

BAB IV

PERHITUNGAN KEKUATAN KAPAL *FIBERGLASS*

Untuk memulai perhitungan kekuatan memanjang pada sebuah kapal, maka yang harus diperhatikan adalah hal-hal sebagai berikut:

1. Karena kapal yang akan dihitung menyangkut secara keseluruhan distribusi pembebanan pada kapal itu sendiri, maka perlu diketahui berat kapalnya. Adapun perhitungan berat kapal dapat dilakukan dengan cara:
 - a. Perhitungan berat kapal kosong, yang dapat dihitung melalui pertolongan *Boujean Curve* kapal tersebut.
 - b. Untuk berat bagian bangunan dihitung dengan pengukuran langsung pada bagian bangunan tersebut melalui gambar rencana umum dan gambar konstruksi, sedangkan perlengkapan kapal yang akan dimasukkan dalam pendistribusian kapal diambil yang mempunyai bobot atau berat yang dianggap besar, misalnya *propeller*, *shaft* dan lain sebagainya.
2. Penentuan gelombang yang akan bekerja di kapal tersebut. Gelombang ini bergantung pada ketentuan tersebut diatas, yaitu untuk kapal yang mempunyai kamar mesin yang terletak dibelakang, kondisi gelombang yang paling mempengaruhi adalah kondisi *Sagging*. Dengan mengetahui sistem gelombang yang akan digunakan, segera dapat dilakuakn penentuan nilai displasemen yang sesuai dengan gelombang tersebut terhadap displasemen kapal itu sendiri.

IV.1. Perhitungan Ordinat Gelombang Trochoid

Dari hasil perancangan awal dapat diketahui dimensi utama dari kapal patroli polisi yang akan ditinjau dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut:

❖ Panjang Seluruh Kapal (L_{oa})	10,00	M
❖ Panjang ($L_{Moulded}$).	9,40	M
❖ Lebar ($B_{Moulded}$)	2,60	M
❖ Tinggi Geladak ($D_{moulded}$)	1,34	M
❖ Sarat Air / Draft (d)	0,58	M
❖ Coeficient Block (C_b)	0,440	
❖ Displacement	5,3	Ton
❖ Mesin Penggerak	2 x 200	HP
❖ System propulsi	Outboard engine	
❖ Kecepatan Maksimum	★ 30	Knots
❖ Jarak Jelajah Kec. 25 Knots	175	NM
❖ ABK	4	Orang
❖ Bahan Bakar	700	liter
❖ Air Tawar	100	liter

Sebagai perhitungan terhadap kekuatan memanjang, kapal ditinjau pada keadaan paling buruk yang mungkin dialami kapal tersebut. Dalam perhitungan rancangan ini dipakai kondisi *sagging*, dengan pertimbangan bahwa kamar mesin berada dibelakang kapal. Untuk bentuk lengkung *trochoid* atau bentuk poros gelombang diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Y = H \times C$$

Dimana:

$$H = L_{pp} / 20$$

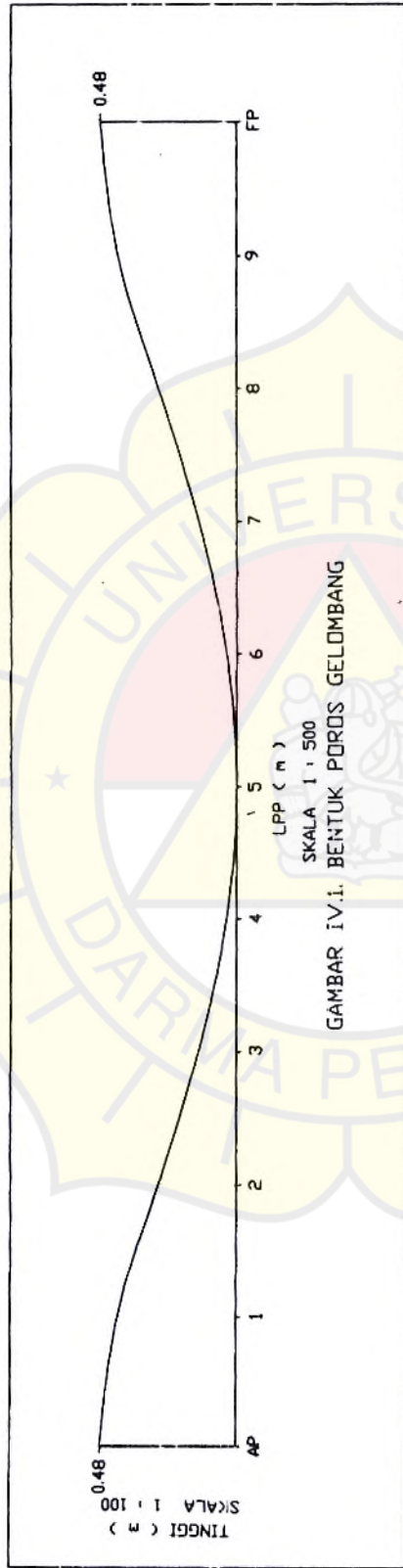
$$= 9.4 / 20$$

$$= 0.47 \text{ m}$$

C = Koefisien (tabel 3.39, *Henschke*, hal.882)

Tabel IV.1. Perhitungan bentuk poros gelombang pada kapal

Station	C	Y
AP	1	0.48
1	0.966	0.46368
2	0.871	0.41808
3	0.735	0.3528
4	0.578	0.27744
5	0.422	0.20256
6	0.28	0.1344
7	0.16	0.0768
8	0.072	0.03456
9	0.018	0.00864
10	0	0
11	0.018	0.00864
12	0.072	0.03456
13	0.16	0.0768
14	0.28	0.1344
15	0.422	0.20256
16	0.578	0.27744
17	0.735	0.3528
18	0.871	0.41808
19	0.966	0.46368
FP	1	0.48

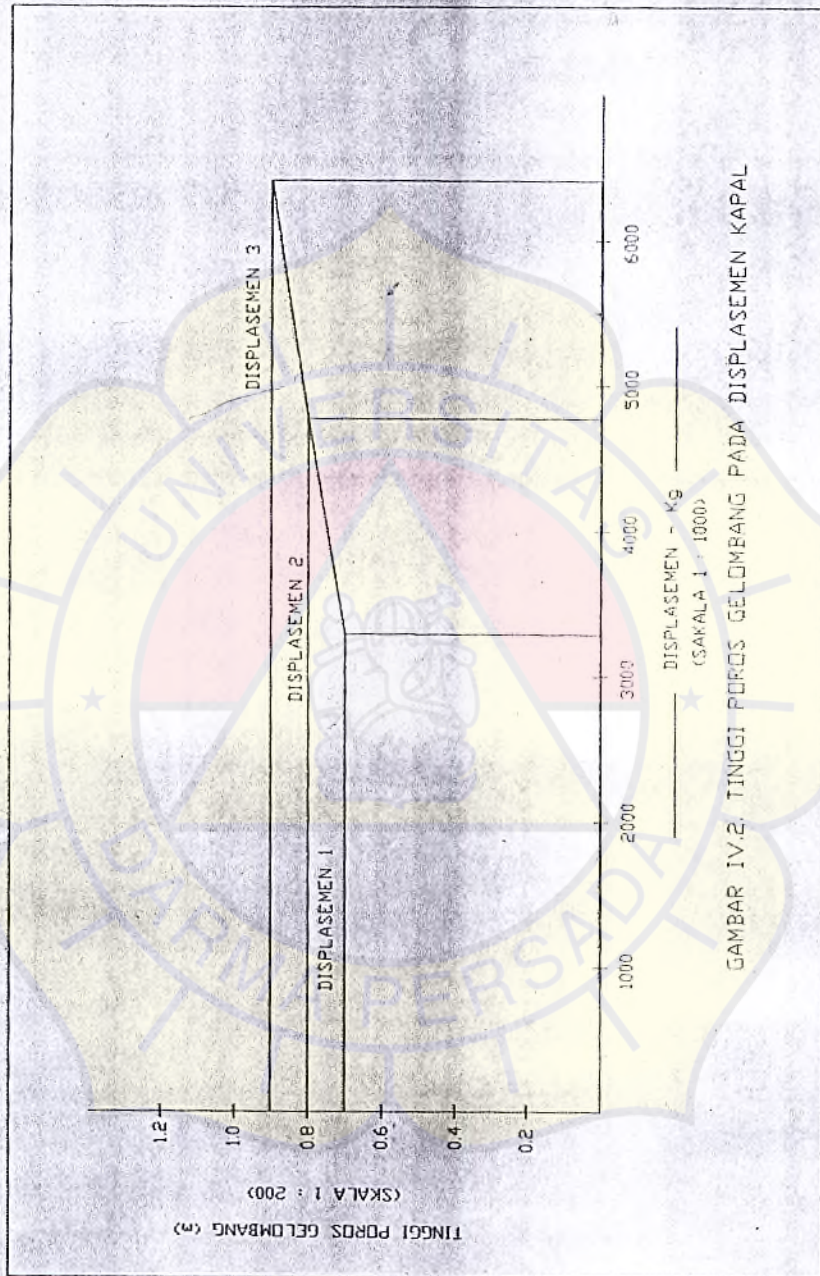


IV.2. Penentuan Tinggi Gelombang

Penentuan tinggi gelombang dicari yang mempunyai harga displasemen sama dengan displasemen kapal. Tinggi gelombang ditentukan tinggi yang berbeda, kemudian dibuat sebuah kurva yang menyatakan hubungan antara tinggi gelombang dengan displasemen.

Tabl IV.2. Perhitungan penentuan tinggi gelombang pada 0,7 m 0,8m dan 0,9m

Ord	Tinggi Poros Gelombang 0,7 m			Tinggi Poros Gelombang 0,8 m			Tinggi Poros Gelombang 0,9 m		
	Luas	FS	Hasil	Luas	FS	Hasil	Luas	FS	Hasil
AP	1,32	1	1,32	1,50	1	1,50	1,72	1	1,72
1	1,03	4	4,12	1,24	4	4,96	1,43	4	5,72
2	0,68	2	1,36	0,92	2	1,84	1,15	2	2,30
3	0,30	4	1,20	0,51	4	2,04	0,71	4	2,84
4	0,09	2	0,18	0,30	2	0,60	0,50	2	1,00
5	0,00	4	0,00	0,16	4	0,64	0,39	4	1,56
6	0,00	2	0,00	0,00	2	0,00	0,26	2	0,52
7	0,16	4	0,64	0,35	4	1,40	0,45	4	1,80
8	0,30	2	0,60	0,47	2	0,94	0,61	2	1,22
9	0,27	4	1,08	0,33	4	1,32	0,42	4	1,68
FP	0,000	1	0,00	0,00	1	0,00	0,10	1	0,10
	$\Sigma_1 =$		10,5	$\Sigma_2 =$		15,24	$\Sigma_3 =$		20,46



GAMBAR IV.2. TINGGI POROS GELOMBANG PADA DISPLASEMEN KAPAL

$$H = L_{pp} / 10$$

$$= 9,40 / 10$$

$$= 0,94 \text{ m}$$

$$\Delta = 1/3 \times h \times \Sigma \times \gamma$$

Untuk:

$$\Delta_1 = 1/3 \times h \times \Sigma_1 \times \gamma$$

$$= 1/3 \times 0,94 \times 10,5 \times 1000$$

$$= 3.290 \text{ Kg}$$

$$\Delta_2 = 1/3 \times h \times \Sigma_2 \times \gamma$$

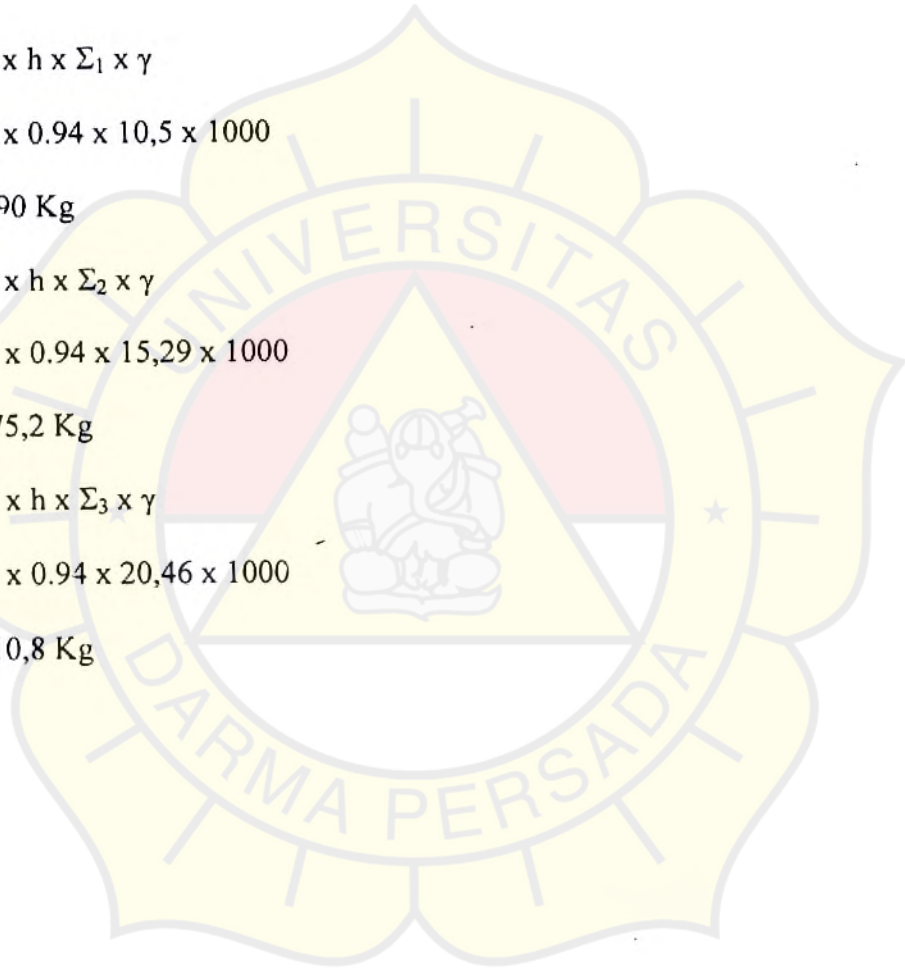
$$= 1/3 \times 0,94 \times 15,29 \times 1000$$

$$= 4775,2 \text{ Kg}$$

$$\Delta_3 = 1/3 \times h \times \Sigma_3 \times \gamma$$

$$= 1/3 \times 0,94 \times 20,46 \times 1000$$

$$= 6410,8 \text{ Kg}$$



Kurva Daya Apung

Tabel IV.3. Perhitungan kurva daya apung

Ordinat	Luasan	C (t/m ²)	Hasil
AP	1,463	1,03	1,507
1	1,330	1,03	1,369
2	0,988	1,03	1,018
3	0,696	1,03	0,717
4	0,444	1,03	0,457
5	0,338	1,03	0,348
6	0,351	1,03	0,361
7	0,424	1,03	0,437
8	0,520	1,03	0,536
9	0,324	1,03	0,334
FP	0,000	1,03	0,000

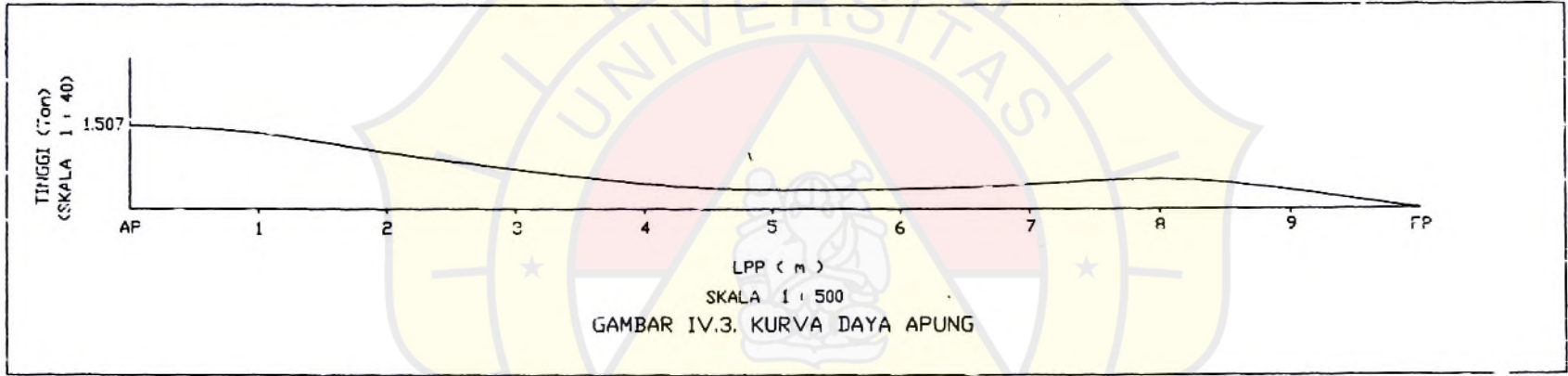
IV.3. Kurva Berat Kapal

1. Ordinat berat kapal

$$\text{Ordinat} = (\text{Berat kapal kosong} / L_{pp}) \times k$$

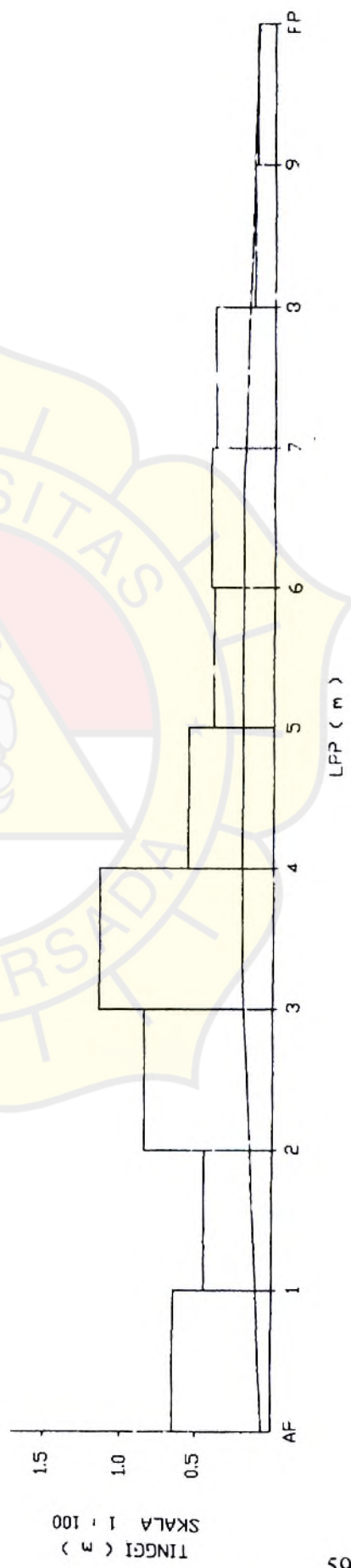
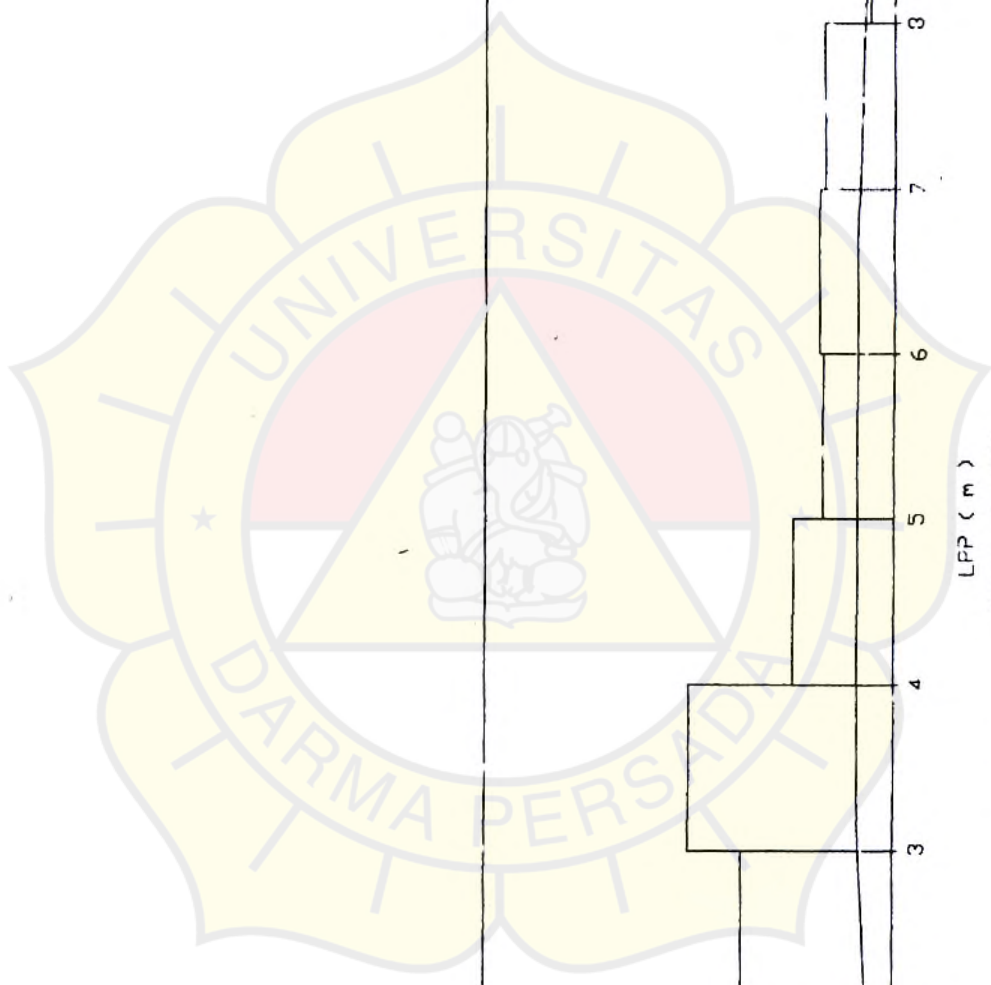
$$\text{Dimana : Berat kapal kosong (Wls)} = 4654,48 \text{ Kg}$$

$$\text{Panjang Kapal (Lpp)} = 9.40 \text{ m}$$



Tabel IV.4. Distribusi berat kapal

Nama Bagian	Posisi (m)	Berat (Kg)	Frame 0-AP	Frame AP-1	Frame 1-2	Frame 2-3	Frame 3-4	Frame 4-5	Frame 5-6	Frame 6-7	Frame 7-8	Frame 8-9	Frame 9-10
Hull													
Bottom	0 - 8,3	328.42	24.848	49.696	49.696	49.696	49.696	46.454	37.782	32.41	12.964		
Keel	0 - 7	222.55	15.896	31.792	31.792	31.792	31.792	31.792	31.792	31.792			
Side Hull	0 - 9.4	339.8	6.691	13.382	13.382	13.382	13.382	13.382	13.382	13.382	13.382	13.382	8.767
Transom	0 - 0.3	36.36	36.36										
Cabin													
Floor	0 - 7	187.36	13.382	26.764	26.764	26.764	26.764	26.764	26.764	26.764			
Cabin Sisi	1.5 - 7.5	235.66	19.638	38.736	38.736	38.736	38.736	38.736	38.736	38.736	19.638		
Deck	0 - 9.4	442.46	22.123	44.246	44.246	44.246	44.246	44.246	44.246	44.246	44.246	44.246	44.246
Sekat	1.5 - 7.5	77.82		12.97	29.54		6.485		19.455		12.97		
Equipment & Outfitt													
Spoiler	0 - 0.5	23.38	23.38										
Bangku Belakang	1.5 - 2.5	26.28			17.52	8.76							
FWT	0.5 - 1.5	28.89		19.26	9.63								
Kursi Akomodasi	2.5 - 4.5	106.81				106.81							
Peninggian Dashboard	3.8 - 4.5	37.24					24.826	12.413					
Dashboard	3.25 - 4.5	58.24					38.826	19.413					
Tempat Tidur	5.5 - 7.5	44.47							17.788	17.788	8.894		
Mesin		263			131.5	263	131.5						
Total		2,458.74	162.318	236.846	392.806	583.186	406.253	233.200	229.945	205.118	112.094	57.628	53.013



GAMBAR IV.4. DISTRIBUSI BERAT KAPAL
SKALA 1 : 500

Tabel IV.4. Koefisien standart I (*Henschke*) halaman 883 untuk kapal sedang

Ordinat	k	Wls / Lpp	Hasil $K \times (Wls / Lpp)$
a	0.680	5.626	3.826
b	1.185	5.626	6.667
c	0.580	5.626	3.263

2. Kurva Berat Lambung Kapal

Berat lambung = 1854,26 Kg

Berat Permesinan = 263 Kg

Berat *Outfitt* = 1886,6 Kg

Berat *Equipment* = 650,62 Kg

3. Kurva Daya Muatan (*DWT*)

Kurva Momen Lentur dan Gaya Geser

Kurva $P(x)$ adalah selisi antara kurva berat $q(x)$ dengan kurva daya apung $b(x)$.

Jadi $P(x) = q(x) - b(x)$

$\Delta L = Lpp / \text{Ordinat}$

= 9,40 / 10

= 0,94 m

$(\Delta L)^2 = (0,94)^2$

= 0,8836 m²

$Q(x)$ curve adalah kurva integral pertama beban $P(x)$ tiap-tiap satuan panjang, maka : $Q(x) = \int P(x) dx$ (Ton)

$$\begin{aligned} M(x) &= \int Q(x) dx \\ &= \int P(x) dx \end{aligned}$$

syarat batas :

$$Q(0) = 0, \text{ dan}$$

$$M(0) = 0$$

$$\begin{aligned} q &= - \frac{(\Delta Mr)}{L} \\ &= - \frac{(\text{Akhir } 7)}{L} \end{aligned}$$

Menurut *Henschke*, untuk mencari x dari $x = 1 \cos \left(\frac{2\pi x}{L} \right)$

IV.4. Perhitungan Modulus Penampang

Dalam perhitungan *section modulus* ini, *netral axis* diasumsikan dari *keel* kearah atas sebesar 0,8m, dan pada perhitungan ini penampang pelat dan profit yang ikut dalam perhitungan kekuatan melintang kapal ini adalah sebagai berikut:

Tabel IV.5. Perhitungan modulus penampang Kapal

No	Nama Profil	Lebar (mm)	Panjang (mm)	Luas (mm ²)	jarak I (mm)	Momen Area axI ² (mm ³)	Momen Kedua axI (mm ⁴)	h (mm)	h ² (mm ²)	I 1/12(axh ³) (mm ⁴)	
1	Keel	212	800	169600	664	112614400	74775961600	0	0	0	
2	Bottom	460	675	310500	413	128236500	52961674500	119	14161	366415875	
3	Side Plate	134	566	75844	114	8646216	985668624	760	577600	3650624533	
4	Steffiner	50	50	2500	146	365000	53290000	1200	1440000	300000000	
5	Deck Girder	40	50	2000	572	1144000	654368000	1677	2812329	468721500	
6	Floors	40	50	2000	455	910000	414050000	650	422500	70416666.67	
7	Girder	50	50	2500	692	1730000	1197160000	160	25600	5333333.333	
8	Side Longitudinal	40	50	2000	227	454000	103058000	956	913936	152322666.7	
9	Transverse Frame	40	50	2000	326	652000	212552000	1312	1721344	286890666.7	
Total =						77376916	131357782700				5300725242

Luas seluruhnya (A) :

$$A = 568944 \times 2$$

$$= 1137888$$

$$I = \frac{254752116}{1137888}$$

$$= 223,8815 \text{ mm}$$

$$= 0,224 \text{ m}$$

Y_{deck} = Jarak dari sumbu *netral axis* ke *upper deck*.

$$= H - Y_{\text{bottom}}$$

$$= 1340 - 760$$

$$= 580 \text{ mm}$$

$$= 0,58 \text{ m}$$

Y_{bottom} = Jarak dari sumbu *netral axis* ke *upper keel*.

$$= 760 \text{ mm}$$

$$= 0,76 \text{ m}$$

Maka :

$$\begin{aligned} Z_{deck} &= \frac{I_{total}}{Y_{deck}} \\ &= \frac{254752116}{580} \\ &= 439227,7862 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{bottom} &= \frac{I_{total}}{Y_{bottom}} \\ &= \frac{254752116}{760} \\ &= 335200,1526 \text{ mm}^2 \\ &128236500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan tarik dilunas kapal} &= \frac{\text{Momen Maksimum}}{\text{Modulus}} \\ &= \frac{128236500}{335200,1526} \\ &= 382,567 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tegangan tekan digeladak kapal} &= \frac{\text{Momen Maksimum}}{\text{Modulus}} \\ &= \frac{128236500}{439227,7862} \\ &= 291,959 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Pada perencanaan ini kapal berada dalam kondisi *sagging* dimana pada kondisi ini kapal berada pada 2 puncak gelombang , maka:

1. Pada geladak, dimana berada diatas sumbu netral mengalami pembebanan tekan sehingga timbul *compressive stress*.
2. Pada alas, dimana berada dibawah sumbu netral mengalami pembebanan tarik sehingga timbul *tensile stress*.
3. Pada sumbu netral, tidak mengalami pembebanan.

Tabel IV.6. *Physical Properties of Typical Marine Laminate*

<i>Type of glass reinforcement</i>	Kekuatan Tarik MPa	Kekuatan Tekan GPa	Angka Poisson	Berat Spesifik
<i>Orthophthalic Polyester resin</i>	65	3,2	0,36	1,23 gr/cm ³
<i>Chopped strand mat 300</i>	213	16	0,2	300 gr/m ²
<i>Chopped strand mat 450</i>	213	16	0,2	450 gr/m ²
<i>Woven Roving 600</i>	512	38,5	0,2	600 gr/m ²
<i>Woven Roving 800</i>	512	38,5	0,2	800 gr/m ²

Sumber : PT. Krisna Marine, Military & Defence Equipment : Boat & Docking

Susunan material yang digunakan pada kapal Patroi Polisi 10 M berserta kekuatannya berdasarkan tabel IV.6 adalah sebagai berikut:

1. Lunas/*Keel* mengalami pembebanan tarik, karena berada dibawah sumbu netral.

Lapisan pertama	: <i>Gelcoat</i> ,	= 65 MPa
	<i>Chopped strand mat 300</i>	= 213 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
	<i>Woven Roving 800</i>	= 512 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
	Total	= 920 MPa
Lapisan kedua	: <i>Chopped strand mat 450</i>	= 213 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
	<i>Woven Roving 800</i>	= 512 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
	Total	= 855 MPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 12 lapis, total kekuatn tarik pada lapisan berikutnya adalah $855 \text{ MPa} \times 10 \text{ lapis} = 8550 \text{ Mpa}$.

Jumlah keseluruhan ijin kekuatan tarik material pada lunas kapal sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 920 \text{ MPa} + 855 \text{ MPa} + 8550 \text{ MPa} \\
 &= 10.325 \text{ MPa} \\
 &= 1.052,857 \text{ Kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

Jadi tegangan pada lunas kapal yang diperoleh sebesar $382,567 \text{ Kg/mm}^2$ lebih kecil dari tegangan ijin sebesar $1.052,857 \text{ Kg/mm}^2$ memenuhi standar.

2. Geladak/*Deck* mengalami pembebanan tekan, karena berada atas sumbu netral.

Lapisan pertama : *Gelcoat*, = 3,2 GPa
Chopped strand mat 300 = 16 GPa
Polyester resin = 3,2 GPa
Woven Roving 800 = 38,5 GPa
Polyester resin = 3,2 GPa
 Total = 64,1 GPa

Lapisan kedua : *Chopped strand mat 450* = 16 GPa
Polyester resin = 3,2 GPa
Woven Roving 800 = 38,5 GPa
Polyester resin = 3,2 GPa
 Total = 60,9 GPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 8 lapis, total kekuatan tekan pada lapisan berikutnya adalah $60,9 \text{ GPa} \times 6 \text{ lapis} = 365,4 \text{ GPa}$.

Jumlah keseluruhan ijin kekuatan tekan material pada geladak kapal sebesar:

Total = $64,1 \text{ GPa} + 60,9 \text{ GPa} + 365,4 \text{ GPa}$
 = 490,4 GPa
 = $50.006,88 \text{ Kg/mm}^2$

Jadi tegangan tekan pada geladak kapal yang diperoleh sebesar 382,567 Kg/mm^2 lebih kecil dari tegangan ijin sebesar $50.006,88 \text{ Kg/mm}^2$ memenuhi standar.

3. *Bottom* mengalami pembebanan tarik, karena dibawah sumbu netral.

Lapisan pertama	: <i>Gelcoat</i> ,	= 65 MPa
	<i>Chopped strand mat 300</i>	= 213 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
	<i>Woven Roving 800</i>	= 512 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
Total		= 920 MPa

Lapisan kedua	: <i>Chopped strand mat 450</i>	= 213 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
	<i>Woven Roving 800</i>	= 512 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
Total		= 855 MPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 9 lapis, total kekuatan tarik pada lapisan berikutnya adalah $855 \text{ MPa} \times 7 \text{ lapis} = 5985 \text{ MPa}$.

Jumlah keseluruhan ijin kekuatan tarik material pada *bottom* kapal sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 920 \text{ MPa} + 855 \text{ MPa} + 5985 \text{ MPa} \\ &= 7.760 \text{ MPa} \\ &= 791.299 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned}$$

4. Sisi Lambung/*Side* mengalami pembebanan tekan, karena berada di bawah sumbu netral

Lapisan pertama	: <i>Gelcoat</i> ,	= 3,2 GPa
-----------------	--------------------	-----------

<i>Chopped strand mat 300</i>	= 16 GPa
<i>Polyester resin</i>	= 3,2 GPa
<i>Woven Roving 800</i>	= 38,5 GPa
<i>Polyester resin</i>	= 3,2 GPa
Total	= 64,1 GPa

Lapisan kedua	: <i>Chopped strand mat 450</i>	= 16 GPa
	<i>Polyester resin</i>	= 3,2 GPa
	<i>Woven Roving 800</i>	= 38,5 GPa
	<i>Polyester resin</i>	= 3,2 GPa
	Total	= 60,9 GPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 7 lapis, total kekuatan tekan pada lapisan berikutnya adalah 60,9 GPa x 5 lapis = 304,5 GPa.

Jumlah keseluruhan ijin kekuatan tekan material pada sisi lambung sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 64,1 \text{ GPa} + 60,9 \text{ GPa} + 304,5 \text{ GPa} \\
 &= 429,5 \text{ GPa} \\
 &= 43.796,81 \text{ Kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

5. Sekat Kedap/*Bulk Head* mengalami pembebanan tarik, karena berada dibawah sumbu netral.

Lapisan pertama	: <i>Gelcoat,</i>	= 65 MPa
	<i>Chopped strand mat 300</i>	= 213 MPa
	<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa

<i>Woven Roving 800</i>	= 512 MPa
<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
Total	= 920 MPa

Lapisan kedua : <i>Chopped strand mat 450</i>	= 213 MPa
<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
<i>Woven Roving 800</i>	= 512 MPa
<i>Polyester resin</i>	= 65 MPa
Total	= 855 MPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 6 lapis, total kekuatan tarik pada lapisan berikutnya adalah $855 \text{ MPa} \times 4 \text{ lapis} = 3420 \text{ Mpa}$.

Jumlah keseluruhan ijin kekuatan tarik material pada sekat kedap kapal sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 920 \text{ MPa} + 855 \text{ MPa} + 3420 \text{ MPa} \\ &= 5.195 \text{ MPa} \\ &= 529,743 \text{ Kg/mm}^2 \end{aligned}$$

6. Dinding Bangunan Atas mengalami pembebanan tekan, karena berada diatas sumbu netral.

Lapisan pertama : <i>Gelcoat</i> ,	= 3,2 GPa
<i>Chopped strand mat 300</i>	= 16 GPa
<i>Polyester resin</i>	= 3,2 GPa
<i>Woven Roving 800</i>	= 38,5 GPa

Polyester resin = 3,2 GPa

Total = 64,1 GPa

Lapisan kedua : *Chopped strand mat* 450 = 16 GPa

Polyester resin = 3,2 GPa

Woven Roving 800 = 38,5 GPa

Polyester resin = 3,2 GPa

Total = 60,9 GPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 6 lapis, total kekuatan tekan pada lapisan berikutnya adalah $60,9 \text{ GPa} \times 4 \text{ lapis} = 243,6 \text{ GPa}$.

Jumlah keseluruhan kekuatan tekan material pada dinding bangunan atas kapal sebesar:

Total = $64,1 \text{ GPa} + 60,9 \text{ GPa} + 243,6 \text{ GPa}$

= 368,6 GPa

= $37.586,74 \text{ Kg/mm}^2$

7. Gading/*Frame* mengalami pembebanan tekan, karena berada di atas sumbu nertal.

Lapisan pertama : *Gelcoat*, = 3,2 GPa

Chopped strand mat 300 = 16 GPa

Polyester resin = 3,2 GPa

Woven Roving 800 = 38,5 GPa

Polyester resin = 3,2 GPa

Total = 64,1 GPa

Lapisan kedua	: <i>Chopped strand mat 450</i>	= 16	GPa
	<i>Polyester resin</i>	= 3,2	GPa
	<i>Woven Roving 800</i>	= 38,5	GPa
	<i>Polyester resin</i>	= 3,2	GPa
	Total	= 60,9	GPa

Dan seterusnya sampai mencapai ketebalan 4 lapis, total kekuatan tekan pada lapisan berikutnya adalah $60,9 \text{ GPa} \times 2 \text{ lapis} = 121,8 \text{ GPa}$.

Jumlah keseluruhan ijin kekuatan tekan material pada *frame/gading* kapal sebesar:

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= 64,1 \text{ GPa} + 60,9 \text{ GPa} + 121,8 \text{ GPa} \\
 &= 246,8 \text{ GPa} \\
 &= 25.166,6 \text{ Kg/mm}^2
 \end{aligned}$$

Tabel IV.7. Perhitungan tebal konstruksi profil kapal

No	Nama Bagian	Tebal Teori (mm)	Tebal Aktual (mm)
1	<i>Bottom Shell & Side Shell</i>	7,24	7,86
2	<i>Keel</i>	13	13,93
3	Gading transfersal	5	5,23
4	Gading longitudinal	5	5,2
5	Transom	35	35,41
6	Sekat tubrukan	7,25	7,86
7	Sekat mesin	6,49	6,77
8	<i>Web center girder</i>	9,5	9,65
9	<i>Web side girder</i>	7,1	7,86
10	<i>Deck</i>	9,1	9,65

Dari hasil perhitungan konstruksi kapal berdasarkan teori menurut *class* BKI dengan hasil pengambilan data lapangan untuk tebal profil dapat disimpulkan bahwa ketebalan lapisan setiap lapisan tergantung dari cara pengerjaannya yang berdasarkan *hand lay up*, dari data diatas dapat dilihat bahwa tebal profil konstruksi lebih besar fakta di lapangan dibanding dengan analisa berdasarkan teori.

DECK/GELADAK

GELCOAT

- CSM 300 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)

SID/SISI LAMBUNG

GELCOAT

- CSM 300 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)

BOTTOM

- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)

KEEL/LUNAS

- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)
- CSM 450 (TARIK 213 MPa) & (TEKAN 16 GPa)
- WR 800 (TARIK 512 MPa) & (TEKAN 38,5 GPa)

GAMBAR IV : LAPISAN MATERIAL FIBERGLASS PADA KAPAL PATROLI POLIST 10 M