DATA UKURAN UTAMA KAPAL

Type of ship	=	General Cargo	
LOA	=	78.65	M
LPP	=	73.93	M
B	=	12.64	M
H	=	6.06	M
D / T	=	5.25	M
Cb	=	0.69	
MESIN INDUK	=	1800	BHP
RPM	=		Rpm
Vs	=	12.00	Knots
LWL	=	75.409	

PERHITUNGAN RENCANA GARIS

A. PERHITUNGAN DASAR

1 Panjang Garis Air Muat (LWL)

LWL = LPP + 2% LPP

= 73.93 + 2% 73.93

= 75.409 m

2 Panjang Displacement Untuk Kapal Berbaling - Baling Tunggal

L Displ = 0.5 (LWL + LPP)

= 0.5 (75.409 + 73.93)

= 74,669 m

3 Coefisien Midship (Cm) Formula Van Lammerent

Cm = 0.90 + 0.1 $\sqrt{Cb}$

= 0.90 + 0.1 0.835

= 0.983 syarat Cm (0,94 - 0,99)

4 Coeffisien Prismatik (Cp)

Cp = Cb / Cm

= 0.7 / 0.983

= 0.709 memenuhi syarat (0,68 - 0,82)

5 Coeffisien Garis Air (Cw) Formula Troast

Cw = $\sqrt{Cb - 0{,}025}$

= 0.82 memenuhi syarat (0.8- 0.87)

6 Luas Garis Air (AWL) . AWL Perhitungan

AWL = Lwl x B x Cw

= 75.409 x 12.64 x 0.82

= 781,469 m2

7 Luas Midship (Am)

	Am	=	B	x	T	x	Cm		
		=	12.64	x	5.25	x	0.983		
		=	65.265	m2					

8 Volume Displacement (V Displ)

	V displ	=	LPP	x	B	x	T	x	Cb
		=	73.93	x	12.64	x	5.25	x	0.69
		=	3420.377		m2				

9 Coeffisien Prismatik Displacement (Cp Displ)

Cp Displ	=	LPP	/	L Displ	x	Cp	
	=	73.93	/	74,669	x	0.709	
	=	0.702					

10 Displacement (D)

D	=	Vol Displ	x	g	x	c
	=	3420,377	x	1.025	x	1.004
	=	3519,910	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
	=	73.93	/	74,669	x	0.709
	=	0.702				

B.1.1. Letak LCB Displ menurut grafik NSP

LCB Displ	=	0,850 %x	L Displ	
	=	0,850% x	74,669	
	=	0,635 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 74,669

= 37.335 m

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

f Lpp = 0.5 x LPP

= 0.5 x 73.93

= 36.965 m

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

= f Displ - f Lpp

= 37.335 - 36.965

= 0.369 m

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

= 0,635 - 0.370

= 0,265 (dibelakang f LPP)

B.2. Menurut Diagram NSP dengan luas tiap section (Am) = 65.265 m2

No. Ord	%	% Terhadap Am	Fs	Hasil	Fm	Hasil
AP	0,06	4	1	3,92	-10	-39
1	0,13	8,484	4	33,938	-9	-305,440
2	0,23	15,011	2	30,022	-8	-240,175
3	0,53	34,590	4	138,362	-7	-968,531
4	0,63	41,117	2	82,234	-6	-493,403
5	0,84	54,823	4	219,290	-5	-1.096,450
6	0,88	57,433	2	114,866	-4	-459,465

7	0,97	63,307	4	253,228	-3	-759,683
8	0,97	63,307	2	126,614	-2	-253,228
9	1	65,265	4	261,060	-1	-261,060
					S_2	-4.876,593
10	1	65,265	2	130,530	0	-
11	1,00	65,265	4	261,060	1	261,060
12	1,00	64,939	2	129,877	2	259,754
13	0,99	64,612	4	258,449	3	775,347
14	0,985	64,286	2	128,572	4	514,287
15	0,865	56,454	4	225,817	5	1.129,083
16	0,785	51,233	2	102,466	6	614,795
17	0,585	38,180	4	152,720	7	1.069,039
18	0,28	17,948	2	35,896	8	287,166
19	0,16	10,442	4	41,770	9	375,926
FP	0,08	5	1	5	10	49
			S_1	2.735,578	S_3	5.335,405

B.2.1. h = L Displ / 20

= 74,669 / 20

= 3.733 m

B.2.2. Volume Displacement

V Displ = 1/3 x h x ∑ 1

= 0.33 x 3.733 x 2735.578

= 3404.395 m³

B.2.3. Letak LCB NSP

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

$$= \frac{-4.876{,}593 + 5.335{,}405}{2.735{,}578} \times \frac{3{,}733}{20}$$

$$= 0{,}626 \text{ m}$$

B.2.4. Koreksi Prosentasi Penyimpangan LCB

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

$$= \frac{0{,}635 - 0{,}626}{74.669} \times 100\%$$

$$= 0{,}00011 \times 100\%$$

$$= 0.011\ \% < 0.1\% \quad \text{(Memenuhi)}$$

B.2.5. Koreksi prosentase penyimpangan untuk Volume Displ

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

$$= \frac{3.420{,}377 - 3.404{,}395}{3420{,}377} \times 100\%$$

$$= 0{,}00467 \times 100\ \%$$

$$= 0.467\ \% < 0.5\% \quad \text{(Memenuhi)}$$

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 %

= 0,625 / 73.93 x 100%

= 0.0036 %

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

= 0.709 + 1.4 + 0.709 x 0.0036

= 0.716

Qa = Cp - (1.4 + Cp) x e

= 0.704 - 1.4 + 0.709 x 0.0036

= 0.701

P = LCB Total Terhadap f LPP

= 0,266 m

Q = Jarak antara midship (f) LPP

= 0,265 m

$b = \frac{3cp-1}{4cp}$

= 0,397

Tabel Luas tiap section terhadap Am menurut Van Lamerent (csa lama) Am = 65.265 M^2

No. Ordinat	Luas Station	Luas Station Terhadap Am
AP	0,000	0,000
0,25	0,076	4,960
0,50	0,164	10,703
0,75	0,258	16,838
1	0,353	23,039
1,5	0,544	35,504
2	0,711	46,403
2,5	0,842	54,953
3	0,928	60,566
4	0,995	64,939
5	1,000	65,265
6	0,998	65,134
7	0,944	61,610
7,5	0,864	56,389
8	0,738	48,165
8,5	0,574	37,462
9	0,377	24,605
9,25	0,276	18,013
9,50	0,176	11,487
9,75	0,083	5,417
FP	0,000	0,000
	$\sum$	711,453

Tabel Luas tiap section terhadap Am menurut Van Lamerent (csa baru) Am = 65.265 M^2

No Ordinat	% Luas Station	Luas Station terhadap Am	FS	Hasil	Fm	Hasil
AP	0,030	1,958	0,25	0,489	-5	-2,447
0,25	0,050	3,263	1	3,263	-4,75	-15,500
0,5	0,117	7,636	0,5	3,818	-4,5	-17,181
0,75	0,220	14,358	1	14,358	-4,25	-61,023
1	0,320	20,885	0,75	15,664	-4	-62,654
1,5	0,600	39,159	2	78,318	-3,5	-274,113
2	0,784	51,168	1	51,168	-3	-153,503
2,5	0,875	57,107	2	114,214	-2,5	-285,534
3	0,950	62,002	1,5	93,002	-2	-186,005
4	0,990	64,612	4	258,449	-1	-258,449
5	1	65,265	2	130,530	0	-
					$\Sigma 2$	-1.316,409
6	0,945	61,675	4	246,701	1	246,701
7	0,860	56,128	1,5	84,192	2	168,383
7,5	0,820	53,517	2	107,034	2,5	267,586
8	0,735	47,970	1	47,970	3	143,909
8,5	0,680	44,380	2	88,760	3,5	310,661
9	0,445	29,043	0,75	21,782	4	87,129
9,25	0,300	19,579	1	19,579	4,25	83,213
9,5	0,190	12,400	0,5	6,200	4,5	27,901
9,75	0,090	5,874	1	5,874	4,75	27,901
FP	0,000	-	0,25	-	0	-
			S_1	1.391,366	S_3	1.363,384

1 h = Lpp / 10

= 73.93 / 10

= 7.393 m

2 Volume Displacement pada Main Part

V Displ = 1/3 x LPP/10 x $\sum 1$

= 1/3 x 7.393 x 10 x 1.391,366

= 3.428,790 m^3

3 Letak LCB pada Main Part

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

$$= \frac{-1.316,409 + 1.363,384}{1.391,366} \times \frac{73.93}{10}$$

= 0.250 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	0,979	4	3,916	1	3,916
AP	1.958	1	1,958	2	3,916
		Σ_1	5,874	Σ_2	7,832

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

$$= \frac{75.409 - 73,930}{2}$$

= 0,7393 m

5. Volume Cant Part

= 1/3 x e x $\sum_1$

= 1/3 x 0,7393 x 5,874

= 1,448 m^3

6. LCB Cant Part Terhadap AP

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

$$= \frac{7{,}832}{5{,}874} \times 0{,}7393$$

$$= 0{,}986 \text{ m}$$

7. Jarak LCB Cant Part terhadap f LPP

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

$$= 1/2 \times 73{,}93 + 0{,}986$$

$$= 37{,}951 \text{ m}$$

8. Volume Displacement Total

$$\text{V Displ total} = \text{V Displ Mp} + \text{Vol Displ CP}$$

$$= 3.428{,}790 + 1{,}448$$

$$= 3.430{,}237 \text{ m3}$$

9. LCB Total terhadap f Lpp

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

$$= \frac{(0{,}250 \times 3.428{,}790) + (37{,}9507 \times 1{,}448)}{3.430{,}237}$$

$$= \frac{855{,}818 + 54{,}934}{3.430{,}237}$$

$$= 0{,}266 \text{ m}$$

B.3.1 Koreksi Hasil Perhitungan

A Koreksi untuk Volume Displacement

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

$$= \frac{3.430{,}237 - 3.420{,}377}{3.420{,}377} \times 100\%$$

$$= 0{,}002883$$

$$= 0{,}288\ \% < 0{,}5\ \% \quad \text{(Memenuhi)}$$

B. Koreksi untuk Procentase Penyimpangan LCB

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

$$= \frac{0{,}266 - 0{,}265}{73{,}93} \times 100\%$$

$$= 0.00001$$

$$= 0{,}001\ \% < 0{,}1\ \% \quad \text{(Memenuhi)}$$

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	=	0,716
Dari grafik Latsiun sudut masuk	=	18,00 ^{o}
Penyimpangan	=	3^{o}
Maka besarnya sudut masuk yang diperoleh	=	21,00^{o}

C.2. Perhitungan Luas Bidang Garis Air

No. Ord.	Y=1/2 B	FS	Hasil
AP	3,330	0,25	0,833
0,25	4,950	1	4,950
0,5	5,690	0,5	2,845
0,75	5,890	1	5,890
1	5,970	0,75	4,478
1,5	6,070	2	12,140
2	6,100	1	6,100
2,5	6,150	2	12,300
3	6,170	1,5	9,255
4	6,190	4	24,760
5	6,320	2	12,640
6	6,060	4	24,240
7	5,460	1,5	8,190
7,5	5,010	2	10,020
8	4,350	1	4,350
8,5	3,460	2	6,920
9	2,460	0,75	1,845
9,25	1,840	1	1,840
9,5	1,230	0,5	0,615
9,75	0,610	1	0,610
FP		0,25	0
		S	154,820

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

AWL mp	=	2 x	1/3	x	Lpp	/	10	x	∑
	=	2 x	0.3	x	73,93	/	10	x	154,820
	=	763,056			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	3,330	1	3,330
1/2 AP	1,665	4	6,660
0	0	1	0.000
		Σ	13,740

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

$= \frac{75,41 - 73,93}{2}$

$= 0,739$ m

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

AWL Cp = 2 x e x S 1

= 2 x 0,739 x 13,740

= 20,316 m2

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

AWL total = Luas Main Part + Luas Cant Part

= 763,056 + 14,771

= 777,827 m2

C.2.f. Koreksi Luas Garis Air

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

$= \frac{781,469 - 777,827}{781,469} \times 100\%$

= 0,0047 x 100%

= 0,4660 % <0.5 % (Memenuhi syarat)

D. PERHITUNGAN RADIUS BILGA

Dimana :

B = 12,64 m

H = 6,06 m

T 5,25 m

A = Rise of Floor

= 0.01 x B

= 0.01 x 12,64

= 0,126 m

R = Jari - jari Bilga

M = Titik pusat kelengkungan bilga

D.1. Dalam segi tiga ABC

$$Tg\ a\ 2 = \frac{AB}{BC} = \frac{5.50}{0}$$

a 2 = 88.854

a 1 = 0.5 x a 2

= 0.5 x $91{,}146^{0}$

= $45{,}573^{0}$

D.2. Perhitungan

D.2.1. Luas Trapesium AECD

= 1/2 B x 1/2 {T + (T -A)}

= 1/2 B x 1/2 (5,25 x (T – A))

= 6,32 x 1/2 (5,25 x 5,25- 0,126)

= 32,781 m2

D.2.2. Luas AFHEDA

= 1/2 Luas Midship

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

= 1/2 x 12,64 x 5,25 x 0,985

= 32,632 m2

D.2.3. Luas FGHCF

= Luas Trapesium AECD - Luas AFHEDA

= 32,781 - 32,697

= 0,148 m2

D.2.4. Luas FCG

= 1/2 x Luas FGHCF

= 1/2 x 0,084

= 0,074 m^2

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

0,148 = 0.5 R2 Tg 45,573 - 45,573/ 360 x MR2

0,148 = 0.5 R2 - 0,397 R2

0,084 = 0.133 R2

R2 = 1,317

R = 1,147 m

E. PERHITUNGAN CHAMBER, SHEER, DAN BANGUNAN ATAS

F.1. Perhitungan Chamber

Chamber :

= 1 / 50 x B

= 1 / 50 12,64

= 0,2528 m = 253 mm

E.2. Tinggi Bulwark = 1.0 m

E.3. Perhitungan Sheer

E.3.1. Bagian Buritan (Belakang)

E.3.1.1. AP = 1 (L / 3 + 10)

= 1 (73.93 / 3 + 10)

= 34,643 mm

E.3.1.2. 1/6 Lpp dari AP

= 11.1 (L / 3 + 10)

= 11.1 (73.93 / 3 + 10)

= 384,541 mm

E.3.1.3. 1/3 Lpp dari Ap

= 2.8 (L / 3 + 10)

= 2.8 (73.93 / 3 + 10)

= 97,001 mm

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

E.3.3. Bagian Haluan (Depan)

E.3.3.1. FP = 50 (L / 3 + 10)

= 50 (73.93 / 3 + 10)

= 1732,167 mm

E.3.3.2. 1/6 Lpp dari FP

	=	22.2	(	L	/	3	+	10)
	=	22.2	(	73.93	/	3	+	10)
	=	769,082		mm		0.681		

E.3.3.3. 1/3 Lpp dari FP

	=	5.6	(	L	/	3	+	10)
	=	5.6	(	73.93	/	3	+	10)
	=	194,003	mm		0.172			

E.4. Bangunan Atas (Menurut Methode Varian)

F.4.1. Perhitungan jumlah gading.

Jarak gading (a)

a	=	Lpp	/	500	+	0.48			
	=	73.93	/	500	+	0.48	=	0,628	m
Jarak yang diambil							=	0,59	m
	Untuk Lpp						=	73.93	m
maka		0,59	x	112	gading		=	68,32	
		0,51	x	11	gading		=	5,61	
								73.93	

E.4.2. Poop Deck (Geladak Kimbul)

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

Panjang	=	20%	x	Lpp
	=	20%	x	73.93
	=	22,18		

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

bentuk disesuaikan denga/n bentuk buttock line.

Jarak gading pada poop d/eck

Panjang poop deck / = 23 m

E.4.3. Panjang Fore Cas/tle Deck = 10% x Lpp

/ = 10% x 73.93

/ = 7,393

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

diambil 2,2 m (dari main deck)

Jarak gading pada Fore Castle Deck

E.4.4. Jarak Gading Memanjang

A = (2xLpp) + 600 mm

= 147,86 + 600 mm

= 747,86 mm diambil 0.700 m

Tinggi Double Bottom

H = 350 + 45 x B

= 350 + 45 x 12.64

= 918,8 diambil 950 mm

F. PERHITUNGAN UKURAN DAUN KEMUDI

Perhitungan ukuran daun kemudi

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

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

Dimana :

A = Luas daun kemudi dalam m2

L	=	Panjang Kapal	=	73,93	m
T	=	Sarat Kapal	=	5,25	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

$$A = 1 \times 1.0 \times 1 \times 1 \times \frac{1.75 \times 73,93 \times 5,25}{100}$$

$$= 6,792 \text{ m2}$$

F.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	=	1.5	x	b		
A	=	1.5	x	b	x	b
6,792	=	1.5	b2			
b2	=	6,792	/	1.5	=	4,53
h	=	6,792	/	2,128		
	=	3,192	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	6,792

= 1,358 m2

Perhitungan lebar bagian yang dibalancir pada potongan sembarang horizontal

b' = 32% x b

= 32% x 2,128

= 0,681 m

Dari perhitungan diatas dapat diambil ukuran daun kemudi

- Luas daun kemudi (A) = 6,792 m2
- Luas bagian bahan air (A') = 1,358 m2
- Tinggi daun kemudi (h) = 3,192
- Lebar daun kemudi (b) = 2,128 m
- Lebar bagian balancir (b') = 0,6809 m

F.2 Perhitungan Sepatu Kemudi

F.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) :

= $3,192^2$ /6,792 = 1,50

V = Kecepatan dinas kapal = 12.00

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

$$= \frac{1,50 + 2}{3}$$

= 1,167

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 6,792 x 144 x 1,167 x 1.1 x 1.15 x 1.0

= 190542,473 N

F.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

Cr = Gaya kemudi

= 190542,473

Bl = 190542,473 / 2

= 95271,236 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

= 3,192 m

$$= \frac{190542,473}{3,192 \times 1000} = 59,695 \text{ N/m}$$

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

L50 = 190542,473

3,192 x 10^3

= 3,192 m diambil = 1,890 m (diambil 4 jarak gading)

X min = 0.5 x L50

= 0.5 x 1,890

= 0,945 m

Wz = Bl x X x k

80

= 95271,236 x 1,950 1.0

80

= 2322,236 cm^3

Wy = 1/3 x Wz

= 0.33 x 2322,236

= 774,079 cm^3

Perencanaan profil sepatu kemudi dengan plat dnegan ukuran sebagai berikut

Tinggi (h) = 330 mm

Tebal (s) = 60 mm

Lebar = 351 mm

No	B	H	F = b x h	a	F x a^2	Iz = 1/12 x b x h^3
I	31.5	6	189	0	0	567,000
II	6	21	126	12.8	20482,875	4630,500
III	6	21	126	0	0	4630,500
IV	6	21	126	12.8	20482,875	4630,500
V	31.5	6	189	0	0	567,000
				Σ_1	40965,750	Σ_2 15025,500

Iz = S 1 + S 2

	=	40965,750	+	15025,500			
	=	55991,250	cm4				
Wz '	=	Iz	/	a			
	=	55991,250	/	12,75	dimana Amax = 15 cm		
	=	4391,471					
		Wz	<	Wz '			
		2322,236	<	4391,471	cm3		(Memenuhi)

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

=	4391,471	-	2322,236	x 100 %	
			4391,471		
=	0,471	< 0,5 %	(Memenuhi)		

G. 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	5,25
	=	3,150	m	
R (Jari-jari propeller)	=	0.5	x	D propeller
	=	0.5	x	3,150
	=1,5750		m	
Diameter Boss Propeller	=	1/6	x	D
	=	0.17	x	3,15
	=	0,5250	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=	0,525
b.	0,09	x	D =	0,4725
c.	0,17	x	D =	0,8925
d.	0,15	x	D =	0,7875
e.	0,18	x	D =	0,945
f.	0,04	x	D =	0,21

Jarak poros propeller dengan Base Line adalah :

= R Propeller + f + Tinggi sepatu kemudi

= 2,0410

H. 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

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

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

= 0.00248 x 100

= 0.248 % < 0.5 % (Memenuhi syarat)