



BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan yang dilakukan pertama kali adalah dengan menentukan desain modifikasi yang akan digunakan pada kapal LCT tersebut, seperti pada lampiran desain yang ada, setelah itu barulah menghitung berat dari Construction Profile yang akan terpasang dalam proses modifikasi kapal tersebut, seperti yang akan dibahas dalam perhitungan dibawah ini :

Berikut adalah table rekapitulasi dari perhitungan konstruksi di atas :

Tabel 4.1 Berat Konstruksi Profile Modifikasi

Frame	Berat Construction Profile		Berat Total (Kgs)	Berat Total (Ton)
	Main Deck	Passanger Deck		
Frame 17	875.38	1276.345	2151.725	2.152
Frame 17 A	493.50	493.5	987	0.987
Frame 18	875.38	1276.35	2151.725	2.152
Frame 18 A	493.50	493.50	987	0.987
Frame 19	739.10	739.10	1478.19	1.478
Frame 19 A	493.50	493.50	987	0.987
Frame 19 B	493.50	493.50	987	0.987
Frame 20	885.88	679.60	1565.475	1.565
Frame 20 A	493.50	493.50	987	0.987
Frame 20 B	493.50	493.50	987	0.987
Frame 21	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 21 A	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 21 B	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 22	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 22 A	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 22 B	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 23	735.63	725.59	1461.21	1.461
Frame 23 A	634.59	725.59	1360.17	1.360
Frame 23 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 24	739.10	739.10	1478.19	1.478
Frame 24 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 24 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 25	885.88	679.60	1565.475	1.565
Frame 25 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 25 B	675.78	675.78	1351.56	1.352



Frame 26	739.10	739.10	1478.19	1.478
Frame 26 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 26 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 27	739.10	739.10	1478.19	1.478
Frame 27 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 27 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 28	885.88	679.60	1565.475	1.565
Frame 28 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 28 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 29	739.10	739.10	1478.19	1.478
Frame 29 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 29 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 30	885.88	679.60	1565.475	1.565
Frame 30 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 30 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 31	739.10	739.10	1478.19	1.478
Frame 31 A	675.78	675.78	1351.56	1.352
Frame 31 B	675.78	675.78	1351.56	1.352
Face Plate	256032.00		256032	256.032
Tangga	363.73	363.73	727.46	0.727
Berat Muatan	48000.00	12000.00	60000	60.000
	Total Berat Beban :		376074.87	376.075

Setelah proses perhitungan Construction Profile diselesaikan, maka langkah selanjutnya adalah dengan menghitung Modulus :

4.2 PERHITUNGAN MODULUS

1. Perhitungan Bottom Plate

Menurut BKI BAB 6. Section B1

$$t_{B1} = 1,9 \cdot nf \cdot a \cdot \sqrt{P_b \cdot k} + t_K \quad \text{mm}$$

dimana :

$$nf = 0.83$$

$$a = 0.6 \text{ (jarak gading dalam Mtr)}$$

$$\begin{aligned} co &= (L/25) + 4,1 \\ &= (65/25) + 4,1 \\ &= 6,7 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} cl &= \sqrt{\frac{L}{90}} \\ &= \sqrt{\frac{65}{90}} \\ &= 0,84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_o &= \text{Basic external dynamic load} \quad (\text{BAB 4 Section 2.2}) \\ &= 2,1 \cdot (c_b + 0,7) \cdot c_o \cdot c_l \cdot f \cdot c_{RW} \\ &= 2,1 \cdot (0,85 + 0,7) \cdot 6,7 \cdot 0,84 \cdot 1 \cdot 0,75 \\ &= 70,39802 \text{ KN/m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_B &= 10 \cdot T \cdot P_o \cdot c_f \quad (\text{BAB 4 Section 3}) \\ &= 10 \cdot 3,4 \cdot 70,39802 \cdot 1 \\ &= 104,398 \text{ KN/m}^3 \end{aligned}$$

$$K = 1$$

$$t_k = \text{Margin Korosi } 1,5 \quad (\text{BAB 3 Section D})$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : } t_{B1} &= 1,9 \cdot n_f \cdot a \cdot \sqrt{P_b \cdot k + t_K} \quad \text{mm} \\ &= 1,9 \cdot 0,83 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{104,398 \cdot 1 + 1,5} \\ &= 9,73 \text{ mm} \end{aligned}$$

Ketebalan Plat pada area 0,1 L dari A_p dan 0,05 dari F_p :

$$\begin{aligned} t_{B2} &= 1,21 \cdot a \cdot \sqrt{P_b \cdot k + t_K} \quad \text{mm} \\ &= 1,21 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{104,398 \cdot 1 + 1,5} \\ &= 6,20 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk ketebalan plat yang digunakan pada desain modifikasi adalah dengan tebal 10 mm

2. Perhitungan Bilge Strake

Lebar dari bilge strake tidak boleh lebih dari :

$$\begin{aligned} b &= 800 + 5 \cdot L \quad (\text{BAB 6 Section B.4}) \\ &= 800 + 5 \cdot 65 \quad (\text{BAB 6 Section B.5.1}) \\ &= 1125 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka nilai dari t_{Fk} diambil nilai yang teraman sesuai dengan perhitungan yang telah ditentukan yaitu pada tebal 12 mm.



3. Perhitungan Side Sheel Plate

$$t_{SI} = 1,9 \cdot nf \cdot a \cdot \sqrt{Ps \cdot k + t_k}$$

Dimana :

$$nf = 0,83 \quad (\text{Perhitungan Memanjang Kapal})$$

$$a = 0,6 \quad (\text{Jarak Gading})$$

$$Ps = 10 (T-z) + Po \cdot cf \left[1 + \frac{z}{T} \right] \quad (\text{BAB 4 Section 2.1.1})$$

$$= 10 (3,4 - 1,725) + 70,39802 \cdot \left[1 + \frac{1,725}{3,4} \right]$$

$$= 122,8647 \text{ KN/m}^2$$

Maka :

$$t_{SI} = 1,9 \cdot nf \cdot a \cdot \sqrt{Ps \cdot k + t_k}$$

$$= 1,9 \cdot 0,83 \cdot 0,6 \sqrt{122,8647 \cdot 1 + 1,5}$$

$$= 10,552 \text{ mm}$$

$$Ps = Po \cdot cf \cdot \frac{20}{10+z-T} \quad (\text{BAB 4 Section 2.1.1})$$

$$= 70,39802 \cdot 1 \cdot \frac{20}{10+3,475-3,4}$$

$$= 139,7479 \text{ KN/m}^2$$

$$t_{SI} = 1,21 \cdot a \cdot \sqrt{Ps \cdot k + t_k}$$

$$= 1,21 \cdot 0,6 \sqrt{139,7479 \cdot 1 + 1,5}$$

$$= 7,1615 \text{ mm}$$

Sedangkan tebal plat yang digunakan dalam desain modifikasi adalah 10 mm

4. Perhitungan Sheer Strake

Menurut BKI 2009 BAB 6 Section C. 3 . 1 . dan 3 . 2 .

$$b = 800 + 5 L \text{ (mm)} \quad (3.1)$$

$$b_{\max} = 1800 \text{ mm}$$

$$b = 800 + 5 \cdot 65 \text{ (mm)}$$

$$b = 1125 \text{ mm}$$

Ketebalan Sheer Strake (3.2)

$$t = 0,5 (t_D + t_S)$$

$$= t_S$$

Jadi tebal Sheer Strake yang digunakan adalah 10 mm



5. Perhitungan Double Bottom

Menurut BKI 2009 BAB 8 Section B. 2 . 1

Center Girder

$$h = 350 + 45 \cdot B$$

$$h_{\min} = 600 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{maka } h &= 350 + 45 \cdot 12 \\ &= 890 \text{ mm} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya h akan diambil 4000 mm, maka pada section 2.2.2 :

$$t_m = \frac{h}{h_a} \left(\frac{h}{100} + 1,0 \right) \sqrt{k} \quad (\text{mm})$$

$$\begin{aligned} t_m &= \frac{890}{4000} \left(\frac{890}{100} + 1,0 \right) \sqrt{1} \quad (\text{mm}) \\ &= 2,20275 \text{ mm} \end{aligned}$$

Pada Area 0,7 L :

$$t_m = 2,20275 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} t_{m \min} &= 6 \cdot \sqrt{1} \\ &= 6 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= 5 + 0,03 \cdot 65 \cdot \sqrt{1} \\ &= 6,95 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka untuk tebal desain diambil 8 mm

Pada area 0,15 L :

$$\begin{aligned} t_e &= t_m \cdot 0,9 \\ &= 2,20275 \cdot 0,9 \\ &= 1,982475 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$t_e = 8 \text{ mm}$$

6. Perhitungan Side Girder

Menurut BKI 2009 BAB 8 Section B . 3 . 2 . 1.

$$t = \frac{h^2}{120 \cdot h_a} \sqrt{1}$$

$$t = \frac{890^2}{120 \cdot 4000} \sqrt{1}$$



$$= 1,6650 \text{ mm}$$

$$t_{\min} = 6 \text{ mm}$$

Jadi t yang diambil untuk desain adalah 8 mm

7. Perhitungan Inner Bottom

Menurut BKI 2009 BAB 8 Section B . 4 . 1.

$$t = 1,1 \cdot a \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_k \quad (\text{mm})$$

$$P = 58,86 \text{ mm}$$

(Diambil dari muatan yang terberat yang diterima oleh cardeck)

$$t_k : 2,5 \text{ mm}$$

maka :

$$t = 1,1 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{58,86 \cdot 1} + 2,5$$

$$= 5,169 \text{ mm}$$

Jadi t yang diambil untuk desain adalah 10 mm



4.3 PERHITUNGAN FREEBOARD KAPAL MODIFIKASI



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



4.4 PERHITUNGAN KEKUATAN ENGINE SETELAH

MODIFIKASI

Dengan metode pendekatan untuk menghitung kapasitas Engine setelah dilakukan modifikasi, maka perhitungannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{BHP}_1 &= \frac{\nabla_1^{2/3} \cdot V_1^3}{c_1} \\ c_1 &= \frac{\nabla_1^{2/3} \cdot V_1^3}{\text{BHP}_1} \\ c_1 &= \frac{1297^{2/3} \cdot 10^3}{2 \times 620} \\ c_1 &= \frac{118,9305 \cdot 1000}{1240} \\ c_1 &= \frac{118930}{1240} \\ c_1 &= 69,92 \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} C_1 &= C_2 \\ \text{BHP}_1 &= \text{BHP}_2 \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{BHP}_2 &= \frac{\nabla_2^{2/3} \cdot V_2^3}{c_2} \\ V_2^3 &= \frac{\text{BHP}_2 \cdot c_2}{\nabla_2^{2/3}} \\ V_2^3 &= \frac{(2 \times 620) \cdot 69,92}{1673^{2/3}} \\ V_2^3 &= \frac{1240 \cdot 69,92}{141} \\ V_2^3 &= 164,198 \\ V_2 &= 8,5 \text{ Knot} \end{aligned}$$



4.5 PERHITUNGAN ANALISA BIAYA MODIFIKASI



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Fakultas Teknik Perkapalan
Universitas Muhammadiyah Surabaya