

## BAB V

## BUKAAN KULIT

## (SHELL EXPANSION)

Perhitungan Shell Expansion (Bukaan Kulit) berdasarkan ketentuan BKI (Biro Klasifikasi Indonesia) Th. 2006 Volume II.

## A. PERKIRAAN BEBAN

## A.1. Beban sisi kapal

- a. Beban sisi kapal dibawah garis air muat tidak boleh kurang dari rumus sebagai berikut :

$$P_s = 10 \times (T - Z) + P_o \times C_F \left(1 + \frac{Z}{T}\right) \quad \text{KN/m}^2$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec.4. B.2.1.1)

Dimana :

$$P_{o1} = 17,657 \text{ KN/m}^2 \quad (\text{untuk plat geladak dan geladak cuaca})$$

$$P_{o2} = 13,243 \text{ KN/m}^2 \quad (\text{untuk stiffener, main frame, deck beam})$$

$$P_{o3} = 10,594 \text{ KN/m}^2 \quad (\text{untuk web, stringer, girder})$$

$z$  = Jarak tengah antara pusat beban ke base line

$$= \frac{1}{3} \times T = \frac{1}{3} \times 5,1$$

$$= 1,7 \text{ m}$$

$$C_{F1} = 1,0 + \frac{5}{C_b} \left[0,2 - \frac{X}{L}\right] \quad (\text{buritan kapal})$$

$$= 1,0 + \frac{5}{0,66} [0,2 - 0,1]$$

$$= 1,758$$

$$C_{F2} = 1,0 \text{ untuk } 0,2 \leq \frac{X}{L} \leq 0,7 \quad (\text{tengah kapal})$$

$$C_{F3} = 1,0 + \frac{20}{C_b} \left[\frac{X}{L} - 0,7\right]^2 \quad (\text{haluan kapal})$$

$$= 1,0 + \frac{20}{0,66} [0,93 - 0,7]^2$$

$$= 2,603$$

**1) Beban sisi kapal di bawah garis air muat untuk menghitung ketebalan pelat**

a) Untuk buritan kapal

$$\begin{aligned} P_{S_1} &= 10 \times (T - Z) + P_{O_1} \times C_{F1} \left(1 + \frac{Z}{T}\right) \\ &= 10 (5,1 - 1,7) + 17,657 \times 1,758 \left[1 + \frac{1,7}{5,1}\right] \\ &= 75,389 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

b) Untuk midship kapal

$$\begin{aligned} P_{S_2} &= 10 \times (T - Z) + P_{O_1} \times C_{F2} \left(1 + \frac{Z}{T}\right) \\ &= 10 (5,1 - 1,7) + 17,657 \times 1,0 \left[1 + \frac{1,7}{5,1}\right] \\ &= 57,543 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

c) Untuk haluan kapal

$$\begin{aligned} P_{S_3} &= 10 \times (T - Z) + P_{O_1} \times C_{F3} \left(1 + \frac{Z}{T}\right) \\ &= 10 (5,1 - 1,7) + 17,657 \times 2,603 \left[1 + \frac{1,7}{5,1}\right] \\ &= 95,283 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

**b. Beban sisi kapal di atas garis air muat tidak boleh kurang dari rumus sebagai berikut :**

$$P_s = P_o \times C_F \times \left(\frac{20}{10+Z-T}\right) \text{ KN/m}^2$$

(Ref : BKI Th.2006 Vol. II Sec. 4.B.2.1.2)

Dimana :

$$P_{O_1} = 17,657 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk plat kulit dan geladak cuaca}$$

$$T = 5,1 \text{ m}$$

$$Z = T + \frac{1}{2} (H - T)$$

$$Z = 5,1 + \frac{1}{2} (7,0 - 5,1)$$

$$= 6,05 \text{ m}$$

$$Cf_1 = 1,758 \quad \text{Untuk Buritan Kapal}$$

$$Cf_2 = 1,0 \quad \text{Untuk Midship}$$

$$Cf_3 = 2,603 \quad \text{Untuk Haluan Kapal}$$

**1) Beban sisi kapal di atas garis air muat untuk menghitung ketebalan pelat :**

a) Untuk Buritan kapal

$$Ps_1 = Po_1 \times CF_1 \times \left( \frac{20}{10+Z-T} \right)$$

$$= 17,657 \times 1,758 \left[ \frac{20}{10+6,05-5,1} \right]$$

$$= 56,697 \text{ KN/m}^2$$

b) Untuk Midship kapal

$$Ps_2 = Po_1 \times CF_2 \times \left( \frac{20}{10+Z-T} \right)$$

$$= 17,657 \times 1,0 \times \left[ \frac{20}{10+6,05-5,1} \right]$$

$$= 32,251 \text{ KN/m}^2$$

c) Untuk haluan kapal

$$Ps_3 = Po_1 \times CF_3 \times \left( \frac{20}{10+Z-T} \right)$$

$$= 17,657 \times 2,603 \times \left[ \frac{20}{10+6,05-5,1} \right]$$

$$= 83,949 \text{ KN/m}^2$$

**c. Beban sisi kapal di atas Garis air muat pada bangunan atas (Superstructure Decks).**

Beban geladak pada bangunan atas dihitung berdasarkan formula sbb:

$$P_s = P_o \times C_f \times \left[ \frac{20}{10 + Z - T} \right] \quad [\text{KN/m}^2]$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 2.1.2)

Dimana :

$$P_{o1} = 17,657 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk plat kulit dan geladak cuaca}$$

$$P_{o2} = 13,243 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk main frame dan deck beam}$$

$$P_{o3} = 10,594 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk web frame}$$

$$h_1, h_2, h_3 = 2,2 \text{ m}$$

$$H = 7,0 \text{ m}$$

**1) Beban sisi di atas garis air muat pada Geladak Kimbul (Poop Deck) :**

a) Untuk menghitung Plat kulit :

Dimana :

$$Z_1 = 9,2 \text{ m}$$

$$C_{F1} = 1,758$$

$$P_{o1} = 17,657 \text{ KN/m}^2$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} P_{S1} &= P_{o1} \times C_{F1} \times \left( \frac{20}{10 + Z - T} \right) \\ &= 17,657 \times 1,758 \times \left[ \frac{20}{10 + 9,2 - 5,1} \right] \\ &= 44,031 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

2) **Beban sisi di atas garis air muat untuk menghitung Geladak Akil (Fore Castle deck)**

a) Untuk menghitung Plat kulit :

Dimana :

$$Z_5 = Z_1 = 9,2 \text{ m}$$

$$C_{F3} = 2,603$$

$$P_{O1} = 17,657 \text{ KN/m}^2$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} P_{S1} &= P_{O1} \times C_{F3} \times \left( \frac{20}{10+Z-T} \right) \\ &= 17,657 \times 2,603 \times \left[ \frac{20}{10+9,2-5,1} \right] \\ &= 65,195 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

**A.2. Beban Alas Kapal**

Beban luar pada alas/dasar kapal adalah dihitung menurut formula sebagai berikut :

$$P_B = 10 \times T + P_o \times C_f \quad \text{KN/m}^2$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec.4. B.3)

Dimana :

$$T = 5,1 \text{ m}$$

$$P_{O1} = 17,657 \text{ KN/m}^2$$

untuk plat kulit dan geladag cuaca

$$P_{O2} = 13,243 \text{ KN/m}^2$$

untuk untuk frame, deck beam dan bottom

$$C_{f1} = 1,758$$

untuk buritan kapal

$$C_{f2} = 1,0$$

untuk Midship kapal

$$C_{f3} = 2,603$$

untuk Haluan kapal

**a. Beban alas kapal untuk menghitung plat Alas**

1). Untuk Buritan kapal

$$\begin{aligned} P_{B1} &= 10 \times T + P_{O1} \times C_{f1} \\ &= 10 \times 5,1 + 17,657 \times 1,758 \\ &= 82,042 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

2). Untuk Midship kapal

$$\begin{aligned} P_{B2} &= 10 \times T + P_{O1} \times C_{f2} \\ &= 10 \times 5,1 + 17,657 \times 1,0 \\ &= 68,657 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

3). Untuk haluan kapal

$$\begin{aligned} P_{B3} &= 10 \times T + P_{O1} \times C_{f3} \\ &= 10 \times 5,1 + 17,657 \times 2,603 \\ &= 96,962 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

## B. PERHITUNGAN KETEBALAN PELAT

### B.1. Menentukan Tebal Plat sisi Kapal

a. Tebal plat sisi kapal di bawah garis air muat adalah sbb :

$$t_s = 1,9 \times n_f \times a \times \sqrt{P_s \times k} + t_k \text{ (mm)}, \quad \text{Untuk } L < 90 \text{ m}$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.C.1.1)

Dimana :

$$P_{S1} = 75,389 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk buritan kapal}$$

$$P_{S2} = 57,543 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk midship kapal}$$

$$P_{S3} = 95,283 \text{ KN/m}^2 \quad \text{untuk haluan kapal}$$

$$n_f = 1 \quad \text{( untuk gading melintang )}$$

$$\begin{aligned} a &= \text{jarak antar gading} \\ &= 0,6 \text{ m (pada AP - fr 132 )} \\ &= 0,5 \text{ m (pada fr. 132 - fr. 134)} \end{aligned}$$

$$k = 1,0 \quad \text{faktor bahan}$$

$$t_k = 1,5 \quad \text{untuk } t_B \leq 10 \text{ mm}$$

1) Tebal plat sisi kapal pada 0,05 L pada buritan kapal tidak boleh kurang dari :

$$\begin{aligned} t_{s1} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{75,389 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{7,804 \text{ mm} \approx 9 \text{ mm}} \end{aligned}$$

2) Tebal plat sisi pada daerah midship

$$\begin{aligned} t_{s2} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{57,543 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{7,007 \text{ mm} \approx 8 \text{ mm}} \end{aligned}$$

3) Tebal plat sisi pada daerah haluan kapal

Tebal plat sisi haluan untuk  $a = 0,6 \text{ m}$  :

$$\begin{aligned} t_{s3} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{95,283 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{8,587 \text{ mm} \approx 11 \text{ mm}} \end{aligned}$$

**b. Ketebalan plat sisi kapal di atas garis air muat adalah sbb :**

$$t_s = 1,9 \times n_f \times a \times \sqrt{P_s \times k} + t_k \quad \text{Untuk } L < 90 \text{ m}$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.C.1.1)

Dimana :

$$\begin{aligned} P_{s1} &= 56,697 \text{ KN/m}^2 && \text{untuk buritan kapal} \\ P_{s2} &= 32,251 \text{ KN/m}^2 && \text{untuk midship kapal} \\ P_{s3} &= 83,949 \text{ KN/m}^2 && \text{untuk haluan kapal} \end{aligned}$$

$$n_f = 1 \quad (\text{untuk gading melintang})$$

$$\begin{aligned} a &= \text{jarak antar gading} \\ &= 0,6 \text{ m (pada AP - fr 132)} \\ &= 0,5 \text{ m (pada fr. 132 - fr. 134)} \end{aligned}$$

$$k = 1,0 \quad \text{faktor bahan}$$

$$t_k = 1,5 \quad \text{untuk } t_B \leq 10 \text{ mm}$$

jadi :

1) Tebal plat sisi pada  $0,1 L$  pada buritan kapal tidak boleh kurang dari :

Tebal plat sisi pada  $0,1L$  buritan untuk  $a = 0,6 \text{ m}$  :

$$\begin{aligned} t_{s1} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{56,697 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{6,967 \text{ mm} \approx 9 \text{ mm}} \end{aligned}$$

2) Tebal plat sisi pada daerah midship

$$\begin{aligned} t_{s2} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{32,251 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{5,623 \text{ mm} \approx 8 \text{ mm}} \end{aligned}$$

3) Tebal plat sisi pada daerah haluan kapal

Tebal plat sisi haluan untuk  $a = 0,6$  m :

$$\begin{aligned} t_{s_3} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{83,949 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{8,152 \text{ mm} \approx 9 \text{ mm}} \end{aligned}$$

**c. Tebal Plat Sisi Bangunan Atas**

$$T_S = 1,9 \times 1 \times a \times \sqrt{P_s \times k} + t_k \quad (\text{mm})$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.C.1.1)

1) Tebal plat sisi geladak kimbul (poop deck)

Tebal plat sisi pada geladak kimbul untuk  $a = 0,6$  m :

$$\begin{aligned} t_{S_1} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{44,031 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{6,317 \text{ mm} \approx 7 \text{ mm}} \end{aligned}$$

2) Tebal plat sisi geladak akil (fore castle deck)

Tebal plat geladak akil untuk  $a = 0,6$  m :

$$\begin{aligned} t_{S_5} &= 1,9 \times 1 \times 0,6 \times \sqrt{65,195 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{7,362 \text{ mm} \approx 8 \text{ mm}} \end{aligned}$$

**B.2. Menentukan Tebal Plat Alas Kapal (Bottom Plate)**

$$T_B = 1,9 \times n_f \times a \times \sqrt{P_B \times k} + t_k \quad (\text{mm}), \quad \text{Untuk } L < 90 \text{ m}$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.B.1.1)

Dimana :

$$P_{B1} = 82,042 \quad \text{KN/m}^2 \quad \text{untuk buritan kapal}$$

$$P_{B2} = 68,657 \quad \text{KN/m}^2 \quad \text{untuk midship kapal}$$

$$P_{B3} = 96,962 \quad \text{KN/m}^2 \quad \text{untuk haluan kapal}$$

$$n_f = 1,0$$

$a$  = jarak antar gading

$$= 0,6 \text{ m (pada AP - fr 132)}$$

$$= 0,5 \text{ m (pada fr. 132 - fr. 134)}$$

$$k = 1$$

$$t_k = 1,5$$



## SHELL EXPANSION

### TUGAS AKHIR KM "VAN CAZEN'S" GC 2400 BRT

---

1) Tebal plat alas pada daerah buritan kapal

Tebal plat alas pada buritan untuk  $a = 0,6$  m :

$$\begin{aligned} t_{B_1} &= 1,9 \times 1,0 \times 0,6 \times \sqrt{82,042 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{8,076 \text{ mm} \approx 11 \text{ mm}} \quad (\text{diambil tebal minimum}) \end{aligned}$$

2) Tebal plat alas pada daerah midship

$$\begin{aligned} t_{B_1} &= 1,9 \times 1,0 \times 0,6 \times \sqrt{68,657 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{7,516 \text{ mm} \approx 11 \text{ mm}} \quad (\text{diambil tebal minimum}) \end{aligned}$$

3) Tebal plat alas pada daerah haluan kapal

Tebal plat alas pada haluan untuk  $a = 0,6$  m :

$$\begin{aligned} t_{B_1} &= 1,9 \times 1,0 \times 0,6 \times \sqrt{96,962 \times 1} + 1,5 \\ &= \mathbf{8,649 \text{ mm} \approx 11 \text{ mm}} \quad (\text{diambil tebal minimum}) \end{aligned}$$

$$t_{\min} = \sqrt{L \times k} \quad \text{Untuk } L \geq 50 \text{ m}$$

$$= \sqrt{80,2 \times 1,0}$$

$$= \mathbf{8,96 \text{ mm}}$$

Sehingga tebal plat alas minimum :

$$\begin{aligned} t_{\min} + 1,5 &= 8,96 + 1,5 \\ &= \mathbf{10,4 \text{ mm} = 11 \text{ mm}} \quad (\text{tebal minimum}) \end{aligned}$$

### B.3. Menentukan Tebal Plat Lajur Bilga

a. Tebal plat lajur bilga diambil harga terbesar dari harga tebal plat alas atau plat sisi (*BKI Th. 2006 Vol. II Sec 6.B.4.2*).

1) Tebal plat-plat lajur bilga pada daerah 0,05 L dari AP = 9 mm

2) Tebal plat-plat lajur bilga pada daerah 0,4 L midship = 8 mm

3) Tebal plat-plat lajur bilga pada daerah 0,1 L dari FP = 9 mm

b. Lebar lajur bilga tidak boleh kurang dari :

$$\begin{aligned} b &= 800 + 5 L \\ &= 800 + 5 (80,2) \\ &= 1201 \text{ mm} \approx 1300 \text{ mm} \end{aligned}$$

(Ref : *BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.B.4.2*)

**B.4. Menentukan Pelat Lajur Atas (Sheer Strake)**

- a. Lebar plat sisi lajur atas tidak boleh kurang dari :

$$\begin{aligned} b &= 800 + 5 L \\ &= 800 + 5 (80,2) \\ &= 1201 \text{ mm} \approx 1300 \text{ mm} \end{aligned}$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.C.3.1)

Tebal plat lajur atas di luar midship umumnya tebalnya sama dengan

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

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.C.3.2)

Dimana :

$t_D$  : Tebal plat geladak

$t_S$  : Tebal plat sisi

- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| 1) Pada 0,5L dari AP | $t = 0,5 (9 + 9)$<br>$= 9 \text{ mm}$ |
| 2) Pada 0,4L Midship | $t = 0,5 (8 + 8)$<br>$= 8 \text{ mm}$ |
| 3) Pada 0,5L dari FP | $t = 0,5 (9 + 9)$<br>$= 9 \text{ mm}$ |

**B.5. Plat penguat pada linggi buritan dan lunas, baling-baling dan lebar bilga**

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.F.1.1)

- a. Tebal plat kulit linggi buritan sekurang-kurangnya sama dengan plat sisi tengah kapal = 8 mm
- b. Tebal penyangga baling-baling harus dipertebal menjadi :

$$t = 1,5 + t_1$$

Dimana :

$$\begin{aligned} t_1 &= \text{tebal plat sisi pada } 0,4 L \text{ tengah kapal} \\ &= 8 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned} t &= 1,5 + 8 \\ &= 9,5 \text{ mm} \text{ maka diambil } 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

- c. Tebal Plat lunas,  $t_k = t_a + 2 = 11 + 2 = 13$  mm

Lebar plat lunas tidak boleh kurang dari) :

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.B.5.1)

$$\begin{aligned} b &= 800 + 5 L \\ &= 800 + 5 (80,2) \\ &= 1201 \text{ mm} \approx 1300 \text{ mm} \end{aligned}$$

- d. Lunas bilga dipasang pada plat kulit bagian bawah yang sekelilingnya dilas kedap air. Sehingga jika ada sentuhan dengan dasar laut plat kulit tidak akan rusak.

- e. Tebal pelat linggi haluan

Tebal plat linggi haluan tidak boleh kurang dari :

$$t = (0,6 + 0,4 aB) \times (0,08 L + 6) \sqrt{k} \quad (\text{mm})$$

(BKI Th. 2006 Vol II Sec 13.B.2.1)

Dimana :

$$\begin{aligned} aB &= \text{spacing of fore hooks} \\ &= 0,9 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= (0,6 + 0,4 \cdot 0,9) \times (0,08 \cdot 80,2 + 6) \sqrt{1} \\ &= 11,92 \text{ mm} \approx 15 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{\text{max}} &= 25 \sqrt{1} \text{ mm} \\ &= 25 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### B.6. Bukaan pada plat kulit

- Bukaan untuk jendela, lubang udara dan lubang pembuangan katub laut sudut-sudutnya harus dibulatkan dengan konstruksi kedap air.
- Pada lubang jangkar di haluan plat kulit harus dipertebal dengan doubling.
- Dibawah konstruksi pipa duga, pipa limbah, pipa udara dan alas diberi plat doubling.

**B.7. Kotak laut (Sea Chest)**

Tebal plat sea chest tidak boleh kurang dari :

$$T = 12 \times a \sqrt{P \times k} + tk \quad (\text{mm})$$

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 8.B.5.4.1)

Dimana :

$$P = 2 Mws$$

$$a = 0,6 \text{ m}$$

$$t = 12 \times 0,6 \times \sqrt{2 \times 1} + 1,5$$

$$= 11,682 \text{ mm} \approx \text{diambil } 12 \text{ mm}$$

**B.8. Kubu-kubu (Bulwark)**

a. Tebal kubu-kubu untuk kapal  $\leq 100$  m tidak boleh kurang dari :

(Ref : BKI Th. 2006 Vol. II Sec. 6.K.1)

$$\begin{aligned} t &= \left(0,75 - \frac{L}{1000}\right) \sqrt{L} \\ &= \left(0,75 - \frac{80,2}{1000}\right) \sqrt{80,2} \end{aligned}$$

$$t = 5,998 \text{ mm} \approx 7 \text{ mm}$$

b. Tinggi kubu-kubu minimal = 1000 mm

c. Stay Bulwark

(BKI Th 2006 Vol II Sec 6.K.4)

$$W = 4 \times Ps \times e \times (l^2) \quad \text{cm}^3$$

Dimana :

$$Ps = 32,251 \text{ KN/m}^2$$

e = jarak antar stay (m)

$$= 2 \times 0,6 = 1,2 \text{ m}$$

l = panjang stay (m)

$$= 1 \text{ m}$$

Sehingga :

$$W = 4 \times 32,251 \times 1,2 \times (1^2)$$

$$= 154,805 \text{ cm}^3$$

## SHELL EXPANSION

### TUGAS AKHIR KM "VAN CAZEN'S" GC 2400 BRT

---

Profil T = 150 × 12 FP 90 × 12

Koreksi modulus :

Lebar berguna (40 – 50) = 50

$$f = 7 \times 1,0 = 7 \text{ cm}^2$$

$$f_s = 14 \times 1,0 = 14 \text{ cm}^2$$

$$F = 50 \times 0,8 = 40 \text{ cm}^2$$

$$f/F = 0,175$$

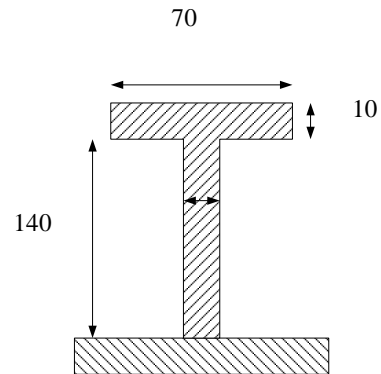
$$f_s/F = 0,35$$

$$w = 0,28$$

$$\begin{aligned} W &= w \times F \times h \\ &= 0,28 \times 40 \times 14 \\ &= 156,8 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

W rencana > W perhitungan

$$156,8 > 154,805 \quad (\text{memenuhi})$$



d. Freeing Ports

$$A = 0,07 L \text{ Untuk } L > 20 \text{ m}$$

(BKI Th 2006 Vol II Sec 21.D.2.2)

Dimana :

A = panjang freeing ports (m)

L = panjang bulwark (m)

$$= 50,4 \text{ m}$$

Sehingga :

$$A = 0,07 \times 50,4$$

$$= 3,528 \text{ m}$$