	0.682	0.619	0.530	0.501	0.557	0.570	0.535	0.356	0.756	1.450	2.362			
BL 2 m	2.020	2.014	1.831	1.632	1.501	1.229	1.141	1.025	1.000	0.942	0.902	0.809	0.850	0.911	1.021	1.027	1.000	2.750	1.169				
BL 2.5 m	2.913	2.893	2.616	2.412	1.917	1.763	1.627	1.527	1.435	1.399	1.349	1.317	1.319	1.333	1.530	2.000	2.827	2.924	3.197				
UPPER DECK	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250	3.250



	DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND MARINE ENGINEERING FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUHNOEPTEN (ITS) SURABAYA		
	KM. KULUPANG		
<b>LINES PLAN</b>			
Scale	1 : 1	DATE	
Drawn by	1.2024/001/2024	SIGNATURE	
Checked by	1.2024/001/2024	DATE	08/11/2024
Approved by	1.2024/001/2024		

Gambar V.14 Rencana Garis

Halaman ini sengaja dikosongkan

## V.11. Pembuatan General Arrangement

Rencana Umum / General Arrangement dalam "Ship Design and Construction, Bab III" didefinisikan sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapannya. Ruangan-ruangan tersebut misalnya : ruang muat, ruang akomodasi, ruang mesin, dll. Disamping itu, juga meliputi perencanaan penempatan lokasi ruangan beserta aksesnya. Rencana umum dibuat berdasarkan lines plan yang telah dibuat sebelumnya. Dengan lines plan secara garis besar bentuk badan kapal akan terlihat sehingga memudahkan dalam merencanakan serta menentukan pembagian ruangan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Ketika di desain awal, telah kita rancang ruangan di deck house 1 dan 2. Kemudian kita tinggal mendesain ruangan di lambung.

### V.11.1. Perencanaan tangki

**Perencanaan tangki diperlukan untuk memperkirakan berapa muatan bahan bakar, pelumas dan air tawar yang harus diangkut selama kapal sedang beroperasi.**

#### 1. Tangki Fuel oil

Tangki ini direncanakan di belakang ruang panel mesin dan terletak di atas. Peletakan ini cukup jauh dengan mesin utama karena dikhawatirkan jika terjadi kebakaran dari mesin tidak mengenai tangki *fuel oil* yang bahannya mudah terbakar. Peletakan di atas supaya dimungkinkan tidak menggunakan pompa untuk mengalirkan ke mesin utama dan generator.

Dimensi dari tangki :

- Panjang = 4.48 m
- Lebar = 2.45 m
- Tinggi = 1 m

#### 2. Tangki Lubrication oil

Tangki ini direncanakan di ruang panel mesin dan terletak di atas ( Berdekatan dengan tangki *Fuel oil*). Peletakan ini cukup jauh dengan mesin utama karena dikhawatirkan jika terjadi kebakaran dari mesin tidak mengenai tangki *lubrication oil*

yang bahannya mudah terbakar. Peletakan di atas supaya dimungkinkan tidak menggunakan pompa untuk mengalirkan ke mesin utama dan generator.

Dimensi dari tangki :

- Panjang = 1 m
- Lebar = 2 m
- Tinggi = 0.5 m

### 3. Tangki Fresh water

Tangki ini direncanakan di depan ruang panel *generator*. Peletakan ini didekatkan dengan toilet yang ada di atasnya. Sehingga penyaluran air dari tangki ke toilet tidak membutuhkan pipa yang banyak.

Dimensi dari tangki :

- Panjang = 4.2 m
- Lebar = 4.52 m
- Tinggi = 1 m

## V.11.2. Peralatan Navigasi

Pada peraturan International semua kapal yang berlayar di samudra harus melengkapi dengan peralatan navigasi seperti berikut :

### Lampu navigasi

Lampu navigasi merupakan lampu yang digunakan kapal untuk memberi kode kapal lain yang berdekatan agar mengetahui arah dan posisi kapal kita. Lampu kapal pada umumnya terdiri 4 macam yaitu *mass head light*, *stern light*, *port side light*, dan *starboard side light*.

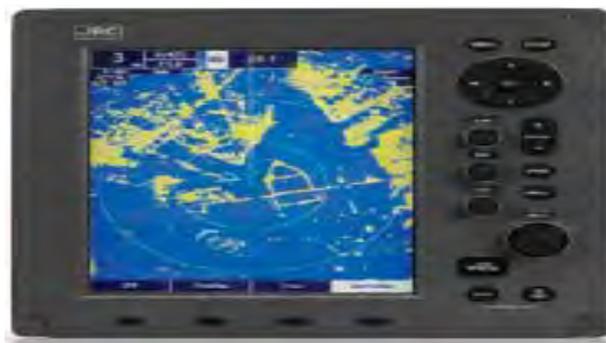
*Mass head light* diletakkan di atas *top deck* dan berwarna putih dengan sudut 225 derajat. *Stern light* diletakkan pada bagian buritan kapal dan berwarna putih dengan sudut cahaya 135 derajat. *Port side light* diletakkan pada bagian kiri kapal dan berwarna merah dengan sudut cahaya 112.5 derajat. *Starboard side light* diletakkan pada bagian kanan kapal dan berwarna hijau dengan sudut cahaya 112.5 derajat.



Gambar V.15 Gambar *Port side light* dan *stern light*

**RADAR (radio detection and ranging)**

Radar merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti kapal dan hujan.



Gambar V.16 Contoh gambar radar

**GPS (Global Positioning Satellite)**

GPS adalah perangkat yang dapat mengetahui posisi koordinat bumi secara tepat yang dapat secara langsung menerima sinyal dari satelit.



Gambar V.17 Contoh gambar GPS

### **VDR(Voyage Data Recorder)**

VDR memiliki fungsi sama seperti *black box* yang ada pada pesawat yaitu untuk merekam pembicaraan antara nahkoda dan pemandu lalu lintas serta untuk mengetahui keadaan dan kondisi pelayaran.



Gambar V.18 Contoh gambar VDR

### **AIS (Automatic Identification System)**

AIS adalah sistem pelacakan kapal jarak pendek, digunakan pada kapal dan Stasiun Pantai untuk mengidentifikasi dan melacak kapal dengan menggunakan pengiriman data elektronik dengan kapal lainnya dan stasiun pantai terdekat.



Gambar V.19 Contoh gambar AIS

### **ECHO SOUNDER**

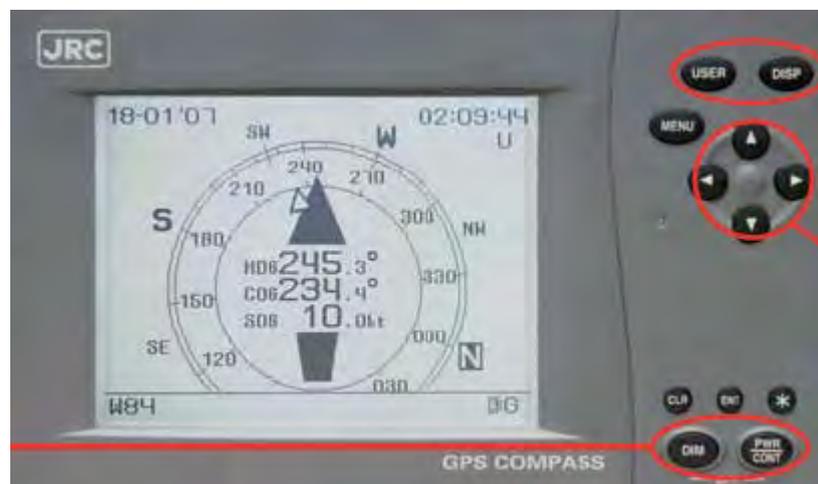
ECHO SOUNDER adalah alat untuk yang digunakan untuk mengukur kedalaman air dengan mengirimkan tekanan gelombang dari permukaan ke dasar air dan dicatat waktunya sampai *echo* kembali dari dasar air. Data tampilan juga dapat dikombinasikan dengan koordinat global berdasarkan sinyal dari satelit GPS yang ada dengan memasang antena GPS.



Gambar V.20 Contoh gambar *Echo Sounder*

### **KOMPAS**

KOMPAS adalah alat navigasi kapal untuk menentukan arah kapal berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnet bumi secara akurat. Kompas memberikan rujukan arah tertentu, sehingga sangat membantu dalam bidang navigasi. Arah mata angin yang ditunjuknya adalah utara, selatan, timur, dan barat. Apabila digunakan bersama-sama dengan jam dan sekstan, maka kompas akan lebih akurat dalam menunjukkan arah.



Gambar V.21 Contoh gambar kompas

### **V.11.3. Peralatan Komunikasi**

Peralatan komunikasi pada kapal tergantung jarak yang ditempuh kapal terhadap stasiun radio komunikasi terdekat. Hal ini terangkup dalam GMDSS (*Global Maritime Distress Safety System*). GMDSS adalah sebuah kesepakatan internasional berlandaskan beberapa prosedur keselamatan, jenis peralatan dan protokol komunikasi



dimaksudkan untuk mengurangi ketergantungan pada operator radio pada anjungan kapal untuk mengirimkan sinyal bahaya secara terus-menerus.



Gambar V.23 Contoh gambar DSC  
(www.tse-ak.com)

### **MF/HF radio**

Merupakan alat komunikasi kapal yang dipasang untuk memenuhi tujuan komunikasi kapal yaitu memanggil tim penyelamat dan berkomunikasi dengan pelabuhan, kunci, bridges and marines, dan marine MF/HF radio beroperasi di rentang frekuensi MF, antara 1,6 MHz sampai 27,5 MHz.



Gambar V.24 Contoh gambar MF/HF radio  
(www.furuno.com)

### **V.11.4. Peralatan Keselamatan**

Dalam perencanaan alat keselamatan telah tergambar dalam *safety plan* kapal. Safety plan adalah denah alur keselamatan penumpang ketika kapal terjadi bahaya. Di dalam safety plan, beberapa alat keselamatan yang digunakan sebagai berikut :

#### **Pelampung Penolong (Life Buoy)**

*Life Buoy* adalah pelampung yang terbuat dari bahan yang ringan (gabus/semacam plastik), berbentuk lingkaran atau tapal kuda yang harus mampu mengapung dalam air selama 24 jam dengan beban sekurang-kurangnya 14,5 kg besi.

*Life Buoy* harus tahan pada pengaruh minyak, berwarna menyolok dan diberi tali pegangan, keliling pelampung dilengkapi dengan lampu yang menyala secara otomatis serta ditempatkan pada dinding atau pagar yang mudah terlihat dan dijangkau. Jumlah pelampung untuk kapal dengan panjang 60 – 12 meter minimal 12 buah.



Gambar V.25 Contoh gambar pelampung penolong  
([natamapusatsafety.com](http://natamapusatsafety.com))

### **Baju Penolong (Life Jacke )**

*Life jacket* adalah bagian dari alat keselamatan kapal yang fungsinya menjaga orang tetap terapung di laut pada keadaan darurat.

Persyaratan *Life jacket*:

- Mampu mengapung selam 24 jam dengan beban 7,5 kg besi.
- Jumlah sesuai banyaknya ABK, berwarna menyolok dan tahan minyak serta dilengkapi dengan pluit.



Gambar V.26 Contoh gambar baju penolong  
([markyoungtrainingsystems.com](http://markyoungtrainingsystems.com). 2012)

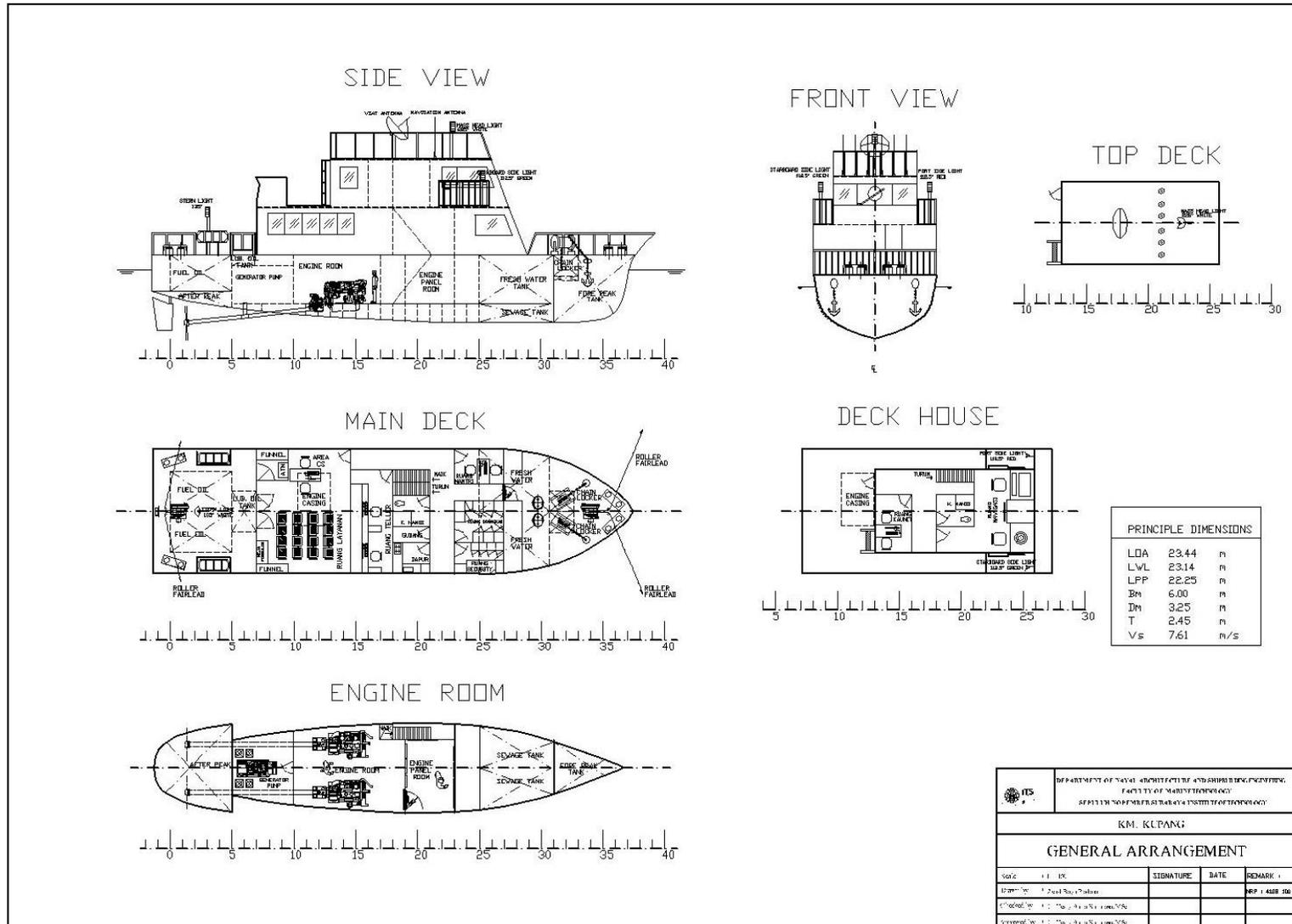
### **Inflatable Liferaft**

*Inflatable liferaft* adalah rakit penolong yang ditiup secara otomatis. Alat peniupnya merupakan satu atau lebih botol angin (asam arang) yang diletakkan diluar lantai rakit. Botol angin ini harus cukup untuk mengisi atau mengembangkan ruangan apungnya, sedang alas lantainya dapat dikembangkan dengan sebuah pompa tangan. Apabila rakit itu akan dipergunakan maka tali tambatnya mula-mula harus diikatkan di kapal, kemudian rakit yang masih berada ditempatnya dalam keadaan terbungkus itu dilempar ke laut. Suatu tarikan dari tali tambat, akan membuka pen botol anginnya, sehingga rakit itu akan mengembang. Pada gambar V.25 berikut merupakan contoh *inflatableliferaft*.



Gambar V.27 Contoh gambar *inflatableliferaft*  
(img.nauticexpo.com)

Halaman ini sengaja dikosongkan



Gambar V.28 Rencana Umum



## V.12. Biaya Pembangunan

Biaya pembangunan terdiri dari biaya material, biaya permesinan, dan biaya perlengkapan yang kemudian dikoreksi dengan keuntungan galangan dan pajak. Sedangkan kurs terhadap dolar = Rp 12,103.00 per dolar(Bank Indonesia, 2014)

### V.12.1. Biaya Material

Bahan yang digunakan adalah baja. Dikarenakan harga baja lebih murah dan tidak mementingkan manuver (lebih berat dari material lain). Total berat material di dapat dari perhitungan LWT kapal pada bab V sebesar 85.4 Ton. Hasil perhitungannya sebagai berikut : (Watson, 1998)

$$\begin{aligned} Y &= a X^4 + b X^3 + c X^2 + d X + e \\ a &= 0.0000000000 \\ b &= -0.0000000011 & Y &= \text{harga (USD)} \\ c &= 0.0000297990 & X &= \text{berat (Ton)} \\ d &= -0.3899111919 & &= 14.09 \text{ ton} \\ e &= 3972.11533413 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{maka } Y &= \$3,939.03 \quad \text{USD} \\ \text{inflasi per tahun} &= 5.47\% \\ \text{harga sekarang} &= \$354,834.00 \quad \text{USD} \\ &= \text{Rp } 4.294.565.907.56 \end{aligned}$$

### V.12.2. Biaya Permesinan

Karena sulit mendapatkan harga mesin dan instalasi lain maka dapat dihitung dengan rumus pendekatan. Total berat material di dapat dari perhitungan LWT kapal pada bab V dengan total berat permesinan sebesar 14.13 t on. Hasil perhitungannya sebagai berikut : (Watson, 1998)

$$\begin{aligned} Y &= a X^4 + b X^3 + c X^2 + d X + e \\ a &= 0.0000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= -0.0000003 & Y &= \text{harga (USD)} \\
 c &= 0.0041960 & X &= \text{berat (Ton)} \\
 d &= -11.60 & &= 14.09 \text{ ton} \\
 e &= 20016.90 & &
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{maka } Y &= \$19,854.85 \text{ USD} \\
 \text{inflasi per tahun} &= 5.47\% \\
 \text{harga sekarang} &= \$297,537.21 \text{ USD} \\
 &= \text{Rp } 3,601,092,856.62
 \end{aligned}$$

### V.12.3. Biaya Perlengkapan

Tabel V.30 Tabel harga Perlengkapan

Nama	Jumlah	Harga Satuan	Total
Kursi	10	Rp691,000.00	Rp6,910,000.00
Kursi tunggu	4	Rp1,450,000.00	Rp5,800,000.00
Meja kerja	3	Rp600,000.00	Rp1,800,000.00
Meja dapur	2	Rp1,350,000.00	Rp2,700,000.00
Kompor gas	1	Rp196,000.00	Rp196,000.00
Magic com	1	Rp154,000.00	Rp154,000.00
Kloset	2	Rp450,000.00	Rp900,000.00
Life jacket	14	Rp90,000.00	Rp1,260,000.00
Life raft	2	Rp13,650,000.00	Rp27,300,000.00
Life buoy	4	Rp175,000.00	Rp700,000.00
Komputer	5	Rp3,000,000.00	Rp15,000,000.00
Mesin penghitug uang	2	Rp1,700,000.00	Rp3,400,000.00
Printer	3	Rp600,000.00	Rp1,800,000.00
Lemari besi	7	Rp5,960,000.00	Rp41,720,000.00
Vsat	1	Rp7,261,800.00	Rp7,261,800.00
		Total	Rp116,901,800

#### Berat perlengkapan dan peralatan lain(Watson, 1998)

Karena untuk perlengkapan dan peralatan yang tersisa tidak menyebutkan harga dalam brosur maka untuk yang tersisa dapat dilakukan dengan pendekatan rumus. Berat



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **VI.1. Kesimpulan**

Setelah mengerjakan Tugas Akhir tentang “Perancangan Kapal Layanan Perbankan Untuk Pulau Terpencil di Kawasan Kepulauan Nusa Tenggara Timur” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil desain awal yang bersumber dari survey di Kantor Unit telah terlampir di halaman 49
2. Ukuran optimum yang didapat dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah :
  - a. Lpp = 22.25 m
  - b. Bm = 6.00 m
  - c. T = 2.45 m
  - d. H = 3.25 m
3. Hasil *Lines Plan* kapal layanan perbankantelah terlampir di halaman 99
4. Hasil Rencana Umum kapal layanan perbankan telah terlampir di halaman 110
5. Hasil *Safety Plan* kapal layanan perbankan telah terlampir di halaman 111
6. Biaya pembangunan kapal adalah sebesar Rp12,186,362,698.59

#### **VI.2. Saran**

Dalam pengerjaan tugas akhir pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Dan kekurangan itu dapat dijadikan saran untuk dikembangkan menjadi penelitian yang baru. Mengingat masih banyaknya perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan sederhana, maka untuk penyempurnaan disarankan untuk melakukan beberapa proses perencanaan lebih lanjut mengenai :

- Perancangan detail konstruksi badan kapal dan rumah geladak meliputi jenis konstruksi, bahan konstruksi dan gambar konstruksi.
- Perhitungan biaya produksi secara detail meliputi biaya pembangunan kapal secara akurat dengan adanya detail konstruksi kapal dan rencana produksi.
- Perhitungan berat konstruksi badan kapal dengan metode post per post sehingga didapat berat konstruksi yang mendekati sesungguhnya. Dengan perhitungan

- berat kapal yang akurat ini maka akan dihasilkan rancangan yang lebih sempurna.
- Perancangan dan perhitungan detail propeler dan *stern tube* dapat menemukan ukuran propeler yang memiliki efisiensi tertinggi dan tidak terjadi kavitasi.
- Perancangan dan perhitungan sistem instalasi listrik agar dapat menemukan daya generator yang memenuhi ukuran sebenarnya.
- Perancangan sistem perpipaan agar dapat menentukan lokasi perpipaan dan pompa sehingga mudah diterapkan dan ditempatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biro Klasifikasi Indonesia. (2006). Rules for the Classification and Construction of Seagoing Steel Ships Rules for Hull. Jakarta.
- C.B.BARRASS, D. (2004). Ship Design And Performance for Master and Mates. Burlington: Elsevier Butterworth Heinemann.
- Dokkum, K. V. (2003). Ship Knowledge a Modern Encyclopedia. Netherland: Dokmar.
- Gubernur Bank Indonesia. (2011). Peraturan Bank Indonesia. Tentang Bank Umum. Jakarta : Bank Indonesia
- Ikatan Akuntan Indonesia. 2002. Standar Akuntansi Keuangan. Jakarta : Salemba Empat
- Kementrian bidang koordinator perekonomian. (2013). Penyaluran kredit kepada golongan pengusaha kecil. Retrieved November 19, 2013, from <http://komite-kur.com>
- Kontan News. (2013). Kantor apung BRI untuk daerah terencil. Retrieved November 19, 2013, from <http://keuangan.kontan.co.id>
- Larson, L. (2000). Principles of Yatch Design. Maine: International Marine.
- Lewis, E. V. (1988). Principal Of Naval Architecture Volume 2. Jersey: The Society of Naval Architects and Marine Engineers.
- Lloyd's Register. (2012). International Convention on Tonnage Measurement of Ships. London.
- Lloyd's Register. (2012). Regulations for Determining Load Lines Chapter III .
- Manning, G. C. (1956). The Theory and Technique of Ship Design. London: Chapman & Hall.
- Mukhtar, L. (2012, agustus 13). Pengertian Kantor. Retrieved juni 27, 2013, from The Chosen Star: <http://mukhtar17luthfy.wordpress.com/2012/08/13/pengertian-kantor/>
- OLX. (2012, desember 5). Oiler pengalaman. Retrieved juni 28, 2013, from <http://jakartacity.olx.co.id/oiler-pengalaman-iid-462428120>
- Panunggal, P. E. Teori Bangunan Kapal 1. Surabaya.
- Panunggal, P. E. Tugas Merancang Kapal 1. Surabaya.
- Parsons, M. G. PARAMETRIC DESIGN Chapter 11.

- PF. (n.d.). Initial Hullform Defintion. Retrieved juni 27, 2013, from <http://www.mnvdet.com/Initial%20Hullform%20Definition.htm>
- Pratama, I.D. (2013). Tugas Akhir. Perancangan Kapal Layanan Masyarakat di Kepulauan Seribu. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- PT. BANK RAYAT INDONESIA (PERSERO) Tbk. (2009). SOP Bank BRI. Uraian Tugas dan Tanggug Jawab Organisasi BRI Unit. Jakarta : Kantor Pusat
- Raharja, D. (2013, Pebruari 21). Perbandingan ukuran utama kapal. Retrieved Juni 27, 2013, from <http://kapal-baja.blogspot.com/>
- Santosa, I. G. Diktat Perancangan Kapal. Surabaya.
- Santoso, Ruddy Tri. Drs. MM. 1996. Mengenal Dunia perbankan. Solo : Andi Offset
- Schneekluth, H. (1998). Ship Design for Efficiency and Economy. Oxford: Plant A Tree.
- U.S. Dept. of State Geographer. (2013, juni 27). Geogle Map. Retrieved juni 27, 2013, from <https://maps.google.com/maps?hl=en&tab=wl>
- Watson, D. (1998). Practical Ship Design. Amsterdam.
- Yanmar CO. LTD. (n.d.). Yanmar. 1.

## **BIODATA PENULIS**



Penulis dilahirkan di Ngawi pada hari Minggu tanggal 11 Juni 1989 dan merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Putra pasangan bapak Suharsno dan ibu Sumarni ini menempuh pendidikan di TK aisyiyah Ngawi tahun 1994-1996, SD Negeri Grudo 3 tahun 1996-2002, SMP Negeri 2 Ngawi tahun 2002-2005, dan SMA Negeri 2 Ngawi tahun 2005-2008. Setelah menyelesaikan studi di jenjang SMA, penulis diterima di Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur SPMB. Penulis mengambil program studi Rekayasa Perkapalan – Perancangan Kapal di Jurusan Teknik Perkapalan.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A	Katalog Mesin
Lampiran B	Katalog Peralatan dan Perlengkapan

## **LAMPIRAN A : KATALOG MESIN**



MARINE DIESEL ENGINE



# 6AYM-WGT

Limit up 670kW (911hp)



Yanmar's 100th Anniversary

IMO Tier II Compliant  
Mechanical Engine Control

# 911 mhp

LONG STROKE

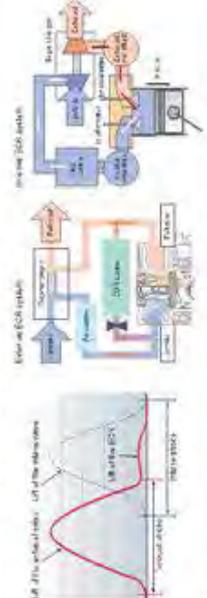
### For Harmonious Living with Global Environment

As many people know, the world is facing the big challenges and serious global environmental problems, such as global warming, air pollution, and so on. In order to solve these problems, it is necessary to take measures to reduce CO<sub>2</sub> emissions and improve energy efficiency. In this regard, the use of clean energy is one of the most effective measures.



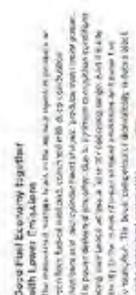
### Techniques for Complying with IMO Tier II Emission Standards : Exhaust Gas Recirculation (EGR)

In the 6AYM-WGT engine, the EGR system is used to reduce the NOx emissions. The EGR system is a closed-loop system that recirculates a portion of the exhaust gas back into the engine. This helps to reduce the oxygen concentration in the intake air, which in turn reduces the combustion temperature and NOx emissions.



### Performance

The 6AYM-WGT engine is designed for high performance and reliability. It features a long stroke design, which provides excellent torque characteristics. The engine is also equipped with a mechanical engine control system, which allows for precise fuel injection and timing control.



Both high-speed and low-speed operation can be achieved. The engine is designed to operate efficiently across a wide range of RPMs, from 1800 to 2100, providing excellent fuel economy and performance.

### Engine Specifications

Item	Specification
Model	6AYM-WGT
Displacement	6.0L (361.1 cu in.)
Bore x Stroke	100 mm x 130 mm (3.94 in. x 5.12 in.)
Compression Ratio	16.5:1
Rated Power	670 kW (911 hp) at 2100 rpm
Rated Torque	2500 Nm (1843 lb-ft) at 1800 rpm
Maximum Fuel Consumption	100 g/kWh
Idle Speed	750 rpm
Idle Fuel Consumption	15 g/kWh
Idle Power	15 kW (20 hp)
Idle Torque	150 Nm (110 lb-ft)
Idle Emissions	CO: 1.5 g/kWh, HC: 0.1 g/kWh, NOx: 0.1 g/kWh
Dimensions (L x W x H)	1800 mm x 700 mm x 1000 mm
Weight (Dry)	1200 kg (2645 lb)
Weight (Wet)	1300 kg (2868 lb)
Installation	Vertical or Horizontal
Accessories	Water pump, Fan, Alternator, etc.

Item	Specification
Rated Power	670 kW (911 hp)
Rated Torque	2500 Nm (1843 lb-ft)
Maximum Fuel Consumption	100 g/kWh
Idle Speed	750 rpm
Idle Fuel Consumption	15 g/kWh
Idle Power	15 kW (20 hp)
Idle Torque	150 Nm (110 lb-ft)
Idle Emissions	CO: 1.5 g/kWh, HC: 0.1 g/kWh, NOx: 0.1 g/kWh
Dimensions (L x W x H)	1800 mm x 700 mm x 1000 mm
Weight (Dry)	1200 kg (2645 lb)
Weight (Wet)	1300 kg (2868 lb)
Installation	Vertical or Horizontal
Accessories	Water pump, Fan, Alternator, etc.

Fig. 1. Overall Dimensions

Fig. 2. Engine Mounting Dimensions

Fig. 3. Cooling System Dimensions

Fig. 4. Exhaust System Dimensions

Fig. 5. Fuel System Dimensions

Fig. 6. Air Intake System Dimensions

Fig. 7. Water Pump Dimensions

Fig. 8. Fan Dimensions

Fig. 9. Alternator Dimensions

Fig. 10. Accessory Drive Dimensions

Fig. 11. Oil Pan Dimensions

Fig. 12. Crankshaft Dimensions

Fig. 13. Piston and Ring Dimensions

Fig. 14. Connecting Rod Dimensions

Fig. 15. Cylinder Block Dimensions

Fig. 16. Cylinder Head Dimensions

Fig. 17. Valve Train Dimensions

Fig. 18. Timing Belt Dimensions

Fig. 19. Timing Chain Dimensions

Fig. 20. Timing Cover Dimensions

Fig. 21. Timing Tensioner Dimensions

Fig. 22. Timing Guide Dimensions

Fig. 23. Timing Sprocket Dimensions

Fig. 24. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 25. Timing Chain Guide Dimensions

Fig. 26. Timing Chain Tensioner Dimensions

Fig. 27. Timing Chain Guide Dimensions

Fig. 28. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 29. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 30. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 31. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 32. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 33. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 34. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 35. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 36. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 37. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 38. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 39. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 40. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 41. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 42. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 43. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 44. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 45. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 46. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 47. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 48. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 49. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 50. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 51. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 52. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 53. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 54. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 55. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 56. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 57. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 58. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 59. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 60. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 61. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 62. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 63. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 64. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 65. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 66. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 67. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 68. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 69. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 70. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 71. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 72. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 73. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 74. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 75. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 76. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 77. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 78. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 79. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 80. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 81. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 82. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 83. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 84. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 85. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 86. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 87. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 88. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 89. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 90. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 91. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 92. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 93. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 94. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 95. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 96. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 97. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 98. Timing Chain Sprocket Dimensions

Fig. 99. Timing Chain Sprocket Dimensions

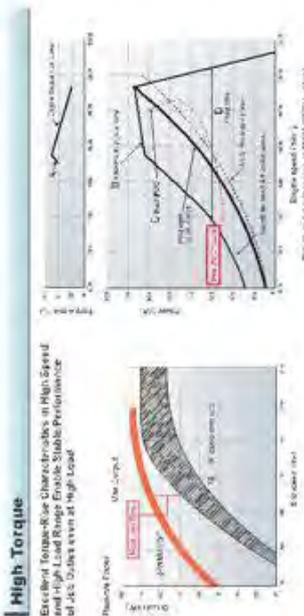
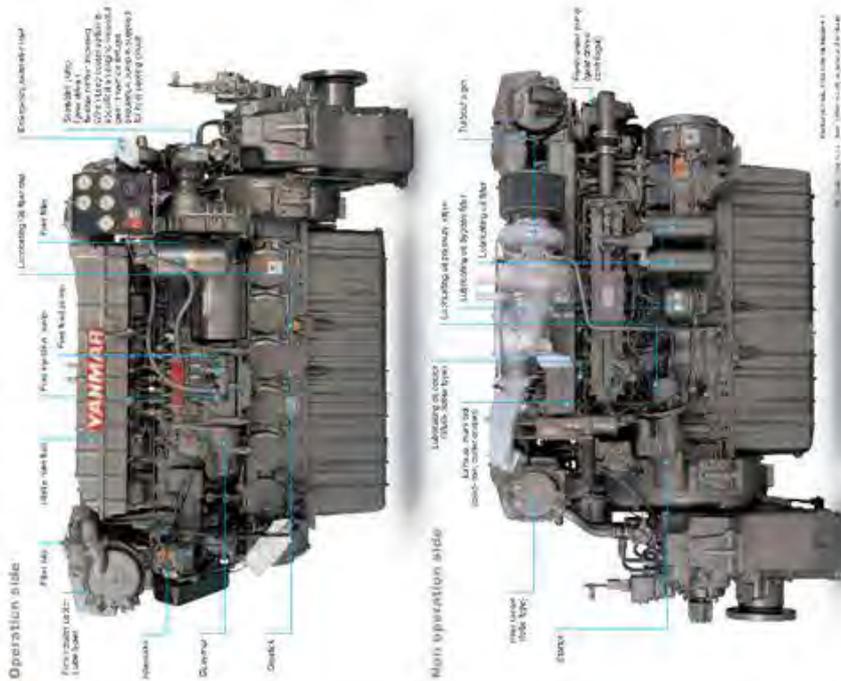
Fig. 100. Timing Chain Sprocket Dimensions

YANMAR CO., LTD.

1-800-441-4411

© 2010 Yanmar Co., Ltd.

# YANMAR, Providing Quality Propulsion Engine Packages for Over 60 Years.



The Computer Performance Drive Pulleying Advantages:

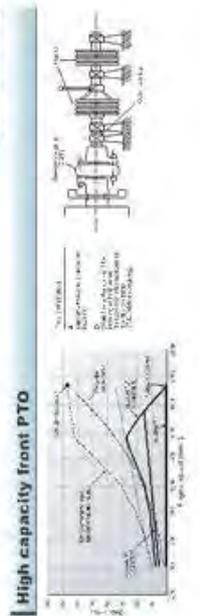
1. To improve fuel economy, reduce fuel consumption, and reduce engine wear.
2. To improve fuel economy, reduce fuel consumption, and reduce engine wear.
3. To improve fuel economy, reduce fuel consumption, and reduce engine wear.
4. To improve fuel economy, reduce fuel consumption, and reduce engine wear.

### Toughness

Long life, low maintenance, and high reliability. The engine is designed for long life and low maintenance. It features a cast-iron block and cylinder head, and a steel crankshaft. The engine is also equipped with a timing belt and a water pump.

### Lower Down Time

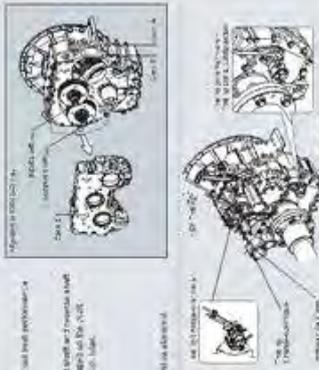
Fast start-up and easy maintenance. The engine is designed for fast start-up and easy maintenance. It features a cast-iron block and cylinder head, and a steel crankshaft. The engine is also equipped with a timing belt and a water pump.



### YANMAR original marine gear that can be adapted to a wide range of applications

YANMAR provides a complete line of marine gear, which enables us to supply optimal marine engineering & servicing to customers.

- High-Performance Marine Gear: YANMAR's gear is made from a high-quality material and is designed for long life and low maintenance.
- Easy Maintenance: The gear is designed for easy maintenance and repair. It features a cast-iron block and cylinder head, and a steel crankshaft.
- Accurate: The gear is designed for accurate performance and low vibration. It features a cast-iron block and cylinder head, and a steel crankshaft.



### YANMAR original rubber mounts (optional)

Available in two types: (1) Standard type and (2) High-capacity type. The standard type is suitable for most applications, while the high-capacity type is designed for heavy-duty use.

**LAMPIRAN B : KATALOG PERALATAN DAN  
PERLENGKAPAN**

---

# JHS-770S/780D VHF radiotelephone

---



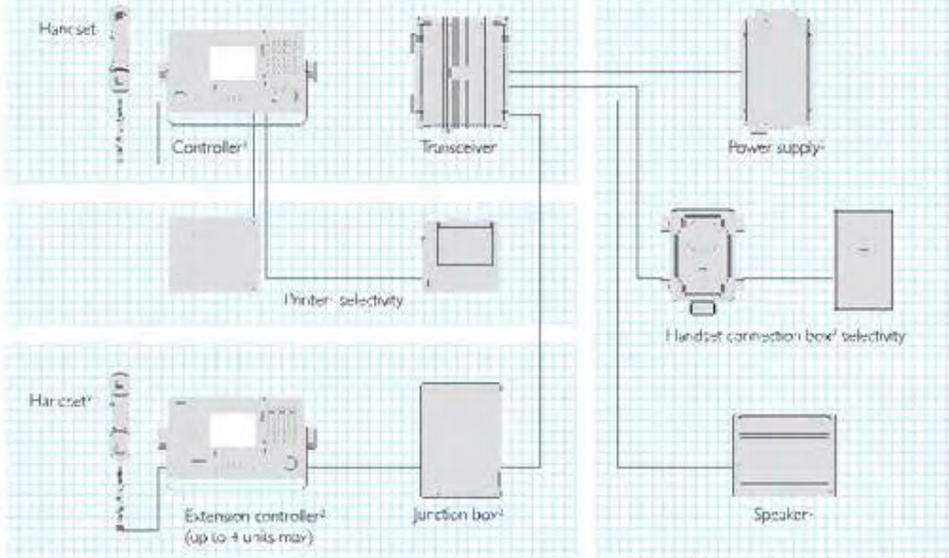
*– a first class VHF with an advanced modular design that allows for maximum installation flexibility*

---

- Direct call by AIS™**
  - Easy operation with JOG dial**
  - Intercom & loudhailer function**
  - 3.8" high brightness LCD screen**
  - 120 seconds recording**
-

# VHF series – system flexibility

## Configuration



<sup>1</sup>shown with optional bracket, <sup>2</sup>optional products

## Dimension drawings<sup>1</sup> - Power supply, Channel selector, Junction box

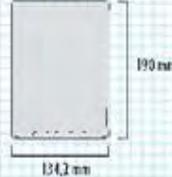
**NBD-865**  
Weight 5 kg



**NCM-2000**  
Weight 0.7 kg

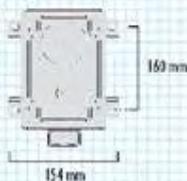


**NQD-2770**  
Weight 0.6 kg



## Dimension drawings<sup>2</sup> - Handset connection box, Speaker

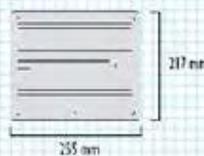
**NQE-1846**  
Weight 1.5 kg



**NQE-1847**  
Weight 0.3 kg

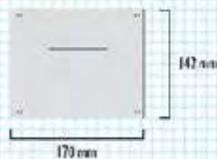


**NVS-423**  
Weight 1.5 kg

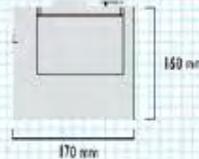


## Dimension drawings<sup>3</sup> - Printer

**NKG-91**  
Weight 0.75 kg



**DPU-414**  
Weight 0.6 kg



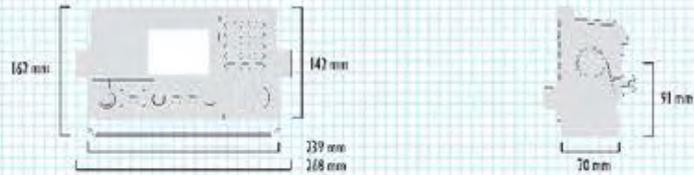
<sup>1,2,3</sup> optional products

# VHF series

## - dimensions and weights

### Dimension drawings - Controller

**NCM-1770<sup>1</sup>** Weight 2.4 kg

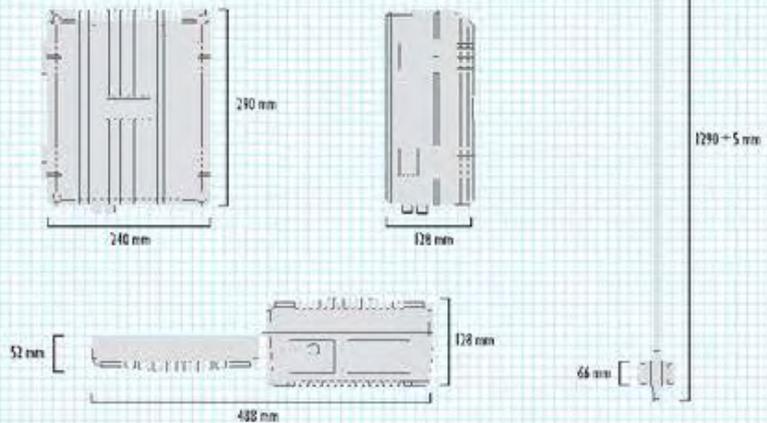


<sup>1</sup>shown with optional bracket

### Dimension drawings - Transceiver, Antenna

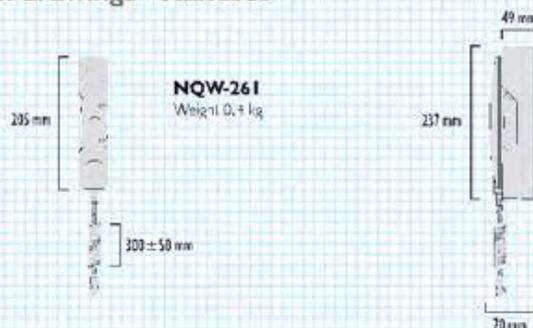
**NTE-770S** Weight 6 kg  
**NTE-780D** Weight 7 kg

**7ABJD0004**  
Weight 0.3 kg



### Dimension drawings - Handset

**NQW-261**  
Weight 0.4 kg



# VHF series

## – specifications

Model	JHS-770S	JHS-780D
GMDSS compliance		✓
<b>General</b>		
Communication mode	simplex/semi-duplex	simplex/duplex
Frequency range	155.00 - 163.50MHz	
TX	155.00 - 163.50MHz (simplex/semi-duplex), 156.00 - 157.45MHz (duplex)	
RX	155.00 - 163.50MHz (simplex/semi-duplex), 160.60 - 162.05MHz (duplex)	
Output power	25W/1W	
Modulation type	radiotelephone G3E/F3E, DSC/ATIS G2B/F2B	
Channel spacing	25kHz	
Frequency accuracy	within $\pm 10 \times 10^{-6}$	
Antenna impedance	50 $\Omega$ unbalanced	
DSC CH70 receiver	built in	
DSC CH70 frequency	156.525MHz	
DSC received message LOG	20 distress messages 20(TX) + 20(RX) non-distress messages	
<b>Channel capacity</b>		
ITU/USA/Canada	57 channels max	
Inland Waterway	57 channels max	
Private	200 channels max (channel steps: 25kHz, 12.5kHz, 10kHz)	
Weather	10 channels max	
Memory	10 channels max	
<b>Inputs</b>		
IEC-61162-1	GPS	
IEC-61162-2	AIS	
<b>Outputs</b>		
IEC-61162-1	VDR/S-VDR	
Audio	600 $\Omega$ 0db inbalanced (to VDR/S-VDR and ext. loudspeaker)	
RS232C	for external printer NKG-91 and DPU-414	
<b>Environmental conditions</b>		
Power voltage	DC 24V +30% -10%	
Current consumption	DC 24V input, 8.3A max	
Ambient condition	temperature: -15°C +55°C (range for full performance 0°C +40°C)	
<b>Optional items</b>		
Power supply unit	NBD-865 (for AC operation)	
Remote VHF controller	NCM-1770 (with handset, holder and cable)	
VHF channel selector	NCM-2000	
Controller junction box	NQD-2770	
Console mounting kit	MPBC39314 (for NCM-1770)	
Controller bracket	MPBX41872	
Handset	NQW-261 (with cradle)	
Handset connection box	NQE-1846	
Handset connection box (waterproof)	NQE-1847	
Printer (cable mount)	DPU-414	
Printer (flush mount)	NKG-91	
External speaker (wall mount)	NVS-423	
External speaker (flush mount)	NVS-423A	
Extension board	CQD-7701 (required for multiple controllers)	

All specifications are subject to change without notification.

For further information please contact:



**Japan Radio Co., Ltd.**

JRC Amsterdam branch  
 Cessnalaan 40-42  
 1119NL Schiphol-Rijk, The Netherlands  
 Telephone: +31 20 6 580 750  
 Fax: +31 20 6 580 755  
 E-mail: sales@jrcams.nl  
 Web: www.jrcams.nl

**Oasis Marine Services Ltd**

4307 Canada Way, Burnaby, BC,  
 Canada, V5G 1J3  
 Tel: 1-604-293-1730  
 Fax: 1-604-293-1731  
 Web: [www.oasismarine.ca](http://www.oasismarine.ca)  
 E-mail: [sales@oasismarine.ca](mailto:sales@oasismarine.ca)

# JFE-380 Echo Sounder



Complies with SOLAS carriage requirements for all vessels above 300 GT.

*— a new colour TFT echo sounder from JRC incorporates new depth data technology*

**6.5" high visibility TFT screen**

**Designed according to latest IMO regulations**

**Memorises last 24 hours of depth data**

**Optional printer**

**Highly accurate and reliable read-out**

# JFE-380

## – dimensions and weights

### IMO compliant

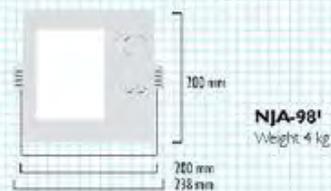
The JFE-380 is designed according to the latest IMO regulations. All passenger ships and cargo ships exceeding 300GT are required to have a type approved echo sounder onboard. In addition, JRC is continuously developing and evaluating new products, based on future IMO requirements, that will contribute to your future safety and navigation at sea.

### Flexible installation

The compact connection box can be installed out of sight. An optional dual frequency configuration, 50 kHz and 200 kHz, allows you to operate both frequencies independently or simultaneously, or allows you to have a separate bow-stem depth read-out.



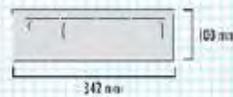
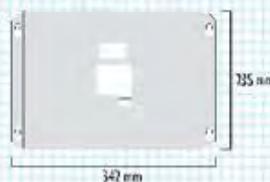
#### Dimension drawings - Display



shown with optional brackets

#### Dimension drawings - Processor, Printer

**NQD-2120** Weight 4 kg



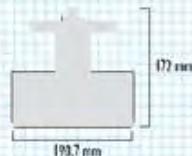
**NKG-91<sup>2</sup>** Weight 0.75 kg



<sup>2</sup>optional

#### Dimension drawings - Transducer, Matchingbox

**NKF-345** Weight 20 kg  
(50 kHz)



**NKF-341** Weight 22 kg  
(200 kHz)

**AW-154F-50** Weight 4 kg  
(50 kHz)

**AW-154F** Weight 4 kg  
(200 kHz)

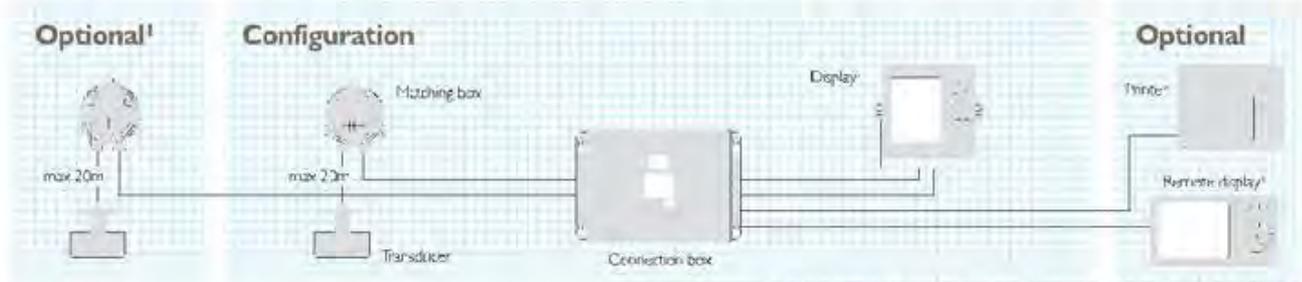


# JFE-380

## – specifications

### Configuration

The JFE-380 shares the same simple configuration as its predecessors, contributing to enhanced ergonomics and easy retrofitting.



<sup>1</sup>dual frequency or bow-stern is optional, <sup>2</sup>view with optional bracket. <sup>3</sup>NWMA-58

Model		JFE-380
IMO compliant		✓
Display control unit		
Display		6.5" colour TFT LCD (480x640 dot)
Echo colour		8 colours or 8 levels monochrome
Digital depth		4 digits (0.1m)
Range		10/20/50/100/200/500/800m
Depth accuracy		±2.5%
Minimum sounding depth		1m (200kHz) / 2m (50kHz)
Draft adjust		50m in 0.1m steps
TX pulse repetition rate		171PRR (10/20/50m) / 86PRR (100/200m) / 43PRR (500/800m)
Presentation mode		standard / history / docking
Time range of echo display		5/10/20/30min
Auto function		gain / range
Alarm function		depth (shallow depth) / power failure / system error
Preview function		24hrs memory
Image printer		external (optional)
TRX		
Frequency		200kHz / 50kHz
Output power		200kHz : 1kW / 50kHz : 500W
I/O		
IEC61162-1 input		NMEA0183 (ver1.5/2.3) / JRC / RMA / RMC / GLL / VTG / ZDA / GGA / ACK
IEC61162-1 output		NMEA0183 ver1.5 (DBS / DBT / DBK) / ver2.3 JRC / (ALM / DPT)
RS232C input		RS232C interface: for external printer NKG-91 (optional)
RS232C output		RS232C interface: for external printer NKG-91 (optional)
Power supply		
DC		DC 24V -10% +30% (used for power fail alarm only)
AC		AC 100-115/200-230V ±15%, 50/60Hz ±5%
Power consumption		≤20W
Environmental		
Operating temperature		-15°C +55°C
Humidity		93% at 40°C
Storage temperature		-25°C +75°C
Splash proof		display : IPX5 / connection box : IPX2
Construction (standard)		display control unit / connection box / matching box / transducer

For further information please contact:

All specifications are subject to change without notification.

**JRC** *Japan Radio Co., Ltd.*

JRC Amsterdam branch  
 Cessnalaan 40-42  
 1119NL Schiphol-Rijk, The Netherlands  
 Telephone: +31 20 6 580 750  
 Fax: +31 20 6 580 755  
 E-mail: sales@jrcams.nl  
 Web: www.jrcams.nl

**OASIS MARINE**  
 CANADA GROUP  
 Oasis Marine Services Ltd.  
 4307, Canada Way,  
 Burnaby, BC, Canada V5G 1J3  
 Tel : 1-(604)-293-1730  
 Fax : 1-(604)-293-1731  
 Email : sales@oasismarine.ca  
 Web-site : www.oasismarine.ca

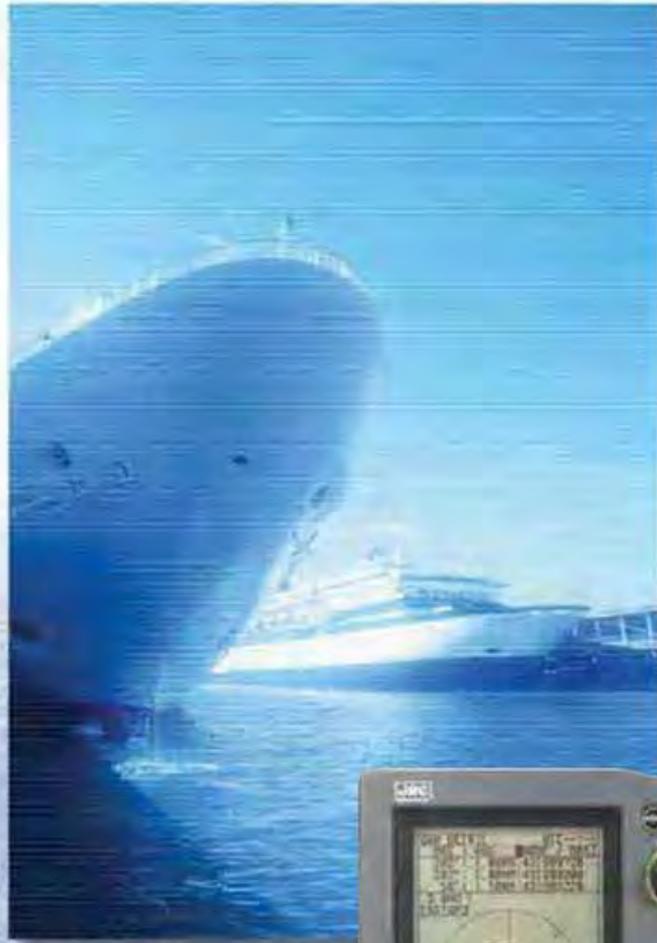
Copyright © 2007 JRC Amsterdam branch -07.01/3/1

# JRC

## Automatic Identification System

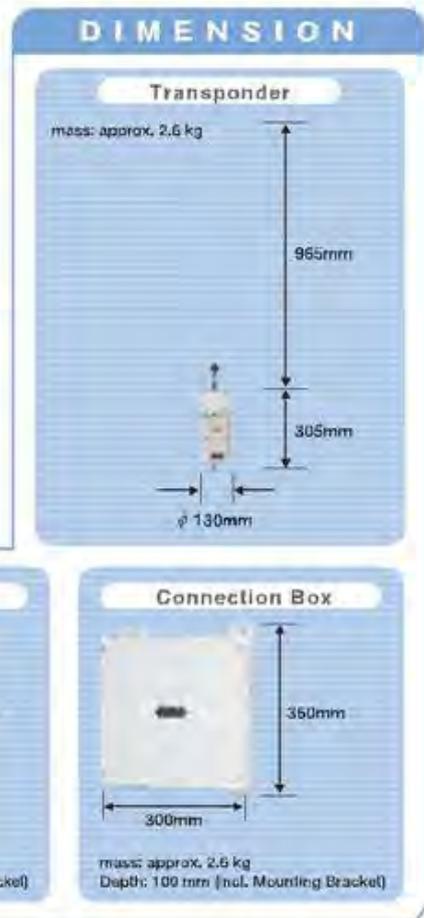
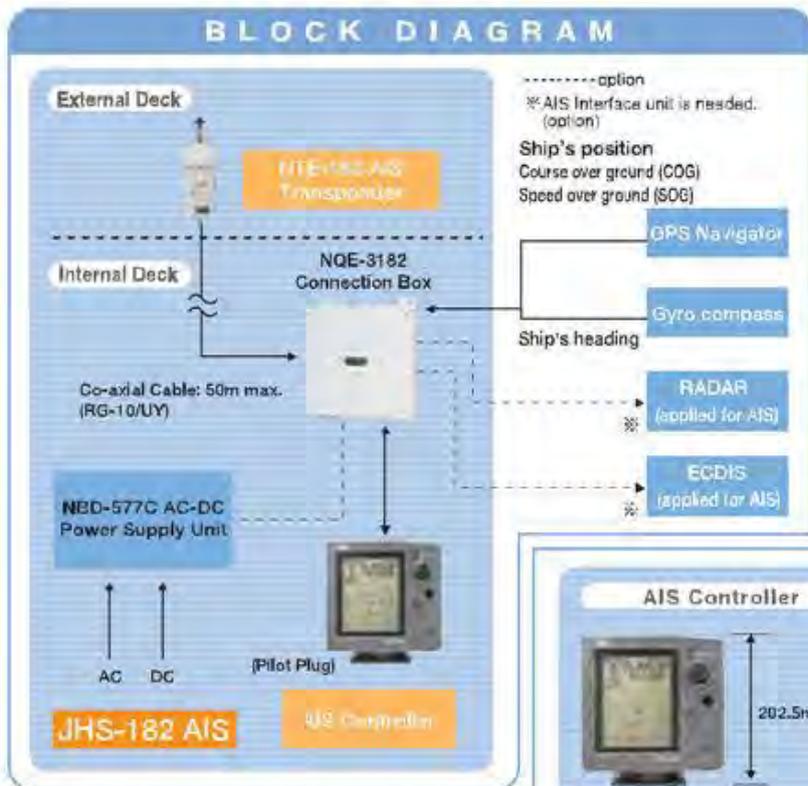
AIS

JHS-182



**JRC**

*Japan Radio Co., Ltd.*



## SPECIFICATIONS

### AIS Transponder: NTE-182

Frequency range : 156.025MHz~158.025MHz  
(Default channels AIS1:161.975MHz  
AIS2:152.025MHz)

Type of emission : G1D (F1D), G2B (F2B)

Type of modulation : GMSK, FSK

Output power : 12.5W / 2W

Power supply : DC24V (-10% ~ +30%)

Power consumption : 4.5A max. (when transmitting),  
1.5A max. (when receiving)

Operation Temperature : -25°C ~ +55°C (IEC 60945)

### AIS Controller (NCM-779)

■ Operation panel  
Type of display : 5.7-inch RSTN LCD, 320X240 pixel  
Back-light : LCD / Keyboard

■ Environment condition  
Operation Temperature : -15°C ~ +55°C (IEC 60945)  
Power supply : DC24V -10% ~ +30% (IEC 60945)

■ External interface Ports  
Connection Box In/Out : IEC 51162-2 1-port  
Pilot-plus : IEC 51162-2 1-port

### Connection Box (NQE-3182)

■ Environment condition  
Operation Temperature : -15°C ~ +55°C (IEC 60945)  
Power supply : DC24V -10% ~ +30% (IEC 60945)

■ External interface Ports

Sensor In	IEC 51162-1	4-port
	IEC 51162-2	3-port
Gyrocompass data (NSK) In	Current4loop	1-port
DNSS differential correction data In	ITU-R M.823-2	1-port
Optional display In/Out	IEC 51162-2	2-port
Auxiliary Out	IEC 51162-2	2-port
Alarm Out	Relay contact	1-port

### Standard Components

AIS Transponder [NTE-182]  
Connection Box [NQE-3182]  
AIS Controller [NCM-779]  
Controller Cable [7ZCJDD0214A]  
Spare parts [7ZXJDD049]  
Instruction Manual [7ZPJDD0239]

### Optional Components

AC-DC Power Supply Unit [NBD-577C]  
Junction Box [NQB-432]  
Junction Unit [CDD-5182]  
NSK Unit [GML-3182]  
NCM-779 Console Mounting Kits [NCE-5779]  
Power Supply for Personal Pilot Unit [NBS-380]  
Pilot-plus Cable [CFQ-6951]  
Pilot-Plug Box [NCE-3150]  
NQE-3182 Console Mounting Kits [MPSX40488]  
[ J Type / Parts Cod

• The appearance and specifications may be subject to change without notice.

### ⚠ Cautions for Safety

- Read the Instruction Manual before your use for safety in operation.
- Do not install this equipment in a place with water, wetness, vapor, dust and oily smoke. Otherwise, a fire, electric shock or failure may result.
- For the installation work for this equipment, request to JRC agents or dealers. The installation work done by any non-specialist personnel may result in an electric shock or failure.

For further information, contact:

  
**OASIS MARINE**  
CANADA GROUP  
Oasis Marine Services Ltd.  
4307, Canada Way,  
Burnaby, BC, Canada V5G 1J3  
Tel : 1-(604)-293-1730  
Fax : 1-(604)-293-1731  
Email : sales@oasismarine.ca  
Web-site : www.oasismarin.ca

  
Since 1915

**Japan Radio Co., Ltd.**  
URL <http://www.jrc.co.jp/>

**Main Office:** Nittochi Nishi-Shinjuku bldg.  
10-1, Nishi-Shinjuku 6-chome  
Shinjuku-ku, Tokyo 160-8328, Japan  
Telephone: +81-3-3348-4099  
Facsimile: +81-3-3348-4139

**Overseas Branches:** Seattle, Amsterdam  
**Liaison Offices:** Taipei, Manila, Jakarta, Singapore,  
Hanoi, New York, Athens

# JLR-20/JLR-30 GPS COMPASS



*—enhanced performance and stability with JRC's new high visibility GPS COMPASS*

**5.7" high visibility LCD screen**

**Fully integrated roll, pitch and rate of turn**

**Wide range of display modes available**

**High speed tracking response (ROT 45°/sec)**

**Easy and flexible installation**

# GPS COMPASS series – dimensions and weights

## Dimension drawings - Display

**NWZ-4700** Weight 2.3 kg

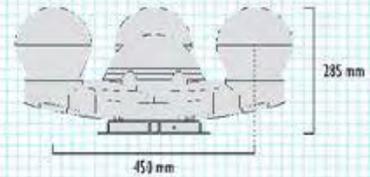
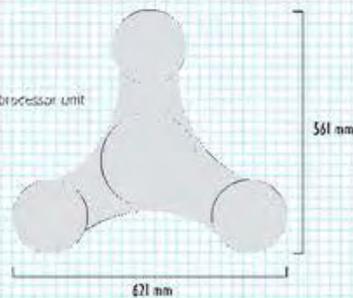
cutout for panel mount  
height 116,6 mm | width 220 mm | depth 64 mm



## Dimension drawings - Sensor | JLR-20

**NNN-20** Weight 6.2 kg

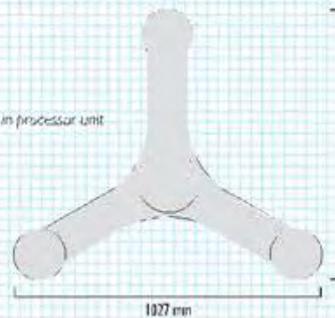
built in processor unit



## Dimension drawings - Sensor | JLR-30

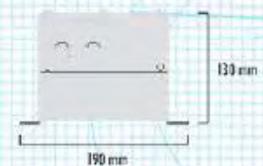
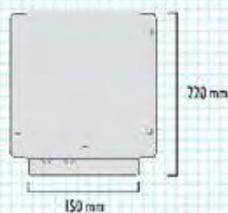
**NNN-30** Weight 9.5 kg

built in processor unit



## Dimension drawings<sup>1</sup> - Rectifier

**NBA-3747**  
Weight 8,5 kg



<sup>1</sup>optional product

# GPS COMPASS series

## – specifications

Model	JLR-20	JLR-30
Designed to IMO standards	✓	✓
<b>Sensor unit</b>		
Model	NNN-20	NNN-30
Receiver type	multi channel (12+1ch) all-in-view	
Frequency	1575.42MHz ± 1MHz (C/A code)	
Direction accuracy	0.5° rms	0.3° rms
Display resolution	0.1°	
Output resolution	0.1° or 0.01°	
Tracking rate of turn	45°/sec	
Tracking acceleration	1G	
Settling time	≤2min (warm start fix)	
DGPS input	RTCM SC-104 ver2.0 type 1,2,7,9	
SBAS receiver	built in (WAAS, EGNOS, MSAS)	
RAIM function	built in	
Waterproof	IEC60945 ed.4 (IPX6/USCG CFR-46)	
Ambient condition	operating temperature: -25°C +55°C storage temperature: -25°C +70°C	
<b>Display unit</b>		
Model	NWZ-4700	
Presentation	5.7" FSTN LCD 320x240 dot	
Display modes	compass rose, ROT, NAV, GPS status	
Direction & nav. data output	IEC61162/NSK (shared) x 5 ports (AD10 output available: 2 ports max) IEC61162 output: HDT, THS, ROT, ZDA, GGA, VTG, RMC, GBS, DTM, GSA, GSV, GNS, MSS, GST, GLL	
Current data input	1 port (CUR, VBW)	
Alarm contact signal	alarm output x 2 ports alarm ACK input x 1 port	
LOG pulse	1 port (200 or 400 p/nm)	
Waterproof	IPX4	
Ambient condition	operating temperature: -15°C +55°C storage temperature: -25°C +70°C	
Power supply (voltage)	DC 12/24V +30% -10%	
Power consumption	12W (sensor and display unit)	
Vibration/EMC	IEC60945 ed.4	
<b>Optional items</b>		
Rectifier	NBA-3747	
Data cable (for serial data)	CFQ-5374 (3m)	
Data cable (for contact signal)	CFQ-5404 (3m)	
Extension cable (sensor-display)	CFQ-7249 (20m)	
Junction box	NQE-7720	

All specifications are subject to change without notification.

For further information please contact:



**Japan Radio Co., Ltd.**

JRC Amsterdam branch  
Cessnaaan 40-42  
1119NL Schiphol-Rijk, The Netherlands  
Telephone: +31 20 6 580 750  
Fax: +31 20 6 580 755  
E-mail: sales@jrcams.nl  
Web: www.jrcams.nl



Oasis Marine Services Ltd.  
4307, Canada Way,  
Burnaby, BC, Canada V5G 1J3  
Tel : 1-(604)-293-1730  
Fax : 1-(604)-293-1731  
Email : sales@oasismarine.ca  
Web-site : www.oasismarin.ca

Copyright © 2007 JRC Amsterdam branch -07.05/12/1