BAB II
RENCANA GARIS

A. PERHITUNGAN DIMENSI KAPAL

1 Panjang Garis Air Muat (LWL)

LWL	=	LPP	+	2.0%	LPP	
	=	70.00	+	2.0%	70.00	
	=	71.40	m			

2 Panjang Displacement Untuk Kapal Berbaling - Baling Tunggal

L Displ	=	0.5	(LWL + LPP)			
	=	0.5	(	71.40	+	70.00)
	=	70.70	m			

3 Coefisien Midship (Cm) Formula Van Lammerent

Cm	=	0.90	+	0.1	$\sqrt{Cb}$
	=	0.90	+	0.1	0.83
	=	0.98		syarat Cm (0,94 - 0,98)	

4 Coeffisien Prismatik (Cp) Formula Troast

Cp	=	Cb	/	Cm
	=	0.68	/	0.98
	=	0.70		memenuhi syarat (0,68 - 0,82)

5 Coeffisien Garis Air (Cw) Formula Troast

Cw	=	$\sqrt{Cb - 0,025}$	
	=	0.81	memenuhi syarat (0.8- 0.87)

6 Luas Garis Air (AWL) . AWL Perhitungan

AWL	=	Lwl	x	B	x	Cw
	=	71.40	x	11.00	x	0.81
	=	637.22	m2			

7 Luas Midship (Am)

Am	=	B	x	T	x	Cm
	=	11.00	x	5.17	x	0.98
	=	55.88	m2			

8 Volume Displacement (V Displ)

V displ	=	LPP	x	B	x	T	x	Cb
	=	70.00	x	11.00	x	5.17	x	0.68
	=	2719.98		m2				

9 Coeffisien Prismatik Displacement (Cp Displ)

Cp Displ	=	LPP	/	L Displ	x	Cp
	=	70.00	/	70.70	x	0.70
	=	0.69				

10 Displacement (D)

D	=	Vol Displ	x	g	x	c
	=	2719.89	x	1.025	x	1.004
	=	2799.14	Ton			

B. MENENTUKAN LETAK LCB

B.1 Dengan menggunakan Cp displacement pada grafik NSP pada Cp Displ = 0,724 didapat letak titik LCB (Longitudinal Centre of bouyancy) = 0,48% x L Displ, dimana L Displ = 92,92 m

Cp Displ	=	LPP	/	L Displ	x	Cp
	=	70.00	/	103.22	x	0.70
	=	0.688				

B.1.1. Letak LCB Displ menurut grafik NSP

LCB Displ	=	0.60%	x	L Displ
	=	0.60%	x	70.70
	=	0.424	m	(Didepan f L Displ)

B.1.2. Jarak Midship (f) L Displ ke Fp

f Displ	=	0.5	x	L Displ
	=	0.5	x	70.70
	=	35.350	m	

B.1.3. Jarak Midship (f) LPP ke Fp

f Lpp	=	0.5	x	LPP
	=	0.5	x	70.00
	=	35.00	m	

B.1.4. Jarak antara Midship (f) L Displ dengan Midship (f) LPP

=	35.350	-	35.00
=	0.350	m	

B.1.5. Jarak antara LCB terhadap Midship (f) LPP

=	0.424	-	0.350
=	0.074	m	Didepan midship lpp

B.2. Menurut Diagram NSP dengan luas tiap section (Am) = 43.20

No. Ord	%	% Terhadap Am	Fs	Hasil	Fm	Hasil
AP	0.00	0	1	-	-10	-
1	0.1	5.588	4	22.354	-9	-201.18
2	0.3	16.765	2	33.530	-8	-268.24
3	0.5	27.942	4	111.768	-7	-782.37
4	0.67	37.442	2	74.884	-6	-449.31
5	0.83	46.384	4	185.534	-5	-927.67
6	0.92	51.413	2	102.826	-4	-411.31
7	0.94	52.531	4	210.123	-3	-630.37
8	0.99	55.325	2	110.650	-2	-221.30
9	1	55.884	4	223.535	-1	-223.54
		0.000		0.000	Σ_2	-4,115.286
10	1	55.884	2	111.768	0	-
11	0.99	55.325	4	221.300	1	221.30
12	0.98	54.766	2	109.532	2	219.06
13	0.96	53.648	4	214.594	3	643.78
14	0.95	53.090	2	106.179	4	424.72
15	0.87	48..619	4	194.476	5	972.38
16	0.75	41.913	2	83.826	6	502.95
17	0.56	31.295	4	125.180	7	876.26
18	0.32	17.883	2	35.766	8	286.13
19	0.1	5.588	4	22.354	9	201.18
FP	0	0.000	1	0.000	10	-
			Σ_1	2,300.179	Σ_3	4,347.763

B.2.1. h = L Displ / 20

= 70.70 / 20

= 3.54 m

B.2.2. Volume Displacement

$$V\ Displ = \frac{1}{3} \times h \times \sum 1$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.54 \times 2{,}300.179$$

$$= 2{,}710.378\ m^3$$

B.2.3. Letak LCB NSP

$$LCB\ NSP = \frac{\sum 2 + \sum 3}{\sum 1} \times \frac{Lpp}{20}$$

$$= \frac{-4{,}115.286 + 4{,}347.763}{1734.256} \times \frac{70.00}{20}$$

$$= 0.357$$

B.2.4. Koreksi Prosentasi Penyimpangan LCB

$$= \frac{LCB\ Displ - LCB\ NSP}{L\ Displ} \times 100\%$$

$$= \frac{0.424 - 0.357}{70.7} \times 100\%$$

$$= 0.00095 \times 100\%$$

$$= 0.095\ \% < 0.1\%\ \text{(Memenuhi)}$$

B.2.5. Koreksi prosentase penyimpangan untuk Volume Displ

$$= \frac{Volume\ Displ\ Awal - Vol\ Displ\ NSP}{Vol\ Displ\ Awal} \times 100\%$$

$$= \frac{2{,}719.985 - 2{,}710.378}{2{,}719.985.760} \times 100\%$$

$$= 0.00353 \times 100\ \%$$

$$= 0.353\ \% < 0.5\%\ \text{(Memenuhi)}$$

B.3. Perhitungan prismatik depan (Qf) dan koefisien prismatik belakang (Qa) berdasarkan tabel "Van Lamerent"

Dimana :

Qf	=	Koefisien prismatik bagian depan midship Lpp
Qa	=	Koefisien prismatik bagian belakang midship Lpp
e	=	Perbandingan jarak LCB terhadap Lpp
e	=	(LCB Lpp / Lpp) x 100 %

=	0.074	/	70.00	x	100%	
=	0.10600		%			

Dengan rumus tersebut diatas dapat dihitung harga Qa dan Qf dengan rumus sebagai berikut :

Qa = Qf = ± (1,4 + Cp) + e

Dimana :

Qf	=	Cp + (1,4 + CP) x e						
	=	0.695	+	1.4	+	0.695	x	0.00106
	=	0.698						
Qa	=	Cp - (1.4 + Cp) x e						
	=	0.695	-	1.4	+	0.695	x	0.00106
	=	0.693						
P	=	LCB displ						
	=	0.418	m					
Q	=	LCB NSP						
	=	0.074	m					

$$b = \frac{4cp-1}{6cp}$$

= 0.4075

Tabel Luas tiap section terhadap Am menurut Van Lamerent (csa baru) Am = 55.884 M^2

No ORD	% Luas Station	Luas Station terhadap Am	FS	Hasil	Fm	Hasil
AP	0.033	1.820	0.25	0.455	-5	-2.275
0.25	0.083	4.640	1	4.640	-4.75	-22.040
0.5	0.176	5.626	0.5	4.905	-4.5	-22.073
0.75	0.277	15.500	1	15.500	-4.25	-40.184
1	0.381	21.290	0.75	15.968	-4	-40.188
1.5	0.583	32.600	2	65.200	-3.5	-145.167
2	0.758	42.380	1	42.380	-3	-86.840
2.5	0.895	50.040	2	100.080	-2.5	-176.913
3	0.986	55.110	1.5	82.665	-2	-118.331
4	1.053	58.840	4	235.360	-1	-169.351
5	1.057	59.060	2	118.120	0	0.00
		-			Σ_2	-802.167
6	0.993	41.918	4	167.622	1	167.622
7	0.913	38.881	1.5	58.321	2	116.262
7.5	0.819	34.350	2	68.697	2.5	170.192
8	0.684	28.950	1	28.950	3	86.840
8.5	0.516	22.904	2	45.759	3.5	160.280
9	0.333	13.741	0.75	10.301	4	41.213
9.25	0.241	9.947	1	9.947	4.25	42.237
9.5	0.153	5.629	0.5	2.815	4.5	12.646
9.75	0.070	3.896	1	3.896	4.75	18.473
FP	0.000	0.000	0.25	0.00	0	0.00
			Σ_1	877.376	Σ_3	817.655

1 h = Lpp / 10

= 70.00 / 10

= 7.000 m

2 Volume Displacement pada Main Part

V Displ = 1/3 x LPP/10 x ∑ 1

= 1/3 x 7.000 x 10 x 1,275.685

= 2,976.598 m^3

3 Letak LCB pada Main Part

$$= \frac{\sum 2 + \sum 3}{\sum 1} \times \frac{Lpp}{10} \text{ m}$$

$$= \frac{-1,182.363 + 1,255.720}{1,255.685} \times \frac{70.00}{10}$$

= 0.403 m

4 Perhitungan pada Cant Part

No Ord	Luas Station	Fs	Hasil	Fm	Hasil
0	0.000	1	0.000	0	0
0,5 AP	0.910	4	3.640	1	3.640
AP	1.820	1	1.820	2	3.640
		Σ_1	5.460	Σ_2	7.280

$$e = \frac{Lwl - Lpp}{2}$$

$$= \frac{71.40 - 70.0}{2}$$

= 0.7000 m

5. Volume Cant Part

= 1/3 x e x $\sum_1$

= 1/3 x 0.7000 x 5.460

= 1.274 m^3

6. LCB Cant Part Terhadap AP

$$= \frac{\sum 2}{\sum 1} \times e$$

$$= \frac{7.280}{5.360} \times 0.7000$$

$= 0.933$ m

7. Jarak LCB Cant Part terhadap f LPP

$= 1/2 \times$ Lpp + LCB Cant Part

$= 1/2 \times 70.00 + 0.933$

$= 35.933$ m

8. Volume Displacement Total

V Displ total = V Displ Mp + Vol Displ CP

= 2,976.598 + 1.274

= 2,977.872 m3

9. LCB Total terhadap f Lpp

$$\text{LCB Total} = \frac{(\text{LCB Main part x Vol Main part}) + (\text{LCB cant part x Vol Cant Part})}{\text{Volume Displacement total}}$$

$$p = \frac{(0.403 \times 2{,}976.598) + (35.933 \times 1.274)}{1874.238}$$

$$p = \frac{1{,}198.173 + 45.779}{2{,}977.872}$$

$p = 0.418$ m

B.3.1 Koreksi Hasil Perhitungan

A Koreksi untuk Volume Displacement

$$= \frac{\text{Vol Total - Vol Displ perhitungan}}{\text{Vol Displ perhitungan}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{1821.518 \quad - \quad 1813.270}{1821.518} \quad x \quad 100\%$$

= 0.0045

= 0.045 % < 0,5 % (Memenuhi)

B. Koreksi untuk Procentase Penyimpangan LCB

$$= \frac{\text{LCB Thd midship Lpp - LCB total}}{\text{LPP}} \quad x \quad 100\%$$

$$= \frac{0.168 \quad - \quad -0.163}{62.00} \quad x \quad 100\%$$

= 0.00085

= 0.085 % < 0,1 % (Memenuhi)

C. RENCANA BENTUK GARIS AIR

C.1 Perhitungan Besarnya Sudut Masuk (a)

Untuk menghitung besarnya sudut masuk garis air berdasarkan Coefisien Prismatik Depan (Qf), Dimana :

Pada perhitungan penentuan letak LCB, CP	=	0.687
Dari grafik Latsiun sudut masuk	=	14^o
Penyimpangan	=	3^o
Maka besarnya sudut masuk yang diperoleh	=	17^o

C.2. Perhitungan Luas Bidang Garis Air

No. Ord.	Y=1/2 B	FS	Hasil
AP	1.50	0.25	0.38
0.25	3.10	1	3.10
0.5	4.25	0.5	2.13
0.75	4.68	1	4.68
1	4.95	0.75	5.30
1.5	5.19	2	10.38
2	5.30	1	5.30
2.5	5.41	2	10.82
3	5.45	1.5	8.17
4	5.50	4	22.00
5	5.50	2	11.00
6	5.50	4	22.00
7	5.45	1.5	8.18
7.5	4.95	2	9.90
8	3.95	1	3.95
8.5	2.90	2	5.80
9	1.91	0.75	1.43
9.25	1.23	1	1.23
9.5	0.81	0.5	0.41
9.75	0.49	1	0.49
FP	0.000	0.25	0.000
		Σ	135.07

C.2.a. Luas Garis Air Pada Main Part

AWL mp = 2 x 1/3 x Lpp / 10 x ∑
= 2 x 0.3 x 62.00 / 10 x 135.07
= 558.27 m^2

C.2.b. Rencana Bentuk Garis Air pada Cant Part

Pada AP = 1.50 / 0.5 AP = 0.75

No Ord	Tinggi Ord.	Fs	Hasil
AP	1.50	1	1.50
1/2 AP	0.75	4	3.00
0	0	1	0.000
		Σ	4.50

C.2.c. e = $\frac{LWL - Lpp}{2}$

= $\frac{63.86 - 62.00}{2}$

= 0.930 m

C.2.d. Luas Garis Air pada Cant Part (AWL CP)

AWL Cp = 2 x e x S 1

= 2 x 0.93 x 4.50

= 8.37 m2

C.2.e. Luas Total Garis Air (AWL total)

AWL total = Luas Main Part + Luas Cant Part

= 558.27 + 8.37

= 566.64 m2

C.2.f. Koreksi Luas Garis Air

= $\frac{\text{AWL Awal - AWL Total}}{\text{AWL Awal}}$ x 100 %

= $\frac{564.159 - 566.64}{564.159}$ x 100%

= 0.0044 x 100%

= 0.44 % <0.5 % (Memenuhi syarat)

D. PERHITUNGAN RADIUS BILGA

Dimana :

B	=	11.00	m			
H	=	4.50	m			
T		4.00	m			
A	=	Rise of Floor				
	=	0.01	x	B		
	=	0.01	x	11.00		
	=	0.110	m			
R	=	Jari - jari Bilga				
M	=	Titik pusat kelengkungan bilga				

D.1. Dalam segi tiga ABC

Tg a 2	=	AB / BC	=	5.50 / 0	
a 2	=	50.000	=	88.85	
a 1	=	0.5	x	180-a 2)	
	=	0.5	x	91.15	0)
	=	45.575	0		

D.2. Perhitungan

D.2.1. Luas Trapesium AECD

=	1/2 B x 1/2 {T + (T -A)}					
=	1/2 B	x	1/2	(	4.00	x (T – A))
=	5.50	x	1/2	(	4.00	x (4.00 - 0.110))
=	21.698	m2				

D.2.2. Luas AFHEDA

= 1/2 Luas Midship

= 1/2 x B x T x Cm (m2)

= 1/2 x 11.00 x 4.00 x 0.967

= 21.274 m2

D.2.3. Luas FGHCF

= Luas Trapesium AECD - Luas AFHEDA

= 21.698 - 21.274

= 0.424 m2

D.2.4. Luas FCG

= 1/2 x Luas FGHCF

= 1/2 x 0.424

= 0.212

D.2.5. Luas Juring MFG

= a 1 / 360 x MR2

Luas FCG

= Luas MFC - Luas Juring MFG

= 0.5 R2 Tg a1 - a1 / 360 x MR2

Jadi Luas ACED - Luas AFHEDA = Luas MFC - Luas Juring MFG

21.698 - 21.274 = 0.5 R2 Tg 45.575 - 45.575 / 360 x MR2

0.424 = 0.5 R2 - 0.126597222 R2

0.424 = 0.373 R2

R2 = 1.134

R = 1.065 m

E. MERENCANAKAN BENTUK BODY PLAN

1. Merencanakan bentuk body plan adalah

   Merencanakan atau membuat bentuk garis air lengkung pada potongan ordinat.

2. Langkah-langkah

   ¨ Membuat empat persegi panjang dengan dengan sisi 1/2 B dan T

   ¨ Pada garis air T di ukurkan garis b yang besarnya : 1/2 Luas Station di bagi T

   ¨ Dibuat persegi panjang ABCD

   ¨ Di ukurkan pada garis air T garis Y = 1/2 lebar garis air pada station yang bersangkutan

   ¨ Dari titik E kita merencanakan bentuk station sedemikian sehingga luas ODE : luas OAB letak titik O dari station-station harus merupakan garis lengkung yang stream

   ¨ Setelah bentuk station selesai di buat, di lakukan pengecekan volume displacement dari bentuk-bentuk station.

   ¨ Kebenaran dari lengkung-lengkung dapat di cek dengan menggunakan animeter.

E.1. Rencana Bentuk Body Plan

T	=	4.00	m
2T	=	8	m

No. Ord	Y = 1/2 B	b = ls/2t	Luas station
AP	1.50	0.01	0.04
0.25	3.10	0.32	2.59
0.5	4.25	0.70	5.62
0.75	4.68	1.19	9.50
1	4.95	1.67	13.39
1.5	5.19	2.59	20.74
2	5.30	3.62	28.95
2.5	5.41	4.42	35.38
3	5.45	4.93	39.44
4	5.50	5.29	42.34
5	5.50	5.40	43.20
6	5.50	5.24	41.91
7	5.45	4.86	38.88
7.5	4.95	4.29	34.35
8	3.95	3.62	28.95
8.5	2.90	2.86	22.90
9	1.91	1.72	13.74
9.25	1.23	1.24	9.94
9.5	0.81	0.70	5.62
9.75	0.49	0.49	3.89
FP	0.000	0	0.000

E.2 Perhitungan koreksi Volume Displacement Rencana Body Plan

No. Ord	Luas Station	FS	Hasil
AP	0.004	0.25	0.01
0.25	2.590	1	2.59
0.5	5.626	0.5	2.81
0.75	9.500	1	9.50
1	13.393	0.75	10.04
1.5	20.740	2	41.47
2	28.950	1	28.95
2.5	35.379	2	70.76
3	39.440	1.5	59.16
4	42.342	4	169.35
5	43.203	2	86.40
6	41.918	4	167.62
7	38.881	1.5	58.32
7.5	34.350	2	68.69
8	28.950	1	28.95
8.5	22.904	2	45.79
9	13.741	0.75	10.30
9.25	9.947	1	9.94
9.5	5.629	0.5	2.81
9.75	3.896	1	3.89
FP	0.000	0.25	0.00
		Σ	877.37

VOLUME CANT PART

= 0.04

V0LUME TOTAL

= 1813.27

E.2.1. Volume displacement perhitungan

=	Lpp	x	B	x	T	x	Cb
=	62.00	x	11.00	x	4.00	x	0.67
=	1827.760		m2				

E.2.2. Volume Displacement Perencanaan

=	1/3	x	Lpp	/	10	x	S 1
=	1/3	x	62.00	/	10	x	877.37
=	1813.23		m3				

E.2.3. Koreksi penyimpangan volume Displacement

$$= \frac{\text{Vol Displ perencanaan - Vol displ perhitungan}}{\text{Volume displ Perencanaan}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{1827.760 \quad - \quad 1813.27}{1874.238} \quad x \quad 100\%$$

= 0.00248 x 100

= 0.248 % < 0.5 % (Memenuhi syarat)

F. PERHITUNGAN CHAMBER, SHEER, DAN BANGUNAN ATAS

F.1. Perhitungan Chamber

Chamber :

=	1	/ 50	x B			
=	1	/ 50	x 11.00			
=	0.22		m	=	220	mm

F.2. Tinggi Bulwark = 1.0 m

F.3. Perhitungan Sheer

F.3.1. Bagian Buritan (Belakang)

F.3.1.1. AP	=	25	(	L	/	3	+	10	)
	=	25	(	62.00	/	3	+	10	)
	=	766.67		mm		0.767			

F.3.1.2. 1/6 Lpp dari AP

=	11.1	(	L	/	3	+	10	)
=	11.1	(	62.00	/	3	+	10	)
=	340.4		mm		0.340			

F.3.1.3. 1/3 Lpp dari Ap

=	2.8	(	L	/	3	+	10	)
=	2.8	(	62.00	/	3	+	10	)
=	85.87		mm		0.086			

F.3.2. Bagian Midship (Tengah) = 0 mm

F.3.3. Bagian Haluan (Depan)

F.3.3.1. FP

=	50	(	L	/	3	+	10	)
=	50	(	62.00	/	3	+	10	)
=	1533.33			mm		1.533		

F.3.3.2. 1/6 Lpp dari FP

=	22.2	(	L	/	3	+	10	)
=	22.2	(	62.00	/	3	+	10	)
=	680.8		mm		0.681			

F.3.3.3. 1/3 Lpp dari FP

=	5.6	(	L	/	3	+	10	)
=	5.6	(	62.00	/	3	+	10	)
=	171.73		mm		0.172			

F.4. Bangunan Atas (Menurut Methode Varian)

F.4.1. Perhitungan jumlah gading.

Jarak gading (a)

a	=	Lpp	/	500	+	0.48			
	=	62.00	/	500	+	0.48	=	0.60	m
Jarak yang diambil							=	0.60	m
	Untuk Lpp						=	62.00	m
maka		0.65	x	136	gading		=	88.4	
		0.6	x	6	gading		=	3.6	
				142				92.00	

F.4.2. Poop Deck (Geladak Kimbul)

Panjang poop deck : (20 % - 30 %) Lpp

Panjang		=	25%	x	Lpp
	=	25%	x	62.00	
	=	15.5	=	16	m

Sedang tinggi Poop Deck 2,0 s / d 2,4 m diambil 2,2 m dari main deck

bentuk disesuaikan dengan bentuk buttock line.

Jarak gading pada poop deck

Panjang poop deck	=	16	m

F.4.3. Panjang Fore Castle Deck	=	10%	x	Lpp	
	=	10%	x	62.00	
	=	6.2	=	6	m

Tinggi deck akil (2,0 - 2,4)

diambil 2,2 m (dari main deck)

Jarak gading pada Fore Castle Deck

Panjang Fore Castle Deck	=	9.00

F.4.4. Jarak Gading Memanjang

A = (2xLpp) + 600 mm

= 124 + 600 mm

= 724 mm diambil 0.724 m

Tinggi Double Bottom

H = 350 + 45 x B

= 350 + 45 x 11.00

= 845 diambil 1000 mm = 1 m

Jumlah gading = (H - Tinggi double bottom) / a

= 4.50 - 1 / 0.724

= 4.834254144 diambil 8 buah gading

G. PERHITUNGAN UKURAN DAUN KEMUDI

Perhitungan ukuran daun kemudi

Perhitungan Luas Daun kemudi menurut BKI jilid II, 2001 14 – 1

$$A = C1 \times C2 \times C3 \times C4 \times \frac{1.75 \times L \times T}{100} \quad (m2)$$

Dimana :

A	=	Luas daun kemudi dalam m2			
L	=	Panjang Kapal	=	62.00	m
T	=	Sarat Kapal	=	4.00	m
C1	=	Faktor untuk type kapal	=	1	
C2	=	Faktor untuk type kemudi	=	1.0	
C3	=	Faktor untuk profil kemudi	=	1	hollow
C4	=	Faktor untuk rancangan kemudi	=	1	

untuk kemudi dengan jet propeller

Jadi

$$A = 1 \times 1.0 \times 1 \times 1 \times \frac{1.75 \times 62.00 \times 4.00}{100}$$

= 4.340 m2

G.1. Ukuran Daun Kemudi

A = h .b	Dimana :	h	=	Tinggi daun kemudi
		b	=	Lebar daun kemudi

Menurut ketentuan perlengkapan kapal ITS halaman 53 harga perbandingan h/b = 0,8 sampai 2 diambil 2 sehingga :

A	=	2	x	b		
A	=	2	x	b	x	b
4.340	=	2	b2			
b2	=	4.34	/	2	=	1.473
h	=	4.34	/	1.473091986		
	=	2.946	m			

Menurut Buku Perlengkapan Kapal Halaman 52 sec. 11.9

Luas bagian yang dibalansir dianjurkan < 23 %, diambil 20 %

A'	=	20%	x	A
	=	0.2	x	4.340
	=	0.868	m2	

Perhitungan lebar bagian yang dibalancir pada potongan sembarang horizontal

b'	=	30%	x	b
	=	0.3	x	1.473091986
	=	0.442	m	

Dari perhitungan diatas dapat diambil ukuran daun kemudi

-	Luas daun kemudi (A)	=	4.340	m2
-	Luas bagian bahan air (A')	=	0.868	m2
-	Tinggi daun kemudi (h)	=	2.946	
-	Lebar daun kemudi (b)	=	1.473	m
-	Lebar bagian balancir (b')	=	0.442	m

G.2 Perhitungan Gaya Sepatu Kemudi

G.2.1. Menurut BKI 2006 Vol. II (hal. 14 - 3 Sec.B.1.1) tentang Gaya Kemudi adalah :

Cr = 132 x A x V2 x K1 x K2 x K3 x Kt (N)

Dimana :

A = Aspek Ratio (h2 / A) :

= 2.95 2 / 4.340 = 2.000

V = Kecepatan dinas kapal = 12.00

K1 = $\frac{A + 2}{3}$

= $\frac{2.000 + 2}{3}$

= 1.333

K2 = Koefisien yang tergantung dari kapal = 1.1

K3 = 1.15 Untuk kemudi dibelakang propeller

Kt = 1.0 (Normal)

Jadi :

Cr = 132 x A x V2 x K1 x K2 x K3 x Kt (N)

Cr = 132 x 4.34 x 144.00^2 x 1.33 x 1.1 x 1.15 x 1.0

= 139141.094 N

G.2.2. Modulus Sepatu Kemudi

Modulus penampang dari sepatu kemudi terhadap sumbu z, menurut BKI 2006 Volume II. Hal. 13.3

Dimana :

Bl = Gaya kemudi dalam Newton

Bl = Cr / 2

2683.22

Cr = Gaya kemudi

= 139141.094

Bl = 139141.094 / 2

= 69570.5472 N

x = Jarak masing-masing irisan penampang yang bersangkutan terhadap sumbu kemudi

x = 0,5 x L50 (x maximum)

x = L50 (x maximum), dimana :

$$L50 = \frac{Cr}{Pr \times 103}$$

Dimana Pr = Cr ; L10 = Tinggi daun kemudi h1

= 2.95 m

L10 x 103

$$= \frac{139141.094}{2.95 \times 10\ 3} = 47.228 \text{ N/m}$$

$$L50 = \frac{Cr}{Pr \times 103}$$

$$L50 = \frac{139141.094}{47.228 \times 10^3}$$

= 2.95 m diambil = 2.8 m (diambil 4 jarak gading)

X min = 0.5 x L50

= 0.5 x 2.8

= 1.40 m (diambil 2 jarak gading = 1.4)

k = Faktor bahan = 1.0

Wz = Bl x X x k

80

= 69570.547 x 1.40 1.0

80

= 1217.485 cm^3

Wy = 1/3 x Wz

= 0.33 x 1217.485

= 405.828 cm^3

Perencanaan profil sepatu kemudi dengan plat dnegan ukuran sebagai berikut

Tinggi (h) = 244 mm

Tebal (s) = 80 mm

Lebar = 135 mm

No	B	H	F = b x h	A	F x a^2	Iz = 1/12 x b x h^3
I	14	8	108		0	576
II	8	8.4	67.2	2.75	508.2	395.136
III	8	8.4	67.2	0	0	395.136
IV	8	8.4	67.2	2.75	508.2	395.136
V	14	8	108	0	0	576
				Σ_1	1016.4	Σ_2 2337.408

Iz = S 1 + S 2

= 1016.4 + 2337.4

= 3353.81 cm4

Wz ' = Iz / a

= 3353.808 / 2.75 dimana Amax = 15 cm

= 1219.567

Wz < Wz '

1217.485 < 1219.567 cm3 (Memenuhi)

Koreksi Wz = $\frac{\text{Wz Rencana - Wz Perhitungan}}{\text{Wz Perhitungan}}$ x 100 %

= $\frac{1219.567 - 1217.485}{1217.485}$ x 100 %

= 0.17 < 0,5 % (Memenuhi)

H. STERN CLEARANCE

Ukuran diameter propeller ideal adalah (0,6 - 0,7) T, Dimana T = Sarat Kapal. Kita ambil 0,6 T

D propeller ideal	=	0.6	x	T
	=	0.6	x	4.00
	=	2.400	m	
R (Jari-jari propeller)	=	0.5	x	D propeller
	=	0.5	x	2.400
	=	1.200	m	0.12
Diameter Boss Propeller	=	1/6	x	D
	=	0.17	x	2.4
	=	0.400	m	

Menurut konstruksi lambung BKI, untuk kapal baling - baling tunggal

jarak minimal antara baling – baling dengan linggi buritan

menurut aturan konstruksi BKI 2006 Vol II Sec 13 – 1 adalah sebagai berikut :

a.	0,1	x	D=	0.24
b.	0,09	x	D =	0.216
c.	0,17	x	D =	0.408
d.	0,15	x	D =	0.36
e.	0,18	x	D =	0.432
f.	0,04	x	D =	0.096

g. 2" – 3" Diambil 3" = 3 x 0,0254

= 0,0762

Jarak poros propeller dengan Base Line adalah :

= R Propeller + f + Tinggi sepatu kemudi

= 1.200 0.096 0.421

= 1.717