

**BAB III**

**PERHITUNGAN RENCANA UMUM**

**(GENERAL ARRANGEMENT)**

**A. JUMLAH DAN SUSUNAN ANAK BUAH KAPAL**

**1. Jumlah ABK Dapat Dihitung Dengan 2 Rumus :**

a. Dengan Rumus :

$$Z_c = C_{st} \left\{ C_{deck} \left( LWL \times B \times T \times \frac{35}{10^5} \right)^{\frac{1}{6}} + C_{eng} \left( \frac{BHP}{10^3} \right)^{\frac{1}{5}} \right\} + C_{det}$$

Dimana :

$Z_c$  : Jumlah ABK

$C_{st}$  : Coefisien ABK catering departement (1.3 – 1.33) : 1.33

$C_{deck}$  : Coefisien ABK deck departement (11.5 – 14.5) : 14.5

$C_{eng}$  : Coefisien ABK engineering departement (8.5 – 11) : 11.0

$C_{det}$  : Cadangan (1 – 2) : 2

Jadi :

$$Z_c = C_{st} \left\{ C_{deck} \left( LWL \times B \times T \times \frac{35}{10^5} \right)^{\frac{1}{6}} + C_{eng} \left( \frac{BHP}{10^3} \right)^{\frac{1}{5}} \right\} + C_{det}$$

$$= 1.33 \left\{ 14.5 \left( 119.95 \times 20.40 \times 7.00 \times \frac{35}{10^5} \right)^{\frac{1}{6}} + 11.0 \left( \frac{7200}{10^3} \right)^{\frac{1}{5}} \right\} + 2$$

$$= 1.33 (19.543 + 16.325) + 2$$

$$= 47.7 + 2$$

$$= 49.7 \text{ Diambil : 50 orang.}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

- b. Perhitungan Anak Buah Kapal Dengan Tabel :
- 1) Nahkoda = 1
  - 2) Jumlah ABK Deck Departement tergantung pada BRT kapal. kapal dengan BRT > 6700 Tonage, maka jumlah ABK pada Deck Departement adalah 18 orang.
  - 3) Jumlah ABK pada Engine Departement tergantung pada BHP main engine. Untuk main engine kapal dengan 7200 BHP, maka jumlah ABK pada Engine Departement adalah 16 orang.
  - 4) Jumlah ABK pada Catering Departement tergantung pada jumlah orang yang dilayani dengan 7 – 8 orang / 1 ABK.  
Jumlah ABK pada Deck Departement dan Engine Departement =  
 $1 + 18 + 16 = 35$  orang.  
Jadi jumlah ABK pada catering Departement =  $35/7 = 5$  orang.
  - 5) Jumlah ABK =  $1 + 18 + 16 + 5 = 40$  orang.
- c. Jumlah ABK Yang Direncanakan:  $\frac{\text{Dengan Rumus} + \text{Dengan Tabel}}{2}$
- $$: \frac{50 + 40}{2}$$
- $$: \frac{90}{2} = 45 \text{ orang.}$$

#### 2. Susunan ABK Direncanakan 33 Orang Yang Perinciannya Sbb :

- a. Kapten (Nahkoda) : 1 orang
- b. Deck Departement
  - a. Mualim I, II, III : 4 orang
  - b. Markonis I, II / Radio Officer : 2 orang

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

|    |                                      |            |
|----|--------------------------------------|------------|
| c. | Juru Mudi I, II, III, IV / Q. Master | : 5 orang  |
| d. | Kelasi / Crew Deck                   | : 8 orang  |
| c. | Engine Departement                   |            |
| a. | Kepala Kamar Mesin (KKM)             | : 1 orang  |
| b. | Masinis I, II, III / Enginer         | : 3 orang  |
| c. | Juru Listrik / Electricant I, II     | : 3 orang  |
| d. | Oilmen / Juru Oli                    | : 3 orang  |
| e. | Filler / Tukang Bubut                | : 2 orang  |
| f. | Crew Mesin                           | : 6 orang  |
| d. | Catering Departement                 |            |
| a. | Kepala Catering                      | : 1 orang  |
| b. | Juru Masak                           | : 2 orang  |
| c. | Pelayan                              | : 2 orang  |
|    | Jumlah                               | : 43 orang |

## **B. PERHITUNGAN BERAT KAPAL**

### **1. Volume Badan Kapal Dibawah Garis Air (V)**

$$\begin{aligned}V &= L_{pp} \times B \times T \times C_b \quad (m^3) \\ &= 117.60 \times 20.4 \times 7.00 \times 0.75 \\ &= 12594.960 \text{ m}^3\end{aligned}$$

### **2. Displacement**

$$D = V \times \gamma \times C \quad (\text{ton})$$

Dimana :

$$V = \text{Volume badan kapal} : 12594.960 \text{ m}^3$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

$$\gamma = \text{Berat jenis air laut} : 1,025 \quad \text{ton/m}^3$$

$$C = \text{Coefisien berat las} : 1,004$$

Jadi :

$$\begin{aligned} D &= V \times \gamma \times C \quad (\text{ton}) \\ &= 12594.960 \times 1.025 \times 1.004 \\ &= 12961.47334 \quad \text{ton} \end{aligned}$$

### 3. Menghitung Berat Kapal Kosong (LWT)

$$\text{LWT} = \text{Pst} + \text{Pp} + \text{Pm} \quad (\text{ton})$$

Dimana :

Pst : Berat baja badan kapal (ton)

Pp : Berat peralatan kapal (ton)

Pm : Berat mesin penggerak kapal (ton)

### Menghitung Berat Baja Kapal Kosong (Pst)

$$\text{Pst} = \text{Lpp} \times \text{H} \times \text{B} \times \text{Cst} \quad (\text{ton})$$

Dimana :

$$\text{Cst} = (90 - 110 \text{ kg/m}^3), \text{ Diambil : } 110 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Pst} &= 117.60 \times 10.3 \times 20.4 \times 110 \\ &= 2718112 \quad \text{kg} \\ &= 2718.112 \quad \text{ton} \end{aligned}$$

### Menghitung Berat Peralatan Kapal (Pp)

$$\text{Pp} = \text{Lpp} \times \text{H} \times \text{B} \times \text{Cp} \quad (\text{ton})$$

Dimana :

$$\text{Cp} = (90 - 120 \text{ kg/m}^3), \text{ Diambil : } 120 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Pp} = 117.5 \times 10.3 \times 20.4 \times 120$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

$$= 2965213 \text{ kg}$$

$$= 2965.213 \text{ ton}$$

#### **Berat Mesin Penggerak (Pm)**

$$Pm = Cm \times BHP \quad (\text{ton})$$

Dimana :

$$Cm = (100 - 120 \text{ kg/m}^3), \text{ Diambil : } 120 \text{ kg/m}^3$$

$$BHP = 7200 \text{ HP}$$

$$Pmc = 120 \times 7200$$

$$= 864000 \text{ kg}$$

$$= 864 \text{ ton}$$

Jadi :

$$LWT = Pst + Pp + Pm$$

$$= 2718.112 + 2965.213 + 864$$

$$= 6547.326 \text{ ton}$$

#### **4. Menghitung Berat Mati Kapal**

$$DWT = D - LWT$$

$$= 12961.47334 - 6547.326$$

$$= 6414.148 \text{ ton}$$

Koreksi Berat DWT/D menurut pendekatan “ARKENT” (0,5 – 0,7) D

$$\text{Dimana } D = 12961.47334$$

$$\frac{DWT}{D} = \frac{6414.148}{12961.47334}$$

$$= 0.49$$

#### **5. Menghitung Berat Muatan Bersih**

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$P_b = DWT - (P_f + P_a + P_l + P_m + P_c) \quad (\text{ton})$$

Dimana :

DWT : Bobot mati kapal

P<sub>f</sub> : Berat bahan bakar + cadangan 10 %

P<sub>a</sub> : Berat air tawar + cadangan 10 %

P<sub>l</sub> : Berat minyak lumas + cadangan 10 %

P<sub>m</sub> : Berat bahan makanan + cadangan 10 %

P<sub>c</sub> : Berat ABK, penumpang dan barang bawaan + cadangan 10 %

#### 5.1. Berat Bahan Bakar (P<sub>f</sub>)

$$P_f = \frac{a \times (EHP_{ME} + EHP_{AE}) \times C_f}{V_s \times 1000}$$

Dimana :

a = Radius pelayaran : 1500 Sea Milles

V = Kecepatan dinas : 15.6 Knots

EHP<sub>ME</sub> = 98 % x BHP<sub>ME</sub>

$$= 98 \% \times 7200$$

$$= 7056 \text{ HP}$$

EHP<sub>AE</sub> = 20 % x EHP<sub>ME</sub>

$$= 20 \% \times 7056$$

$$= 1411.2 \text{ HP}$$

C<sub>f</sub> = Coeff. berat pemakaian bahan bakar untuk diesel (0.17 – 0.18)

C<sub>f</sub> Diambil : 0.18 ton/BHP/jam.

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT**

---

$$\begin{aligned} Pf &= \frac{a \times (EHP ME + EHP AE) \times Cf}{Vs \times 1000} \\ &= \frac{1468 \times (7056 + 1411.2) \times 0,18}{15.6 \times 1000} \\ &= 146.548 \text{ ton} \end{aligned}$$

Untuk cadangan ditambah 10 %

$$\begin{aligned} Pf &= (10 \% \times 146.548) + 146.548 \\ &= 161.202 \text{ ton} \end{aligned}$$

Spesifikasi volume bahan bakar : 1,25 m<sup>3</sup>/ton

Jadi volume tangki bahan bakar yang dibutuhkan :

$$\begin{aligned} &= 1,25 \times 161.202 \\ Pf &= 201.503 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

#### 5.2. Berat Minyak Lumas (Pl)

$$Pl = \frac{a \times (EHP ME + EHP AE) \times Cl}{Vs \times 1000}$$

Dimana :

a = Radius pelayaran : 1500 Sea Miles

V = Kecepatan dinas : 15.6 Knots

$$\begin{aligned} EHP ME &= 98 \% \times BHP ME \\ &= 98 \% \times 7200 \\ &= 7056 \text{ HP} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EHP AE &= 20 \% \times EHP ME \\ &= 20 \% \times 7056 \\ &= 1411.2 \text{ HP} \end{aligned}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

Cl = Coeff. berat pemakaian bahan bakar untuk diesel (0.002 - 0.005)

Cl Diambil : 0.005 ton/HP/jam.

$$Pl = \frac{a \times (EHP ME + EHP AE) \times Cl}{Vs \times 1000}$$

$$Pl = \frac{1468 \times (7056 + 1411.2) \times 0.005}{15.6 \times 1000}$$

$$Pl = 4.071 \text{ ton}$$

Untuk cadangan ditambah 10 %

$$Pl = (10 \% \times 3.903) + 3.903$$

$$= 4.47 \text{ ton}$$

Spesifikasi volume minyak lumas : 1.25 m<sup>3</sup>/ton

Jadi volume tangki minyak lumas yang dibutuhkan :

$$= 1.25 \times 4.47$$

$$Pl = 5.97 \text{ m}^3$$

#### 5.3. Berat Air Tawar (Pa)

Berat air tawar terdiri dari dua macam :

Berat air tawar untuk ABK (Pa<sub>1</sub>)

Berat air tawar untuk pendingin mesin (Pa<sub>2</sub>)

Keterangan :

##### 5.3.1. Berat Air Tawar Untuk ABK (Sanitary)

$$Pa_1 = \frac{a \times Z \times Ca_1}{24 \times Vs \times 1000}$$

Dimana :



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

Pa = Berat air tawar untuk konsumsi

a = Radius pelayaran : 1500 Sea Milles

Z = Jumlah ABK : 45 orang

V = Kecepatan dinas : 15.6 Knots

Ca<sub>1</sub> = Koefisien berat air tawar sanitary (150 – 100)  
kg/org/hr

Ca<sub>1</sub> Diambil : 150 kg/org/hr

$$Pa_1 = \frac{1468 \times 45 \times 80}{24 \times 15.6 \times 1000}$$

$$= 14.423 \text{ ton}$$

Untuk cadangan 10 %

$$Pa_1 = (10 \% \times 13.827) + 13.827$$

$$= 15.8654 \text{ Ton}$$

#### 5.3.2. Berat Air Tawar Untuk Pendingin Mesin

$$Pa_2 = \frac{a \times (\text{EHP ME} + \text{EHP AE}) \times Ca_2}{V_s \times 1000}$$

Dimana :

Ca<sub>2</sub> = Koefisien berat air tawar pendingin mesin (0.02 –  
0.05 kg/org/hr)

Ca<sub>2</sub> Diambil : 0.05 kg/org/hr

$$Pa_2 = \frac{1468 \times (7065 + 1411) \times 0.04}{15.60 \times 1000}$$

$$= 35.56 \text{ ton}$$

Untuk cadangan 10 %

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$\begin{aligned} Pa_2 &= (10 \% \times 31.2210) + 31.2210 \\ &= 35.82 \text{ ton} \end{aligned}$$

Jadi berat air tawar total adalah :

$$\begin{aligned} Pa &= Pa_1 + Pa_2 \\ &= 15.86 + 35.82 \\ &= 51.68 \text{ ton} \end{aligned}$$

Spesifikasi volume air tawar 1.0 m<sup>3</sup>/ton

Jadi volume tangki air tawar yang dibutuhkan :

$$\begin{aligned} Va &= 1 \times Pa \\ &= 1 \times 51.68 \\ Va &= 51.68 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

#### 5.4. Berat Bahan Makanan (Pm)

$$Pm = \frac{a \times Z \times Cm}{24 \times Vs \times 1000}$$

Dimana :

a = Radius pelayaran : 1500 Sea Milles

Z = Jumlah ABK : 45 orang

V = Kecepatan dinas : 15.60 Knots

Cm = Koefisien berat bahan makanan (2 – 5 kg/org/hr)

Cm Diambil : 3 kg/org/hr

$$\begin{aligned} Pm &= \frac{1500 \times 45 \times 3}{24 \times 15.60 \times 1000} \\ &= 0.54 \text{ ton} \end{aligned}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

Untuk cadangan ditambah 10 %

$$\begin{aligned} P_m &= (10 \% \times 0.59) + 0.59 \\ &= 0.59 \text{ ton} \end{aligned}$$

Spesifikasi volume bahan makanan 2 – 3 m<sup>3</sup>/Ton, (Diambil 3 m<sup>3</sup>/Ton). Sehingga volume bahan makanan yang dibutuhkan :

$$\begin{aligned} V &= SV \times P_m \\ &= 3 \times 0.59 \\ V &= 1.78 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

#### 5.5. Berat Crew dan Barang Bawaan (Pc)

$$P_c = \frac{Z \times C_c}{1000}$$

Dimana :

Cc = Koefisien berat crew dan barang bawaan (150 – 200 kg/org/hr)

Cc Diambil : 200 kg/org/hr

$$\begin{aligned} P_c &= \frac{Z \times C_c}{1000} \\ &= \frac{45 \times 200}{1000} \end{aligned}$$

$$P_c = 9 \text{ ton}$$

Untuk cadangan ditambah 10 %

$$\begin{aligned} P_c &= (10 \% \times 9) + 9 \\ &= 9.9 \text{ ton} \end{aligned}$$

Jadi total berat muatan bersih kapal (Pb)

$$P_b = DWT - (P_f + P_l + P_a + P_m + P_c)$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$= 6414.148 - (161.202 + 4.47 + 51.68 + 0.59 + 9.9)$$

$$Pb = 6186.28 \text{ ton}$$

Spesifikasi volume muatan untuk kapal pengangkut barang 1.3 – 1.7

$$\text{m}^3/\text{ton}, \text{ Diambil} = 1.7 \text{ m}^3/\text{Ton}$$

Volume ruang muat yang dibutuhkan :

$$Vb = SV \times Pb$$

$$= 1.7 \times 6186.28$$

$$Vb = 10516.68 \text{ m}^3$$

Spesifikasi muatan pada ruang muat :

$$\text{RM I} = 53 \text{ TEUS}$$

$$\text{RM II} = 71 \text{ TEUS}$$

$$\text{RM III} = 71 \text{ TEUS}$$

$$\text{RM IV} = \underline{71 \text{ TEUS}} +$$

$$= 266 \text{ TEUS}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat untuk 1 TEUS} &: = \frac{Pb}{\text{jumlah muatan}} \\ &= \frac{6186.28}{266} \\ &= 23,25 \text{ Ton} \end{aligned}$$

### C. PEMBAGIAN RUANGAN UTAMA KAPAL

#### 1. Penentuan Jarak Gading

Menurut Rules Of Construction Hull BKI Vol. II 1996 Sec. 9 – 1 :

$$a = \frac{Lpp}{500} + 0.48$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$= \frac{117.60}{500} + 0.48$$

$$= 0.715 \text{ mm} = 600 \text{ mm}$$

b. Jarak gading besar

$$= 4 \times \text{Jarak gading normal}$$

$$= 4 \times 0.6$$

$$= 2.4 \text{ m}$$

c. Jarak gading mayor

$$= A_p - 196 = 117.60 \text{ ( Fr } A_p - \text{ Fr } F_p \text{ )}$$

d. Mulai 0,2 Lpp dari sekat haluan sampai sekat tubrukan jarak gading-gading tidak boleh lebih besar dari yang dibelakang 0.2 Lpp dari haluan. Jumlah gading seluruhnya 196 gading.

Di depan sekat tubrukan dan belakang sekat ceruk buritan jarak gading-gading tidak boleh lebih besar dari yang ada antara 0.2 Lpp dari linggi depan dari sekat ceruk buritan. Jumlah gading seluruhnya 196 gading.

e Di depan sekat tubrukan dan belakang sekat ceruk buritan jarak gading-gading tidak boleh lebih besar dari yang ada antara 0,2 Lpp dari linggi depan dari sekat ceruk buritan.

Jumlah gading seluruhnya :

$$\text{Dari AP - Frame 5} \quad = \quad 0.6 \times 5 \quad = \quad 3$$

$$5 - \text{Frame 19} \quad = \quad 0.6 \times 14 = 8.4 \quad (\text{ Ceruk buritan })$$

$$19 - \text{Frame 49} \quad = \quad 0.6 \times 30 = 18 \quad (\text{ Kamar mesin })$$

$$49 - \text{Frame 82} \quad = \quad 0.6 \times 33 = 19.8 \quad (\text{ RM IV })$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|                 |   |                    |                  |
|-----------------|---|--------------------|------------------|
| 82 - Frame 115  | = | 0.6 x 33 = 19.8    | ( RM III )       |
| 115 - Frame 148 | = | 0.6 x 33 = 19.8    | ( RM II )        |
| 148 - Frame 181 | = | 0.6 x 33 = 19.8    | ( RM I )         |
| 181 - Frame 191 | = | 0.6 x 10 = 6       | ( Ceruk Haluan ) |
| 191 - Frame FP  | = | <u>0.6 x 5 = 3</u> | +                |
| 117.60          |   |                    |                  |

#### 2. Menentukan Sekat Kedap Air

Pada suatu kapal harus mempunyai sekat tubrukan, sekat tabung buritan (Stern Tube Bulkhead) dari sekat lintang kedap air pada tiap-tiap ujung kamar mesin. Kapal dengan instalasi mesin buritan, sekat tabung buritan menggantikan sekat belakang kamar mesin. Termasuk sekat-sekat yang dimaksudkan dalam lain-lain. Pada umumnya jumlah sekat kedap air tergantung dari panjangnya kapal dan tidak boleh kurang dari :

$$L \leq 65 \quad = \quad 3 \text{ Sekat}$$

$$65 \leq L \leq 85 \quad = \quad 4 \text{ Sekat}$$

$$L \geq 85 \quad = \quad 4 \text{ Sekat} + 1 \text{ sekat untuk setiap } 20 \text{ m dari ketentuan tersebut diatas. Jumlah ruang muat yang direncanakan adalah 3 ruang muat dengan jumlah 1 sekat antara ruang muat I dan II.}$$

#### 2.1. Sekat Ceruk Buritan

Dipasang minimal 5 jarak gading dari ujung depan stern boss, pada baling-baling direncanakan diletakkan sampai frame 28 dengan jarak gading direncanakan :

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

Jarak L = 8.4 m (0.6 x 14 jarak gading)

#### 2.2. Sekat Depan Kamar Mesin

Letak sekat depan kamar mesin tergantung dan panjang ruang muat minimal 2 x panjang mesin menurut tabel panjang mesin diesel dengan daya 7200 BHP, sehingga panjang ruang mesin 17.48 m. Panjang kamar mesin direncanakan 18 meter atau 30 jarak gading. Penentuan ruang mesin menurut model mesin penggerak yang dipakai yaitu sebagai berikut :

- a. Type mesin = 3616 V-16
- b. Jenis = CATERPILLAR
- c. Daya mesin = 7200 BHP
- d. Putaran mesin = 400 rpm
- e. Jumlah silinder = 16
- f. Panjang mesin = 5.482 m
- g. Tinggi mesin = 3.171 m
- h. Lebar mesin = 1.704 m
- i. Berat mesin = 82.0 ton

#### 2.3. Sekat Tubrukan

Untuk sekat tubrukan tidak boleh kurang dari 0.05 Lpp dari gading tegak haluan (FP)

$$\begin{aligned} \text{Jarak Minimal} &= 0.05 \times L_{pp} \\ &= 0.05 \times 117.60 \end{aligned}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

$$= 5.88 \text{ m}$$

$$\text{Jarak Maksimal} = 0.08 \times L_{pp}$$

$$= 0.08 \times 117.60$$

$$= 9.408 \text{ m}$$

Diambil 15 jarak gading dimana disesuaikan dengan jarak gading yaitu  $15 \times 0.6 = 9 \text{ m}$

#### 2.4. Sekat antara Ruang Muat I, II, III, IV

Ruang muat direncanakan 4 yaitu dengan perincian :

$$\text{a. Ruang Muat I} = 148 - 181$$

$$\text{b. Ruang Muat II} = 115 - 148$$

$$\text{c. Ruang Muat III} = 82 - 115$$

$$\text{d. Ruang Muat IV} = 49 - 82$$

### 3. Perhitungan Dasar Ganda

Untuk menghitung volume ruang mesin maka harus membuat dengan CSA geladak dan CSA tinggi dasar ganda.

Pada Ruang Muat harus mempunyai dasar ganda ( $h_{\min} = 600 \text{ mm}$ )

$$H = 350 + 45 \times B \text{ (mm)}$$

$$= 350 + 45 \times 20.4$$

$$= 1268 \text{ mm Direncanakan } 1200 \text{ mm} = 1.2 \text{ m}$$

Dasar ganda Ruang Mesin ditambah 20 % (ht)

$$ht = 1.2 + H$$

$$= 1.2 + 1200$$



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$= 1440 \text{ mm} = 1.4 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Am Db (Ruang Muat)} &= 20.4 \times 1.2 \times 0.98 \\ &= \mathbf{23.99 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Am Db' (Kamar Mesin)} &= 20.4 \times 1.4 \times 0.98 \\ &= \mathbf{28.78 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

#### 1. Menentukan Am

$$\begin{aligned} \text{Am} &= B \times H \times C_m \\ &= 20.4 \times 10.3 \times 0.98 \\ &= \mathbf{205.92 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\text{Tabel Luas Station} = \text{Am} = \mathbf{205.92 \text{ m}^2}$$

$$\text{Am Db} = \mathbf{23.99 \text{ m}^2}$$

$$\text{Am Db'} = \mathbf{28.78 \text{ m}^2}$$

| Station | % Thd Am | Luas Thd Am | Am Db  | Am Db' |
|---------|----------|-------------|--------|--------|
| AP      | 0.023    | 4.763       |        |        |
| 0,25    | 0.092    | 18.944      |        |        |
| 0,5     | 0.185    | 38.095      |        |        |
| 0,75    | 0.292    | 60.128      |        | 8.406  |
| 1       | 0.404    | 83.191      |        | 11.631 |
| 1,5     | 0.500    | 102.959     |        | 14.394 |
| 2       | 0.660    | 135.906     |        | 19.000 |
| 2,5     | 0.805    | 165.764     | 19.312 | 23.175 |
| 3       | 0.903    | 185.944     | 21.663 |        |
| 4       | 0.990    | 203.858     | 23.750 |        |
| 5       | 1.000    | 205.918     | 23.990 |        |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|      |       |         |        |  |
|------|-------|---------|--------|--|
| 6    | 0.992 | 204.270 | 23.798 |  |
| 7    | 0.952 | 196.034 | 22.839 |  |
| 7,5  | 0.911 | 187.591 | 21.855 |  |
| 8    | 0.891 | 183.473 | 21.375 |  |
| 8,5  | 0.512 | 105.430 | 12.283 |  |
| 9    | 0.330 | 67.953  | 7.917  |  |
| 9,25 | 0.239 | 49.214  | 5.734  |  |
| 9,5  | 0.151 | 31.094  |        |  |
| 9,75 | 0.070 | 14.414  |        |  |
| FP   | 0     | 0       |        |  |

#### 4. Perhitungan Volume Ruang Mesin

Perhitungan volume ruang mesin yang terletak antara frame 19 – 49

| FR | LUAS   | FS | HASIL   |
|----|--------|----|---------|
| 19 | 67.767 | 1  | 67.767  |
| 20 | 71.313 | 4  | 285.252 |
| 21 | 74.311 | 2  | 148.622 |
| 22 | 77.276 | 4  | 309.104 |
| 23 | 79.879 | 2  | 159.758 |
| 24 | 82.458 | 4  | 329.832 |
| 25 | 85.011 | 2  | 170.022 |
| 26 | 87.470 | 4  | 349.88  |
| 27 | 89.909 | 2  | 179.818 |

**GENERAL ARRANGEMENT****TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

|          |         |   |          |
|----------|---------|---|----------|
| 28       | 92.363  | 4 | 369.452  |
| 29       | 94.840  | 2 | 189.68   |
| 30       | 97.345  | 4 | 389.38   |
| 31       | 99.876  | 2 | 199.752  |
| 32       | 102.424 | 4 | 409.696  |
| 33       | 104.983 | 2 | 209.966  |
| 34       | 107.546 | 4 | 430.184  |
| 35       | 110.104 | 2 | 220.208  |
| 36       | 112.651 | 4 | 450.604  |
| 37       | 115.181 | 2 | 230.362  |
| 38       | 117.664 | 4 | 470.656  |
| 39       | 120.140 | 2 | 240.28   |
| 40       | 122.584 | 4 | 490.336  |
| 41       | 124.888 | 2 | 249.776  |
| 42       | 127.356 | 4 | 509.424  |
| 43       | 129.672 | 2 | 259.344  |
| 44       | 131.942 | 4 | 527.768  |
| 45       | 134.167 | 2 | 268.334  |
| 46       | 136.345 | 4 | 545.38   |
| 47       | 138.475 | 2 | 276.95   |
| 48       | 140.556 | 4 | 562.224  |
| 49       | 142.589 | 1 | 285.178  |
| $\Sigma$ |         |   | 9784.989 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

Volume ruang mesin

$$\begin{aligned} V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0.6 \times 9784.989 \\ &= 1956.9978 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perhitungan volume dasar ganda ruang mesin terletak antara frame 19 – 49

| FR | LUAS     | FS | HASIL  |
|----|----------|----|--------|
| 19 | 11.279   | 1  | 11.279 |
| 20 | 11.357   | 4  | 45.428 |
| 21 | 12.392   | 2  | 24.784 |
| 22 | 12.393   | 4  | 49.572 |
| 23 | 13.365   | 2  | 26.73  |
| 24 | 13.313   | 4  | 53.252 |
| 25 | 14.241   | 2  | 28.482 |
| 26 | 14.651   | 4  | 58.604 |
| 27 | 15.048   | 2  | 30.096 |
| 28 | 15.433   | 4  | 61.732 |
| 29 | 15.808   | 2  | 31.616 |
| 30 | 16.177   | 4  | 64.708 |
| 31 | 16.540   | 2  | 33.08  |
| 32 | 16.900   | 4  | 67.6   |
| 33 | 17.255   | 2  | 34.51  |
| 34 | 1717.609 | 4  | 70.436 |
| 35 | 17.962   | 2  | 35.924 |
| 36 | 18.315   | 4  | 73.26  |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|    |        |   |          |
|----|--------|---|----------|
| 37 | 18.669 | 2 | 37.338   |
| 38 | 19.048 | 4 | 76.192   |
| 39 | 19.106 | 2 | 38.212   |
| 40 | 19.765 | 4 | 79.06    |
| 41 | 20.120 | 2 | 40.24    |
| 42 | 20.193 | 4 | 80.772   |
| 43 | 20.869 | 2 | 41.738   |
| 44 | 21.249 | 4 | 84.996   |
| 45 | 21.631 | 2 | 43.262   |
| 46 | 22.011 | 4 | 88.044   |
| 47 | 22.101 | 2 | 44.202   |
| 48 | 22.788 | 4 | 91.152   |
| 49 | 23.175 | 1 | 23.175   |
| Σ  |        |   | 1569.476 |

Volume dasar ganda ruang mesin

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0.6 \times 1569.476 \\ &= 313.895 \text{ m}^3\end{aligned}$$

#### 5. Perhitungan Volume Ruang Muat

Volume ruang muat IV terletak antara frame 49 – 82, panjang 19.8 m

| FR | LUAS    | FS | HASIL   |
|----|---------|----|---------|
| 49 | 146.452 | 1  | 146.452 |

**GENERAL ARRANGEMENT**

**TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

|    |         |   |         |
|----|---------|---|---------|
| 50 | 148.559 | 4 | 594.236 |
| 51 | 150.606 | 2 | 301.212 |
| 52 | 152.586 | 4 | 610.344 |
| 54 | 154.495 | 2 | 308.990 |
| 55 | 156.333 | 4 | 625.332 |
| 56 | 158.102 | 2 | 316.204 |
| 57 | 159.807 | 4 | 639.228 |
| 58 | 161.452 | 2 | 322.904 |
| 59 | 163.043 | 4 | 652.172 |
| 60 | 164.586 | 2 | 329.172 |
| 61 | 166.077 | 4 | 664.308 |
| 62 | 167.497 | 2 | 334.994 |
| 63 | 168.834 | 4 | 675.336 |
| 64 | 170.081 | 2 | 340.162 |
| 65 | 171.237 | 4 | 684.948 |
| 66 | 172.304 | 2 | 344.608 |
| 67 | 173.285 | 4 | 693.140 |
| 68 | 175.758 | 4 | 700.028 |
| 69 | 176.442 | 2 | 351.516 |
| 70 | 177.065 | 4 | 705.768 |
| 71 | 177.629 | 2 | 354.130 |
| 72 | 178.140 | 4 | 710.516 |
| 73 | 178.601 | 2 | 356.280 |
| 74 | 179.014 | 4 | 714.404 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|          |         |     |          |
|----------|---------|-----|----------|
| 75       | 179.384 | 2   | 358.028  |
| 76       | 179.713 | 4   | 717.536  |
| 77       | 180.002 | 2   | 359.426  |
| 78       | 180.256 | 4   | 720.008  |
| 79       | 180.447 | 2   | 360.512  |
| 80       | 180.670 | 4   | 721.788  |
| 81       | 180.838 | 1.5 | 361.340  |
| 81.5     | 180.721 | 2   | 361.442  |
| 82       | 175.758 | 0.5 | 180.838  |
| $\Sigma$ |         |     | 13570.60 |

Volume ruang muat IV

$$V = 1/3 \times l \times \Sigma$$

$$= 1/3 \times 0.6 \times 13570.60$$

$$= 2714.12 \text{ m}^3$$

Volume ruang muat III terletak antara frame 82 -115, Panjang 19.8 m

| FR | LUAS    | FS | HASIL   |
|----|---------|----|---------|
| 82 | 180.388 | 1  | 360.776 |
| 83 | 180.986 | 4  | 723.944 |
| 84 | 181.115 | 2  | 362.23  |
| 85 | 181.228 | 4  | 724.912 |
| 86 | 181.326 | 2  | 362.652 |
| 87 | 181.412 | 4  | 725.648 |

GENERAL ARRANGEMENT

TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

|     |         |   |         |
|-----|---------|---|---------|
| 88  | 181.486 | 2 | 362.972 |
| 89  | 181.550 | 4 | 726.2   |
| 90  | 181.605 | 2 | 363.21  |
| 91  | 181.652 | 4 | 726.608 |
| 92  | 181.692 | 2 | 363.384 |
| 93  | 181.726 | 4 | 726.904 |
| 94  | 181.755 | 2 | 363.51  |
| 95  | 181.779 | 4 | 727.116 |
| 96  | 181.779 | 2 | 363.558 |
| 97  | 181.816 | 4 | 727.264 |
| 98  | 181.813 | 2 | 363.626 |
| 99  | 181.844 | 4 | 727.376 |
| 100 | 181.855 | 2 | 363.71  |
| 101 | 181.864 | 4 | 727.456 |
| 102 | 181.871 | 2 | 363.742 |
| 103 | 181.876 | 4 | 727.504 |
| 104 | 181.877 | 2 | 363.754 |
| 105 | 181.876 | 4 | 727.504 |
| 106 | 181.872 | 2 | 363.744 |
| 107 | 181.865 | 4 | 727.46  |
| 108 | 181.855 | 2 | 363.71  |
| 109 | 181.841 | 4 | 727.364 |
| 110 | 181.823 | 2 | 363.646 |



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|       |         |     |          |
|-------|---------|-----|----------|
| 111   | 181.801 | 4   | 727.204  |
| 112   | 181.776 | 2   | 363.552  |
| 113   | 181.746 | 4   | 726.984  |
| 114   | 181.712 | 1.5 | 363.424  |
| 114.5 | 181.923 | 2   | 363.846  |
| 115   | 181.674 | 0.5 | 90.837   |
| Σ     |         |     | 13891.10 |

Volume ruang muat III

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\&= 1/3 \times 0,6 \times 13891.10 \\&= 2778.22 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Volume ruang muat II terletak antara frame 115 – 148, Panjang 19.8 m

| FR  | HASIL   | FS | HASIL KALI |
|-----|---------|----|------------|
| 115 | 181.674 | 1  | 181.674    |
| 116 | 181.631 | 4  | 726.524    |
| 117 | 181.584 | 2  | 363.168    |
| 118 | 181.532 | 4  | 726.128    |
| 119 | 181.475 | 2  | 362.95     |
| 120 | 181.413 | 4  | 725.652    |
| 121 | 181.344 | 2  | 362.688    |
| 122 | 181.270 | 4  | 725.08     |
| 123 | 181.188 | 2  | 362.376    |

**GENERAL ARRANGEMENT****TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

|     |         |   |         |
|-----|---------|---|---------|
| 124 | 181.098 | 4 | 724.392 |
| 125 | 181.000 | 2 | 362.000 |
| 126 | 180.892 | 4 | 723.568 |
| 127 | 180.755 | 2 | 361.51  |
| 128 | 180.647 | 4 | 722.588 |
| 129 | 180.506 | 2 | 361.012 |
| 130 | 180.353 | 4 | 721.412 |
| 131 | 180.185 | 2 | 360.370 |
| 132 | 180.001 | 4 | 720.004 |
| 130 | 179.799 | 2 | 359.598 |
| 131 | 179.578 | 4 | 718.312 |
| 132 | 179.334 | 2 | 358.668 |
| 133 | 179.066 | 4 | 716.264 |
| 134 | 178.769 | 2 | 357.538 |
| 135 | 178.440 | 4 | 713.76  |
| 136 | 178.076 | 2 | 356.152 |
| 137 | 177.676 | 4 | 710.704 |
| 138 | 177.236 | 2 | 354.472 |
| 139 | 176.755 | 4 | 707.02  |
| 140 | 176.231 | 2 | 352.462 |
| 141 | 175.660 | 4 | 702.64  |
| 142 | 175.040 | 2 | 350.08  |
| 143 | 174.368 | 4 | 697.472 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|          |         |      |          |
|----------|---------|------|----------|
| 144      | 173.640 | 2    | 260.46   |
| 145      | 173.321 | 4    | 346.642  |
| 146      | 172.853 | 2    | 86.4265  |
| 147      | 180.001 | 1.5  | 720.004  |
| 147.5    | 179.799 | 2    | 359.598  |
| 148      | 179.578 | 20.5 | 718.312  |
| $\Sigma$ |         |      | 13635.70 |

Volume ruang muat II

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 13635.70 \\ &= 2727.13 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Volume ruang muat I terletak antara frame 148 -181, Panjang 19.8 m

| FR  | HASIL   | FS | HASIL KALI |
|-----|---------|----|------------|
| 148 | 172.853 | 1  | 172.853    |
| 149 | 172.006 | 4  | 688.024    |
| 150 | 171.099 | 2  | 342.198    |
| 151 | 170.130 | 4  | 680.52     |
| 152 | 169.096 | 2  | 338.192    |
| 153 | 167.996 | 4  | 671.984    |
| 154 | 166.828 | 2  | 333.656    |
| 155 | 165.599 | 4  | 662.396    |
| 156 | 164.318 | 2  | 328.636    |

**GENERAL ARRANGEMENT****TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

|     |         |   |         |
|-----|---------|---|---------|
| 157 | 163.025 | 4 | 652.1   |
| 158 | 161.699 | 2 | 323.398 |
| 159 | 160.359 | 4 | 641.436 |
| 160 | 158.996 | 2 | 317.992 |
| 161 | 157.601 | 4 | 630.404 |
| 162 | 156.161 | 2 | 312.322 |
| 163 | 154.659 | 4 | 618.636 |
| 164 | 153.073 | 2 | 306.146 |
| 165 | 151.376 | 4 | 605.504 |
| 166 | 149.536 | 2 | 299.072 |
| 167 | 147.515 | 4 | 590.06  |
| 168 | 145.281 | 2 | 290.562 |
| 169 | 142.303 | 4 | 569.212 |
| 170 | 140.049 | 2 | 280.098 |
| 171 | 136.977 | 4 | 547.908 |
| 172 | 133.542 | 2 | 267.084 |
| 173 | 129.689 | 4 | 518.756 |
| 174 | 125.371 | 2 | 250.742 |
| 175 | 120.566 | 4 | 482.264 |
| 176 | 115.316 | 2 | 230.632 |
| 177 | 109.770 | 4 | 439.08  |
| 178 | 104.170 | 2 | 208.34  |
| 179 | 98.725  | 4 | 394.9   |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|       |         |     |          |
|-------|---------|-----|----------|
| 180   | 93.380  | 1.5 | 140.07   |
| 180.5 | 90.126  | 2   | 180.252  |
| 181   | 154.659 | 0.5 | 44.014   |
| Σ     |         |     | 11505.55 |

Volume ruang muat I

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 11505.55 \\ &= 2301.11 \text{ m}^3\end{aligned}$$

**Volume Total Ruang Muat**

$$\begin{aligned}V_{\text{tot}} &= V_{\text{RM I}} + V_{\text{RM II}} + V_{\text{RM III}} + V_{\text{RM IV}} \\ &= 2301.11 + 2727.13 + 2778.22 + 2714.12 \\ &= \mathbf{10520.58 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Volume yang dibutuhkan = 10516.68 m<sup>3</sup>

**GENERAL ARRANGEMENT****TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT**

Volume dasar ganda IV terletak antara frame 49-82, panjang 19.8 m

|    |        |   |        |      |        |     |         |
|----|--------|---|--------|------|--------|-----|---------|
| 49 | 19.312 | 1 | 19.312 | 68   | 23.011 | 4   | 92.044  |
| 50 | 19.574 | 4 | 78.296 | 69   | 23.111 | 2   | 46.222  |
| 51 | 19.835 | 2 | 39.67  | 70   | 23.204 | 4   | 92.816  |
| 52 | 20.092 | 4 | 80.368 | 71   | 23.290 | 2   | 46.58   |
| 53 | 20.346 | 2 | 40.692 | 72   | 23.370 | 4   | 93.48   |
| 54 | 20.594 | 4 | 82.376 | 73   | 23.433 | 2   | 46.866  |
| 55 | 20.834 | 2 | 41.668 | 74   | 23.511 | 4   | 94.044  |
| 56 | 21.067 | 4 | 84.268 | 75   | 23.573 | 2   | 47.146  |
| 57 | 21.290 | 2 | 42.58  | 76   | 23.631 | 4   | 94.524  |
| 58 | 21.502 | 4 | 86.008 | 77   | 23.683 | 2   | 47.366  |
| 59 | 21.702 | 2 | 43.404 | 78   | 23.732 | 4   | 94.928  |
| 60 | 21.890 | 4 | 87.56  | 79   | 23.776 | 2   | 47.552  |
| 61 | 20.066 | 2 | 40.132 | 80   | 23.817 | 4   | 95.268  |
| 62 | 22.230 | 4 | 88.92  | 81   | 23.854 | 1.5 | 47.708  |
| 63 | 22.684 | 2 | 45.368 | 81.5 | 23.651 | 2   | 47.302  |
| 64 | 22.528 | 4 | 90.112 | 82   | 23.888 | 0.5 | 23.888  |
| 65 | 22.662 | 2 | 45.324 |      |        |     |         |
| 66 | 22.786 | 4 | 91.144 |      |        |     |         |
| 67 | 22.903 | 2 | 45.806 |      |        |     |         |
|    |        |   |        |      |        | Σ   | 2206.87 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

Volume dasar ganda IV

$$\begin{aligned} V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 2206.871 \\ &= \mathbf{441.3742 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Volume dasar ganda III terletak antara frame 82-115, Panjang 19.8 m

| FR | LUAS   | FS | HK     | FR  | LUAS   | FS  | HK     |
|----|--------|----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 82 | 23.888 | 1  | 23.888 | 97  | 24.087 | 4   | 96.348 |
| 83 | 23.918 | 4  | 95.672 | 98  | 24.087 | 2   | 48.174 |
| 84 | 23.945 | 2  | 47.89  | 99  | 24.086 | 4   | 96.344 |
| 85 | 23.970 | 4  | 95.88  | 100 | 24.085 | 2   | 48.17  |
| 86 | 23.991 | 2  | 47.982 | 101 | 24.083 | 4   | 96.332 |
| 87 | 24.010 | 4  | 96.04  | 102 | 24.080 | 2   | 48.16  |
| 88 | 24.026 | 2  | 48.052 | 103 | 24.076 | 4   | 96.304 |
| 89 | 24.040 | 4  | 96.16  | 104 | 24.072 | 2   | 48.144 |
| 90 | 24.052 | 2  | 48.104 | 105 | 24.086 | 4   | 96.344 |
| 91 | 24.062 | 4  | 96.248 | 106 | 24.063 | 2   | 48.126 |
| 92 | 24.070 | 2  | 48.14  | 107 | 24.058 | 4   | 96.232 |
| 93 | 24.076 | 4  | 96.304 | 108 | 24.052 | 2   | 48.104 |
| 94 | 24.081 | 2  | 48.162 | 109 | 24.046 | 4   | 96.184 |
| 95 | 24.084 | 4  | 96.336 | 110 | 24.039 | 2   | 48.078 |
| 96 | 24.086 | 2  | 48.172 | 111 | 24.032 | 4   | 96.128 |
|    |        |    |        | 112 | 24.025 | 2   | 48.05  |
|    |        |    |        | 113 | 24.018 | 4   | 96.072 |
|    |        |    |        | 114 | 24.010 | 1.5 | 36.015 |

**GENERAL ARRANGEMENT**

**TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

|  |  |  |  |       |        |     |          |
|--|--|--|--|-------|--------|-----|----------|
|  |  |  |  | 114.5 | 24.007 | 2   | 48.014   |
|  |  |  |  | 115   | 24.003 | 0.5 | 12.0015  |
|  |  |  |  |       |        | Σ   | 2380.354 |

Volume dasar ganda III

$$\begin{aligned}
 V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\
 &= 1/3 \times 0,6 \times 2380.354 \\
 &= 476.071 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume dasar ganda II terletak antara frame 115 – 156, Panjang 148 m

| FR  | LUAS   | FS | HK     | FR  | LUAS   | FS | HK     |
|-----|--------|----|--------|-----|--------|----|--------|
| 115 | 24.003 | 1  | 24.003 | 133 | 23.728 | 2  | 47.456 |
| 116 | 23.995 | 4  | 95.98  | 134 | 23.693 | 4  | 94.772 |
| 117 | 23.987 | 2  | 47.974 | 135 | 23.654 | 2  | 47.308 |
| 118 | 23.979 | 4  | 95.916 | 136 | 23.611 | 4  | 94.444 |
| 119 | 23.971 | 2  | 47.942 | 137 | 23.564 | 2  | 47.128 |
| 120 | 23.963 | 4  | 95.852 | 138 | 23.512 | 4  | 94.048 |
| 121 | 23.954 | 2  | 47.908 | 139 | 23.475 | 2  | 46.95  |
| 122 | 23.944 | 4  | 95.776 | 140 | 23.398 | 4  | 93.592 |
| 123 | 23.934 | 2  | 47.868 | 141 | 23.335 | 2  | 46.67  |
| 124 | 23.922 | 4  | 95.688 | 142 | 23.269 | 4  | 93.076 |
| 125 | 23.909 | 2  | 47.818 | 143 | 23.200 | 2  | 46.4   |
| 126 | 23.894 | 4  | 95.576 | 144 | 23.129 | 4  | 92.516 |
| 127 | 23.878 | 2  | 47.756 | 145 | 23.055 | 2  | 46.11  |
| 128 | 23.859 | 4  | 95.436 | 146 | 22.980 | 4  | 91.92  |



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|     |        |   |        |       |         |          |         |
|-----|--------|---|--------|-------|---------|----------|---------|
| 129 | 23.838 | 2 | 47.676 | 147   | 22.903  | 1.5      | 34.3545 |
| 130 | 23.815 | 4 | 95.26  | 147.5 | 22.8721 | 2        | 45.7442 |
| 131 | 23.789 | 2 | 47.578 | 148   | 22.824  | 0.5      | 11.412  |
| 132 | 23.760 | 4 | 95.04  |       |         | $\Sigma$ | 2340.94 |

Volume dasar ganda II

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 2340.94 \\ &= \mathbf{468.190 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Volume dasar ganda I terletak antara frame 148 – 181, Panjang 19.8 m

| No  | Luas Station | FS | Hasil Kali |
|-----|--------------|----|------------|
| 148 | 22.824       | 1  | 22.824     |
| 149 | 22.741       | 4  | 90.964     |
| 150 | 22.650       | 2  | 45.3       |
| 151 | 22.546       | 4  | 90.184     |
| 152 | 22.427       | 2  | 44.854     |
| 153 | 22.288       | 4  | 89.152     |
| 154 | 22.123       | 2  | 44.246     |
| 155 | 21.929       | 4  | 87.716     |
| 156 | 21.689       | 2  | 43.378     |
| 157 | 21.404       | 4  | 85.616     |
| 158 | 21.060       | 2  | 42.12      |

**GENERAL ARRANGEMENT****TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

|       |        |     |        |
|-------|--------|-----|--------|
| 159   | 20.655 | 4   | 82.62  |
| 160   | 20.190 | 2   | 40.38  |
| 161   | 19.665 | 4   | 78.66  |
| 162   | 19.085 | 2   | 38.17  |
| 163   | 18.455 | 4   | 73.82  |
| 164   | 17.784 | 2   | 35.568 |
| 165   | 17.084 | 4   | 68.336 |
| 166   | 16.370 | 2   | 32.74  |
| 167   | 15.568 | 4   | 62.272 |
| 168   | 14.955 | 2   | 29.91  |
| 169   | 14.261 | 4   | 57.044 |
| 170   | 13.573 | 2   | 27.146 |
| 171   | 12.890 | 4   | 51.56  |
| 172   | 12.210 | 2   | 24.42  |
| 173   | 11.531 | 4   | 46.124 |
| 174   | 10.851 | 2   | 21.702 |
| 175   | 10.167 | 4   | 40.668 |
| 176   | 9.479  | 2   | 18.958 |
| 177   | 8.874  | 4   | 35.496 |
| 178   | 8.081  | 2   | 16.162 |
| 179   | 7.374  | 4   | 29.496 |
| 179.5 | 7.052  | 1.5 | 10.578 |
| 180   | 6.662  | 2   | 13.324 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|     |       |          |          |
|-----|-------|----------|----------|
| 181 | 5.948 | 0.5      | 2.974    |
|     |       | $\Sigma$ | 1624.482 |

Volume dasar ganda I

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\&= 1/3 \times 0,6 \times 1624.482 \\&= \mathbf{324.896 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

#### Koreksi Volume Total Ruang Muat

Volume Total Ruang Muat

$$\begin{aligned}V_{\text{tot}} &= V_{\text{RM I}} + V_{\text{RM II}} + V_{\text{RM III}} + V_{\text{RM IV}} \\&= 2301.11 + 2727.13 + 2778.22 + 2714.12 \\&= \mathbf{10520.58 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Volume yang dibutuhkan = 10516.68 m<sup>3</sup>

Volume Total Dasar Ganda

$$\begin{aligned}V_{\text{tot}} &= V_{\text{DG I}} + V_{\text{DG II}} + V_{\text{DG III}} + V_{\text{DG IV}} \\&= 324.896 + 468.190 + 476.071 + 441.374 \\&= \mathbf{1710.531 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Koreksi Volume Muatan :

$$\begin{aligned}&= \frac{V_{\text{tot RM}} - V_{\text{RM yang dibutuhkan}}}{V_{\text{Tot RM}}} \times 100 \% \\&= \frac{10520.58 - 10516.68}{10520.58} \times 100 \% \\&= 0.03 \% < 0.05 \% \text{ (Memenuhi)}\end{aligned}$$

$$V = \mathbf{10520.58 \text{ m}^3} \text{ memenuhi ( } 10520.58 > 10516.68 \text{ )}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

#### 6. Perhitungan Tangki Lainnya

##### Tangki minyak lumas terletak antara frame 46 – 48

| No. | Luas Station | FS | Hasil kali |
|-----|--------------|----|------------|
| 46  | 22.011       | 1  | 22.011     |
| 47  | 22.101       | 4  | 88.404     |
| 48  | 22.788       | 1  | 22.788     |
|     |              | Σ  | 133.203    |

Volume Tanki Minyak Lumas

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \times h \times \Sigma \\ &= \frac{1}{3} \times 0.6 \times 133.203 \\ &= \mathbf{26.64 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Volume minyak lumas yang dibutuhkan = 5,597 m<sup>3</sup>

Direncanakan :

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t \\ &= 1,2 \times 4.2 \times 1,4 \\ &= \mathbf{7,056 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Jadi Volume Tanki minyak lumas adalah :

$$6.048 > 5.597 \text{ m}^3 \text{ (Memenuhi)}$$

Perhitungan Volume Tanki Bahan Bakar Terletak Antara Fr 49-67

| No. | Luas Station | FS | Hasil kali |
|-----|--------------|----|------------|
| 49  | 19.312       | 1  | 19.312     |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|    |        |   |          |
|----|--------|---|----------|
| 50 | 19.574 | 4 | 78.296   |
| 51 | 19.835 | 2 | 39.67    |
| 52 | 20.092 | 4 | 80.368   |
| 53 | 20.346 | 2 | 40.692   |
| 54 | 20.594 | 4 | 82.376   |
| 55 | 20.834 | 2 | 41.668   |
| 56 | 21.067 | 4 | 84.268   |
| 57 | 21.290 | 2 | 42.58    |
| 58 | 21.502 | 4 | 86.008   |
| 59 | 21.702 | 2 | 43.404   |
| 60 | 21.890 | 4 | 87.56    |
| 61 | 20.066 | 2 | 40.132   |
| 62 | 22.230 | 4 | 88.92    |
| 63 | 22.684 | 2 | 45.368   |
| 64 | 22.528 | 4 | 90.112   |
| 65 | 22.662 | 2 | 45.324   |
| 66 | 23.111 | 4 | 92.444   |
| 67 | 23.204 | 1 | 23.204   |
|    |        | Σ | 1151.706 |

Volume Tanki Bahan Bakar

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \times h \times \Sigma \\ &= \frac{1}{3} \times 0.6 \times 1151.706 \\ &= 230.341 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Valume Bahan Bakar Yang Dibutuhkan = 201.503 m<sup>3</sup>

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$\begin{array}{rcl} \text{Vol. Perencanaan} & > & \text{Vol. Perhitungan} \\ 230.341 & > & 201.503 \end{array}$$

#### Perhitungan volume tangki air tawar terletak antara frame 65-71

| No | Luas Station | FS       | Hasil Kali |
|----|--------------|----------|------------|
| 68 | 22.903       | 1        | 22.903     |
| 69 | 23.011       | 4        | 92.044     |
| 70 | 23.111       | 2        | 46.222     |
| 71 | 23.204       | 4        | 92.816     |
| 72 | 23.290       | 2        | 46.58      |
| 73 | 23.370       | 4        | 93.48      |
| 74 | 23.433       | 1        | 23.433     |
|    |              | $\Sigma$ | 417.478    |

Volume tangki air tawar

$$\begin{aligned} V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 417.478 \\ &= \mathbf{83.50 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Volume tangki air tawar yang dibutuhkan = 51.688 m<sup>3</sup>

$$\begin{array}{rcl} \text{Vol. Perencanaan} & > & \text{Vol. Perhitungan} \\ 83.50 & > & 51.688 \end{array}$$

#### Perhitungan volume tangki ballast ceruk buritan antara frame A – AP

| No | Luas Station | FS | Hasil Kali |
|----|--------------|----|------------|
| A  | 1.462        | 1  | 1.46       |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|    |       |   |       |
|----|-------|---|-------|
| B  | 2.910 | 4 | 11.64 |
| C  | 4.428 | 2 | 8.86  |
| AP | 6.068 | 4 | 24.27 |
|    |       | Σ | 46.23 |

Volume tangki ballast ceruk buritan Antara Fr A - AP

$$\begin{aligned}V1 &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 46.23 \\ &= \mathbf{9.246 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Perhitungan Volume Tanki Balast Ceruk Buritan Antara Fr AP-19

| NO | STATION | FS | HASIL   |
|----|---------|----|---------|
| AP | 6.068   | 1  | 6.068   |
| 1  | 7.904   | 4  | 31.616  |
| 2  | 10.028  | 2  | 20.056  |
| 3  | 12.508  | 4  | 50.032  |
| 4  | 15.446  | 2  | 30.892  |
| 5  | 18.987  | 4  | 75.948  |
| 6  | 23.178  | 2  | 46.356  |
| 7  | 28.008  | 4  | 112.032 |
| 8  | 33.230  | 2  | 66.46   |
| 9  | 38.311  | 4  | 153.244 |
| 10 | 42.829  | 2  | 85.658  |
| 11 | 46.764  | 4  | 187.056 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|      |        |          |          |
|------|--------|----------|----------|
| 12   | 50.097 | 2        | 100.194  |
| 13   | 53.921 | 4        | 215.684  |
| 14   | 57.475 | 2        | 114.95   |
| 15   | 61.215 | 4        | 244.86   |
| 16   | 65.36  | 2        | 130.72   |
| 17   | 69.946 | 4        | 279.784  |
| 18   | 74.686 | 1.5      | 112.029  |
| 18.5 | 77.156 | 2        | 154.312  |
| 19   | 79.046 | 0.5      | 39.523   |
|      |        | $\Sigma$ | 2257.474 |

Volume tangki ballast ceruk buritan Antara Fr AP - 19

$$\begin{aligned}V2 &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 2257.474 \\ &= \mathbf{451.494 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Jadi Volume Total Tangki Ceruk Buritan :

$$\begin{aligned}\text{Volume Ceruk Buritan} &= V1 + V2 \\ &= 9.246 + 451.494 \\ &= \mathbf{460.470 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

**Perhitungan volume tangki ballast ceruk haluan antara fr 181-FP**

| No  | Luas Station | FS | Hasil Kali |
|-----|--------------|----|------------|
| 181 | 93.976       | 1  | 93.98      |
| 182 | 87.649       | 4  | 350.60     |



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|       |        |     |         |
|-------|--------|-----|---------|
| 183   | 81.179 | 2   | 162.36  |
| 184   | 74.191 | 4   | 296.76  |
| 185   | 66.9   | 2   | 133.80  |
| 186   | 58.01  | 4   | 232.04  |
| 187   | 47.517 | 2   | 95.03   |
| 188   | 37.028 | 4   | 148.11  |
| 189   | 28.117 | 2   | 56.23   |
| 190   | 21.362 | 4   | 85.45   |
| 191   | 16.381 | 2   | 32.76   |
| 192   | 12.452 | 4   | 49.81   |
| 193   | 9.046  | 2   | 18.09   |
| 194   | 5.911  | 4   | 23.64   |
| 195   | 2.923  | 1.5 | 4.38    |
| 195.5 | 1.571  | 2   | 3.14    |
| FP    | 0      | 0.5 | 0.00    |
|       |        | Σ   | 1786.19 |

Volume tangki ballast ceruk haluan

$$\begin{aligned}V_1 &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 1786.19 \\ &= 357.238 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Perhitungan volume tangki ballast I antara frame 148 – 156

| FR | LUAS | FS | HASIL |
|----|------|----|-------|
|----|------|----|-------|

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|      |        |                |         |
|------|--------|----------------|---------|
| 75   | 23.573 | 1              | 23.573  |
| 76   | 23.631 | 4              | 94.524  |
| 77   | 23.683 | 2              | 47.366  |
| 78   | 23.732 | 4              | 94.928  |
| 79   | 23.776 | 2              | 47.552  |
| 80   | 23.817 | 4              | 95.268  |
| 81   | 23.854 | 1.5            | 35.781  |
| 81.5 | 23.871 | 2              | 47.742  |
| 82   | 23.888 | 0.5            | 11.944  |
|      |        | S <sub>1</sub> | 498.678 |

Volume tangki ballast I

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 498.678 \\ &= \mathbf{99.7356 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Perhitungan volume tangki ballast II antara frame 82 – 93

| FR   | LUAS   | FS | HASIL  |
|------|--------|----|--------|
| 82   | 23.888 | 1  | 23.888 |
| 1583 | 23.918 | 4  | 95.672 |
| 84   | 23.945 | 2  | 47.890 |
| 85   | 23.970 | 4  | 95.880 |
| 86   | 23.991 | 2  | 47.982 |
| 87   | 24.010 | 4  | 96.040 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|      |        |     |         |
|------|--------|-----|---------|
| 88   | 24.026 | 2   | 48.052  |
| 89   | 24.040 | 4   | 96.160  |
| 90   | 24.052 | 2   | 48.104  |
| 91   | 24.062 | 4   | 96.248  |
| 92   | 24.070 | 1.5 | 36.105  |
| 92.5 | 24.073 | 2   | 48.146  |
| 93   | 24.076 | 0.5 | 12.038  |
|      |        | Σ   | 792.205 |

Volume tangki ballast II

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 792.205 \\ &= \mathbf{158.441 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

**Perhitungan volume tangki ballast III antara frame 93 – 104**

| FR  | LUAS   | FS | HASIL  |
|-----|--------|----|--------|
| 93  | 24.076 | 1  | 24.076 |
| 94  | 24.081 | 4  | 96.324 |
| 95  | 24.084 | 2  | 48.168 |
| 96  | 24.086 | 4  | 96.344 |
| 97  | 24.087 | 2  | 48.174 |
| 98  | 24.087 | 4  | 96.348 |
| 99  | 24.086 | 2  | 48.172 |
| 100 | 24.085 | 4  | 96.340 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|       |        |          |         |
|-------|--------|----------|---------|
| 101   | 24.083 | 2        | 48.166  |
| 102   | 24.080 | 4        | 96.320  |
| 103   | 24.076 | 1.5      | 36.114  |
| 103.5 | 24.074 | 2        | 48.148  |
| 104   | 24.072 | 0.5      | 12.036  |
|       |        | $\Sigma$ | 794.730 |

Volume tangki ballast III

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 794.730 \\ &= \mathbf{158.946 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Perhitungan volume tangki ballast IV antara frame 104 – 115

| FR  | LUAS   | FS | HASIL  |
|-----|--------|----|--------|
| 104 | 24.072 | 1  | 24.072 |
| 105 | 24.086 | 4  | 96.344 |
| 106 | 24.063 | 2  | 48.126 |
| 107 | 24.058 | 4  | 96.232 |
| 108 | 24.052 | 2  | 48.104 |
| 109 | 24.046 | 4  | 96.184 |
| 110 | 24.039 | 2  | 48.078 |
| 111 | 24.032 | 4  | 96.128 |
| 112 | 24.025 | 2  | 48.050 |
| 113 | 24.018 | 4  | 96.072 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|       |        |     |         |
|-------|--------|-----|---------|
| 114   | 24.010 | 1.5 | 36.015  |
| 114.5 | 24.006 | 2   | 48.012  |
| 115   | 24.003 | 0.5 | 12.002  |
|       |        | Σ   | 793.419 |

Volume tangki IV

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 793.419 \\ &= \mathbf{158.683 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Perhitungan volume tangki ballast V antara frame 115 – 126

| FR    | LUAS   | FS  | HASIL  |
|-------|--------|-----|--------|
| 115   | 24.003 | 1   | 24.003 |
| 116   | 23.995 | 4   | 95.980 |
| 117   | 23.987 | 2   | 47.974 |
| 118   | 23.979 | 4   | 95.916 |
| 119   | 23.971 | 2   | 47.942 |
| 120   | 23.963 | 4   | 95.852 |
| 121   | 23.954 | 2   | 47.908 |
| 122   | 23.944 | 4   | 95.776 |
| 123   | 23.934 | 2   | 47.868 |
| 124   | 23.922 | 4   | 95.688 |
| 125   | 23.909 | 1.5 | 35.864 |
| 125.5 | 23.900 | 2   | 47.800 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

|     |        |          |         |
|-----|--------|----------|---------|
| 126 | 23.894 | 0.5      | 11.947  |
|     |        | $\Sigma$ | 790.518 |

Volume tangki ballast V

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 790.518 \\ &= \mathbf{158.104 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Perhitungan volume tangki ballast VI antara frame 126 – 137

| FR    | LUAS   | FS       | HASIL   |
|-------|--------|----------|---------|
| 126   | 23.894 | 1        | 23.894  |
| 127   | 23.878 | 4        | 95.512  |
| 128   | 23.859 | 2        | 47.718  |
| 129   | 23.838 | 4        | 95.352  |
| 130   | 23.815 | 2        | 47.630  |
| 131   | 23.789 | 4        | 95.156  |
| 132   | 23.760 | 2        | 47.520  |
| 133   | 23.728 | 4        | 94.912  |
| 134   | 23.693 | 2        | 47.386  |
| 135   | 23.654 | 4        | 94.616  |
| 136   | 23.611 | 1.5      | 35.417  |
| 136.5 | 23.586 | 2        | 47.172  |
| 137   | 23.564 | 0.5      | 11.782  |
|       |        | $\Sigma$ | 784.067 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

Volume tangki ballast VI

$$\begin{aligned} V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 784.067 \\ &= \mathbf{156.813 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

**Perhitungan volume tangki ballast VII antara frame 137 – 148**

| FR    | LUAS   | FS       | HASIL   |
|-------|--------|----------|---------|
| 137   | 23.564 | 1        | 23.564  |
| 138   | 23.512 | 4        | 94.048  |
| 139   | 23.475 | 2        | 46.950  |
| 140   | 23.398 | 4        | 93.592  |
| 141   | 23.335 | 2        | 46.670  |
| 142   | 23.269 | 4        | 93.076  |
| 143   | 23.200 | 2        | 46.400  |
| 144   | 23.129 | 4        | 92.516  |
| 145   | 23.055 | 2        | 46.110  |
| 146   | 22.980 | 4        | 91.920  |
| 147   | 22.903 | 1.5      | 34.355  |
| 147.5 | 22.871 | 2        | 45.742  |
| 148   | 22.824 | 0.5      | 11.412  |
|       |        | $\Sigma$ | 766.355 |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

Volume tangki ballast VII

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\&= 1/3 \times 0,6 \times 766.355 \\&= \mathbf{153.271 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Perhitungan volume tangki ballast VIII antara frame 148 – 159

| FR    | LUAS   | FS       | HASIL   |
|-------|--------|----------|---------|
| 148   | 22.824 | 1        | 22.824  |
| 149   | 22.741 | 4        | 90.964  |
| 150   | 22.650 | 2        | 45.300  |
| 151   | 22.546 | 4        | 90.184  |
| 152   | 22.427 | 2        | 44.854  |
| 153   | 22.288 | 4        | 89.152  |
| 154   | 22.123 | 2        | 44.246  |
| 155   | 21.929 | 4        | 87.716  |
| 156   | 21.689 | 2        | 43.378  |
| 157   | 21.404 | 4        | 85.616  |
| 158   | 21.060 | 1.5      | 31.590  |
| 158.5 | 21.000 | 2        | 42.000  |
| 159   | 20.655 | 0.5      | 10.328  |
|       |        | $\Sigma$ | 728.152 |

Volume tangki ballast VIII

$$V = 1/3 \times l \times \Sigma$$



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$\begin{aligned} &= 1/3 \times 0,6 \times 728.152 \\ &= \mathbf{145.630 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

#### Perhitungan volume tangki ballast IX antara frame 159-170

| FR    | LUAS   | FS       | HASIL   |
|-------|--------|----------|---------|
| 159   | 20.655 | 1        | 20.655  |
| 160   | 20.190 | 4        | 80.760  |
| 161   | 19.665 | 2        | 39.330  |
| 162   | 19.085 | 4        | 76.340  |
| 163   | 18.455 | 2        | 36.910  |
| 164   | 17.784 | 4        | 71.136  |
| 165   | 17.084 | 2        | 34.168  |
| 166   | 16.370 | 4        | 65.480  |
| 167   | 15.568 | 2        | 31.136  |
| 168   | 14.955 | 4        | 59.820  |
| 169   | 14.261 | 1.5      | 21.392  |
| 169.5 | 13.982 | 2        | 27.964  |
| 170   | 13.573 | 0.5      | 6.787   |
|       |        | $\Sigma$ | 571.877 |

Volume tangki ballast IX

$$\begin{aligned} V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 571.877 \\ &= \mathbf{114.375 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

#### Perhitungan volume tangki ballast X antara frame 170-181

| FR    | LUAS   | FS       | HASIL   |
|-------|--------|----------|---------|
| 170   | 13.573 | 1        | 13.573  |
| 171   | 12.890 | 4        | 51.560  |
| 172   | 12.210 | 2        | 24.420  |
| 173   | 11.531 | 4        | 46.124  |
| 174   | 10.851 | 2        | 21.702  |
| 175   | 10.167 | 4        | 40.668  |
| 176   | 9.479  | 2        | 18.958  |
| 177   | 8.874  | 4        | 35.496  |
| 178   | 8.081  | 2        | 16.162  |
| 179   | 7.374  | 4        | 29.496  |
| 180   | 6.662  | 1.5      | 9.993   |
| 180.5 | 6.231  | 2        | 12.462  |
| 181   | 5.948  | 0.5      | 2.974   |
|       |        | $\Sigma$ | 323.588 |

Volume tangki ballast X

$$\begin{aligned}V &= 1/3 \times l \times \Sigma \\ &= 1/3 \times 0,6 \times 323.588 \\ &= \mathbf{64.718 \text{ m}^3}\end{aligned}$$

Jadi Volume Total Tangki Ballast

$$\begin{aligned}V_{\text{tot}} &= V_{\text{ballast CB}} + V_{\text{ballast CH}} + V_{\text{ballast I}} + V_{\text{ballast II}} \\ &\quad + V_{\text{ballast III}} + V_{\text{ballast IV}} + V_{\text{ballast V}} + V_{\text{ballast VI}}\end{aligned}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$\begin{aligned} &+ V \text{ ballast VII} + V \text{ ballast VIII} + V \text{ ballast IX} + V \text{ ballast} \\ &X \\ &= 460.740 + 357.238 + 99.736 + 158.441 + 158.946 + \\ &158.683 + 158.103 + 156.813 + 153.271 + 145.630 + \\ &114.375 + 64.718 \\ &= \mathbf{2168.967 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Air Ballast} &= \text{Volume Total} \times \text{Berat Jenis} \\ &= \mathbf{2168.967} \times 1,025 = 2241.364 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Koreksi Air Ballast terhadap Displacement Kapal :

$$0,1 < \frac{\text{Berat Air Ballast}}{\text{Displacement}} \times 100 \% < 0,17$$

$$0,1 < \frac{2241.364}{12961.473} \times 100 \% < 0,17$$

$$0,1 < 0,163 < 0,17$$

**C.4. Penentuan Ruang Akomodasi**

Ruang akomodasi menempati poop deck dan boat deck dengan tinggi 2200 mm dari upper deck berdasarkan Accomodation Convention In Geneva 1949 dari International Labour Organization.

**a. Ruang Tidur**

- 1) Ukuran tempat tidur minimal 1,9 m x 0,68 m.
- 2) Tempat tidur tidak boleh lebih dari dua susun, jarak tempat tidur dibawahnya minimal 30 cm dari lantai dan tempat tidur diatasnya berjarak 0,75 cm dari langit-langit.
- 3) Menurut British Regulation, Radio Officer harus mempunyai ruang tidur yang terletak diruang tidur.
- 4) Ruang perwira harus mempunyai satu ruang tidur setiap orang.
- 5) Ruang bintara dan tamtama menempati satu ruang untuk dua orang.
- 6) Rencana pemakaian tempat tidur ada 26 ruang.

**Perincian pemakaian tempat tidur sebagai berikut :**

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 1) Nahkoda            | = 1 kamar |
| 2) Mualim I           | = 1 kamar |
| 3) Mualim II          | = 1 kamar |
| 4) Mualim III         | = 1 kamar |
| 5) Markonis I & II    | = 1 kamar |
| 6) Kepala Koki        | = 1 kamar |
| 7) Kepala Kamar Mesin | = 1 kamar |
| 8) Kelasi I           | = 1 kamar |

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

|                          |   |           |
|--------------------------|---|-----------|
| 9) Kelasi II             | = | 1 kamar   |
| 10) Kelasi III           | = | 1 kamar   |
| 11) Kelasi IV            | = | 1 kamar   |
| 12) Kelasi V             | = | 1 kamar   |
| 13) Juru mudi I          | = | 1 kamar   |
| 14) Juru mudi II         | = | 1 kamar   |
| 15) Juru mudi III & IV   | = | 1 kamar   |
| 16) Masinis I            | = | 1 kamar   |
| 17) Masinis II           | = | 1 kamar   |
| 18) Masinis III          | = | 1 kamar   |
| 19) Juru listrik I & II  | = | 1 kamar   |
| 20) Juru oli I & II      | = | 1 kamar   |
| 21) Crew Mesin I & II    | = | 1 kamar   |
| 22) Crew Mesin III & IV  | = | 1 kamar   |
| 23) Crew Mesin V & VI    | = | 1 kamar   |
| 24) Pembantu koki I & II | = | 1 kamar   |
| 25) Tukang bubut         | = | 1 kamar   |
| 26) Pelayan              | = | 1 kamar + |
| Jumlah                   | = | 26 kamar  |

#### **b. Sanitari Akomodasi**

- 1) Setiap kapal harus dilengkapi dengan sanitari akomodasi termasuk wash basin dan shower bath.
- 2) Akomodasi termasuk tempat cuci dan pencucian air panas.

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

- 3) Fasilitas sanitari untuk seluruh crew deck kapal yang tidak menggunakan fasilitas privat yang berhubungan dengan kamar mereka harus disediakan dengan perhitungan sebagai berikut :
- a) Satu tub / satu shower bath untuk 6 orang atau lebih.
  - b) Satu kamar / WC minimal untuk 8 orang atau lebih.
  - c) Satu wash basin untuk setiap 6 orang atau lebih.
  - d) Ukuran kamar / WC =  $(6 \times \text{jarak gading}) \times t$   
=  $(6 \times 0,7) \times 2,2$   
=  $9,24 \text{ m}^2$
- 4) Jumlah minimum kamar mandi dan WC untuk kapal dibawah 5000 BRT adalah 6 buah.
- a) Kamar mandi / WC untuk Kapten = 1 buah
  - b) Kamar mandi / WC untuk KKM = 1 buah
  - c) Kamar mandi /WC untuk ABK = 2 buah
  - d) Kamar mandi /WC untuk Perwira = 2 buah

#### c. Ukuran Pintu dan Jendela

Perencanaan ukuran standart (Menurut Henske)

##### a. Ukuran Pintu

- a) Tinggi (h) = 1800 mm
- b) Lebar (b) = 800 mm

Tinggi di ambang pintu 200 – 300 mm, di ambil 250 mm dari plat geladak.

##### b. Ukuran Jendela

- a) Jendela persegi panjang (Square windows)

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

$$\text{Tinggi} = 500 \text{ mm}$$

$$\text{Lebar} = 350 \text{ mm}$$

b) Jendela bulat / scuttle window

Diameter jendela bulat 250 – 350 mm

Diameter jendela diambil 350 mm

c. Side Ladder (Tangga Samping)

a) Sarat kosong (T')

$$\begin{aligned} T' &= \frac{LWT}{L_{pp} \times B \times C_b \times \gamma} \\ &= \frac{3807,042}{112 \times 18,10 \times 0,68 \times 1,025} \end{aligned}$$

$$T' = 2,694 \text{ m}$$

b) Panjang tangga (L)

$$\begin{aligned} H' &= H - T' \\ &= 9,20 - 2,694 \\ &= 6,506 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L &= \frac{(H - T')}{\sin 45^\circ} \\ &= \frac{9,20 - 2,694}{0,707} \end{aligned}$$

$$L = 9,20 \text{ m}$$

c) Lebar tangga (b) berkisar antara 0,75 s/d 1,0 m; diambil 0,8m

#### C.5. Perencanaan Ruang Konsumsi

a. Gudang Bahan Makanan

Luas gudang bahan makanan antara 0,5 – 1,0 m<sup>2</sup>/orang

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

- = 1.0 x Crew Deck
- = 1.0 x 43
- = **43 m<sup>2</sup>**

#### 1) Gudang kering (dry storage)

Diletakkan pada poop deck bagian belakang berdekatan dengan dapur. Dipergunakan untuk menyimpan bahan makanan kering dengan luas  $\frac{2}{3}$  gudang makanan.

- =  $\frac{2}{3}$  x Gudang makanan
- =  $\frac{2}{3}$  x 43
- = **28.6 m<sup>2</sup>**

Direncanakan :

- = 5.31 x 5.4
- = **28.67 m<sup>2</sup>**

#### 2) Gudang dingin (cool storage)

Digunakan untuk menyimpan sayuran dan daging dengan

luas :=  $\frac{1}{3}$  x Gudang makanan

- =  $\frac{1}{3}$  x 43
- = **14.3 m<sup>2</sup>**

Direncanakan :

- = 4 x 3.6
- = **14.4 m<sup>2</sup>**

#### b. Dapur (Galley)

Terletak pada deck utama belakang dinding dapur terbuka dan dilengkapi :



## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

- 1) Ventilasi
- 2) Kaca sinar yang bisa dibuka dan ditutup
- 3) Tungku masak, ukuran dan jumlahnya disesuaikan dengan jumlah orang.

Dapur harus diletakkan dekat dengan mess room, harus terhindarkan dari asap, debu, dan tidak boleh ada jendela / opening langsung antara galley dengan sleeping room.

Luas dapur 0,5 – 1,0 m<sup>2</sup> tiap orang, diambil 0,75 m<sup>2</sup>/orang.

$$= 0,55 \times 43$$

$$= \mathbf{23.65 \text{ m}^2}$$

Direncanakan :

$$= 1 \times p$$

$$= 4 \times 6 \text{ ( 10 jarak gading)}$$

$$= \mathbf{24 \text{ m}^2} \text{ (memenuhi) Ruang Makan.}$$

c. Ruang Makan (Mess Room)

- 1) Mess room untuk ABK (Bintara & Tamtama) dengan Perwira harus dipisah
- 2) Mess room harus dilengkapi meja dan kursi
- 3) Mess room untuk ABK terletak di main deck dan untuk perwira terletak di poop deck.
- 4) Mess room terletak dibelakang dengan ukuran 0,5 – 1,0 m<sup>2</sup> tiap orang.
- 5) Mess room untuk perwira

$$= 25 \times 1$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

$$= 25 \text{ m}^2$$

Luas direncanakan :

$$= 6 \times 4.8$$

$$= \mathbf{28.8 \text{ m}^2}$$

a. Mess room untuk ABK

$$= 20 \times 1$$

$$= 20 \text{ m}^2$$

Luas direncanakan :

$$= 4.8 \times 6$$

$$= \mathbf{28.8 \text{ m}^2}$$

#### **d. Pantry**

Merupakan ruangan yang digunakan untuk menyimpan makan dan minuman, peralatan / perlengkapan makan.

- 1) Diletakkan didekat mess room
- 2) Dilengkapi rak-rak peralatan masak
- 3) Disepanjang dinding terdapat meja masak dengan kemiringan  $95^\circ$  yang dilengkapi lubang-lubang cucian, sedangkan meja dilengkapi dengan timah.
- 4) Untuk menghadirkan ke ruang makan dilewatkan melalui jendela sorong.
- 5) Diletakkan pada geladak kimbul dengan ukuran

$$= 4.5 \times 3.6 \text{ ( 4 Jarak gading )}$$

$$= \mathbf{16.2 \text{ m}^2}$$

**C.6. Perencanaan Ruang Navigasi**

Ruang navigasi menempati tempat tertinggi dari geladak bangunan atas terdiri dari :

**a. Ruang Kemudi**

- 1) Pandangan dari wheel house ke arah depan dan samping tidak boleh terganggu.
- 2) Jarak dari dinding depan ke kompas 900 mm
- 3) Jarak dari kompas ke kemudi belakang 500 mm
- 4) Jarak roda kemudi ke dinding kurang lebih 600 mm
- 5) Pandangan ke arah haluan harus memotong garis air dan tidak boleh kurang dari 1,25 L kapal ke depan.

**b. Ruang Peta (Chart Room)**

- 1) Diletakkan dibelakang kemudi pada sebelah kanan
- 2) Ruang peta luasnya tidak boleh kurang dari 8 x 8 feet ( $2,4 \times 2,4 = 5,76 \text{ m}^2$ )
- 3) Luas direncanakan =  $2,75 \times 2,8$  (4 jatak gading x 0,7) =  $7,7 \text{ m}^2$
- 4) Meja diletakkan merapat pada dinding depan dari ruang peta tersebut dengan ukuran :  $1,5 \times 1,8 \times 1 \text{ m}$

**c. Ruang Radio (Radio Room)**

- 1) Ruang radio diletakkan dibelakang ruang kemudi sebelah kiri yang luasnya tidak boleh kurang dari 120 square feet =  $11,62 \text{ m}^2$   
 $1 \text{ square feet} = 0,92889 \text{ m}^2$   
Jadi luas =  $120 \times 0,92889 = 11,62 \text{ m}^2$

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT**

---

$$\begin{aligned}\text{Direncanakan} &= 2,75 \times 6,3 \\ &= 17,325 \text{ m}^2\end{aligned}$$

- 2) Ruang tidur markonis diletakkan diruang radio sedangkan ruang radio dengan ruang kemudi dihubungkan dengan pintu geser.

#### **d. Lampu Navigasi**

##### **1) Lampu Jangkar (Anchor Light)**

- a) Penempatan lampu pada tiang depan, warna cahaya putih, sudut pancar  $225^\circ$  ke depan.
- b) Jarak penempatan tiang terhadap FP

$$\begin{aligned}l_1 &\leq \frac{1}{4} \times \text{LOA} \\ &\leq \frac{1}{4} \times 118,20\end{aligned}$$

$$l_1 \leq 29,55 \text{ m dari FP}$$

Direncanakan 16 jarak gading dari FP

$$= (11 \times 0,6) + (3 \times 0,7) = 8,7 \text{ m}$$

$$h_1 \geq l_1 \text{ direncanakan } 14 \text{ m}$$

##### **2) Lampu Tiang Puncak (Mast Light)**

- a) Ditempatkan diatas tiang muat kapal
- b) Warna cahaya putih dengan sudut pancar  $225^\circ$  ke depan
- c) Tinggi dari main deck

$$h_2 = h_1 + h \text{ (dimana } h = 4 - 5 \text{ diambil } 5)$$

$$h_2 = 14 + 5 \qquad 100 \geq l_2 \geq \frac{1}{4} \text{ LOA}$$

$$= \mathbf{19 \text{ m}} \qquad 100 \geq l_2 \geq \frac{1}{4} 29,55$$

$$l_2 \text{ direncanakan } 63,3 \text{ m dari FP Fr } 71.$$

**TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

**3) Lampu Penerang Samping (Side Kapal)**

- a) Ditempatkan pada dinding kanan kiri rumah kemudi
- b) Warna cahaya (merah untuk part side dan hijau untuk start board)
- c) Tinggi lampu dari geladak utama (h<sub>3</sub>)

$$\begin{aligned}h_3 &= Rg\ 1 + Rg\ 2 + Rg\ 3 + 1 \\ &= 2,2 + 2,2 + 2,2 + 1 \\ &= 7,6\ m\end{aligned}$$

L<sub>3</sub> direncanakan 81,5 m dari FP pada Fr 45.

**4) Lampu Navigasi Buritan (Stern Light)**

- a) Penempatan pada tiang buritan (tiang lampu)
- b) Warna cahaya putih dengan sudut pancar 315°
- c) Tinggi dari deck utama :

$$\begin{aligned}h_4 &= \pm 15\ \text{feet} \\ &= \pm 15 \times 0,3048 \\ &= 4,57\ m\end{aligned}$$

**5) Lampu Isyarat Tanpa Komando (Not Under Command Light)**

- a) Penempatan pada tiang diatas rumah geladak
- b) Sudut pancar 225°, warna cahaya putih
- c) Tinggi dari deck utama :

$$\begin{aligned}h_5 &= h_2 + h' \quad (h' = 4 - 5, \text{ Diambil } 5) \\ &= 19 + 5 \\ &= 24\ m\end{aligned}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

---

Jarak dari ujung FP =  $l_3 \geq 1/3 \text{ LOA}$

$$l_3 \geq 1/3 \times 118,20$$

$$l_3 \geq 39,4 \text{ m}$$

Direncanakan pada jarak 86,4 m dari FP pada fr 38

#### **10. Perencanaan Ruangan – Ruangan Lain**

##### a. Gudang Tali

- 1) Ditempatkan diruangan dibawah deck akil
- 2) Digunakan untuk menyimpan tali tambat, tali tunda dan yang lainnya.

##### b. Gudang Cat

- 1) Gudang cat diletakkan dibawah geladak akil pada haluan kapal.
- 2) Digunakan untuk menempatkan bahan-bahan dan peralatan untuk keperluan pengecatan.

##### c. Gudang Lampu

- 1) Ditempatkan pada haluan kapal dibawah winch deck
- 2) Digunakan untuk menyimpan berbagai peralatan lampu yang dipakai untuk cadangan kapal jika sewaktu-waktu terjadi kerusakan kapal.

##### d. Gudang Alat

Menempati ruangan dibawah deck akil pada haluan.

##### e. Gudang Umum

- 1) Ditempatkan dibawah winch deck bersebelahan dengan gudang lampu.

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT

2) Digunakan untuk menyimpan peralatan yang perlu disimpan, baik peralatan yang masih baik maupun yang sudah rusak yang masih mempunyai nilai jual.

f. Ruang CO<sub>2</sub>

- 1) Digunakan untuk menyimpan CO<sub>2</sub> sebagai pemadam kebakaran.
- 2) Ditempatkan dekat dengan kamar mesin, agar penyaluran CO<sub>2</sub> mudah bila terjadi kebakaran di kamar mesin.

g. Emergency Source Of Electrical Power (ESEP)

Ditempatkan pada geladak sekoci sebelah kiri belakang, generator digunakan jika keadaan darurat misalnya kapal mengalami kebocoran dalam kamar mesin, pada ruangan ini juga ditempatkan battery-battery.

- 1) Untuk kapal diatas 500 BRT harus disediakan ESEP yang diletakkan diatas upper most continue deck dan diluar machinery casing yang dimaksudkan untuk menjamin adanya tenaga listrik bila instalasi listrik macet.
- 2) Untuk kapal kurang dari 5000 BRT, berlaku peraturan yang sama hanya saja aliran cukup 3 jam dan diutamakan penerangan.
- 3) Tenaga listrik untuk kapal 5000 BRT ke atas harus dapat memberi aliran selama 6 jam pada life boat station dan over side, alley ways, exit navigation light main generating set space.
- 4) Ruang battery diletakkan diatas deck sekoci digunakan untuk menyimpan peralatan battery yang dipakai untuk menghidupkan

## GENERAL ARRANGEMENT

### **TUGAS AKHIR KM “ROCKWELL” CONTAINER 6700 BRT**

perlengkapan navigasi jika supply daya listrik yang didapat dari generator mengalami kerusakan atau kemacetan.

#### h. Ruang Mesin Kemudi

Ruang mesin kemudi menempati ruang diatas tabung poros dan ruangan belakangnya.

## **D. PERLENGKAPAN VENTILASI**

Berupa deflektor pemasukan dan pengeluaran yang terletak pada deck dan berfungsi sebagai pergantian udara.

Perhitungan diameter deflektor pemasukan dan pengeluaran berdasarkan Buku Perlengkapan Kapal B, ITS halaman 109 sebagai berikut :

### **D.1. Ruang Muat I**

#### a. Deflektor Pemasukan pada ruang muat I :

$$d_1 = \sqrt{\frac{V_1 \times n \times \gamma^0}{900 \times \pi \times v \times \lambda^1}} + 0,05$$

Dimana :

$d_1$  = Diameter deflektor

$V_1$  = Volume ruang muat I : 1437,001 m<sup>2</sup>

$v$  = Kecepatan udara yang melewati ventilasi  
= (2,2 – 4 m/det) : 4 m/det

$\gamma^0$  = Density udara bersih : 1 kg/m<sup>3</sup>

$\lambda^1$  = Density udara dalam ruangan : 1 kg/m<sup>3</sup>

$n$  = Banyaknya pergantian udara tiap jam : 15 m<sup>3</sup>/jam

Maka :



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

$$d_1 = \sqrt{\frac{1437,001 \times 15 \times 1}{900 \times 3,14 \times 4 \times 1}} + 0,05$$

$$= 1,430 \text{ m}$$

$$r = \frac{1}{2} \times d$$

$$= 0,5 \times 1,430$$

$$= 0,715 \text{ m}$$

Luas lingkaran deflektor

$$L = \pi \times r^2$$

$$= 3,14 \times 0,511^2$$

$$= 1,604 \text{ m}^2$$

Menggunakan 2 buah deflektor pemasangan

Jadi luas 1 buah deflektor :

$$L_d = \frac{1}{2} \times L$$

$$= 0,5 \times 1,604$$

$$= 0,802 \text{ m}^2$$

Jadi diameter satu lubang deflektor :

$$d_1 = \sqrt{\frac{L_d}{\frac{1}{4} \times \pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,802}{\frac{1}{4} \times 3,14}} = 1,010 \text{ m}$$

Ukuran deflektor pemasangan pada ruang muat I

$$d_1 = 1,010 \text{ m}$$

$$a = 0,16 \times d_1 : 0,16 \times 1,010 : 0,161 \text{ m}$$

$$b = 0,3 \times d_1 : 0,3 \times 1,010 : 0,303 \text{ m}$$

$$c = 1,5 \times d_1 : 1,5 \times 1,010 : 1,515 \text{ m}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$r = 1,25 \times d_1 : 1,25 \times 1,010 : 1,262 \text{ m}$$

$$e_{\min} = 0,4 \text{ m}$$

- b. Deflektor pengeluaran pada ruang muat I :

Dipakai 2 buah deflektor pengeluaran dengan diameter sama dengan diameter pemasukan :

$$d_1 = 1,010 \text{ m}$$

$$a = 2 \times d_1 : 2 \times 1,010 : 2,020 \text{ m}$$

$$b = 0,25 \times d_1 : 0,25 \times 1,010 : 0,252 \text{ m}$$

$$c = 0,6 \times d_1 : 0,6 \times 1,010 : 0,606 \text{ m}$$

$$e_{\min} = 0,4 \text{ m}$$

#### D.2. Ruang Muat II

- a. Deflektor pemasukan pada ruang muat II

$$d_2 = \sqrt{\frac{V_2 \times n \times \gamma^0}{900 \times \pi \times v \times \lambda^1}} + 0,05$$

Dimana :

$D_2$  = Diameter deflektor

$V_2$  = Volume ruang muat II : 2436,309 m<sup>3</sup>

$v$  = Kecepatan udara yang melewati ventilasi

= (2,2 – 4 m/det) : 4 m/det

$\gamma^0$  = Density udara bersih : 1 kg/m<sup>3</sup>

$\gamma^1$  = Density udara dalam ruangan : 1 kg/m<sup>3</sup>

$n$  = Banyaknya pergantian udara tiap jam : 15 m<sup>3</sup>/jam

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

Maka :

$$d_2 = \sqrt{\frac{2436,309 \times 15 \times 1}{900 \times 3,14 \times 4 \times 1}} + 0,05$$

$$= 1,848 \text{ m}$$

$$r = \frac{1}{2} \times d$$

$$= 0,5 \times 1,848$$

$$= 0,924 \text{ m}$$

Luas lingkaran deflektor

$$L = \pi \times r^2$$

$$= 3,14 \times 0,853$$

$$= 2,678 \text{ m}^2$$

Menggunakan 2 buah deflektor pemasukan

Jadi luas 1 buah deflektor

$$L_d = \frac{1}{2} \times L$$

$$= 0,5 \times 2,678$$

$$= 1,339 \text{ m}^2$$

Jadi diameter satu lubang deflektor

$$d_2 = \sqrt{\frac{L_d}{\frac{1}{4} \times \pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{1,339}{\frac{1}{4} \times 3,14}} = 1,306 \text{ m}$$

Ukuran deflektor pemasukan pada ruang muat II

$$d_2 = 1,306 \text{ m}$$

$$a = 0,16 \times d_2 : 0,16 \times 1,306 : 0,208 \text{ m}$$

$$b = 0,3 \times d_2 : 0,3 \times 1,306 : 0,391 \text{ m}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$c = 1,5 \times d_2 : 1,5 \times 1,306 : 1,959 \text{ m}$$

$$r = 1,25 \times d_2 : 1,25 \times 1,306 : 1,632 \text{ m}$$

$$e_{\text{min}} = 0,4 \text{ m}$$

#### b. Deflektor pengeluaran pada ruang muat II

Dipakai 2 buah deflektor pengeluaran dengan diameter sama dengan

diameter pemasukan :

$$d_2 = 1,306 \text{ m}$$

$$a = 2 \times d_2 : 2 \times 1,306 : 2,612 \text{ m}$$

$$b = 0,25 \times d_2 : 0,25 \times 1,306 : 0,326 \text{ m}$$

$$c = 0,6 \times d_2 : 0,6 \times 1,306 : 0,783 \text{ m}$$

$$e_{\text{min}} = 0,4 \text{ m}$$

### D.3. Ruang Muat III

#### a. Deflektor pemasukan pada ruang muat III

$$d_3 = \sqrt{\frac{V_3 \times n \times \gamma^0}{900 \times \pi \times v \times \lambda^1}} + 0,05$$

Dimana :

$$d_3 = \text{Diameter deflektor}$$

$$V_3 = \text{Volume ruang muat III} : 2498,465 \text{ m}^2$$

$$v = \text{Kecepatan udara yang melewati ventilasi}$$

$$= (2,2 - 4 \text{ m/det}) : 4 \text{ m/det}$$

$$\gamma^0 = \text{Density udara bersih} : 1 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma^1 = \text{Density udara dalam ruangan} : 1 \text{ kg/m}^3$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$n = \text{Banyaknya pergantian udara tiap jam} : 15 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka :

$$\begin{aligned} d_3 &= \sqrt{\frac{2498,465 \times 15 \times 1}{900 \times 3,14 \times 4 \times 1}} + 0,05 \\ &= 1,870 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= \frac{1}{2} \times d \\ &= 0,5 \times 1,870 \\ &= 0,935 \text{ m} \end{aligned}$$

Luas lingkaran deflektor

$$\begin{aligned} L &= \pi \times r^2 \\ &= 3,14 \times 0,874 \\ &= 2,744 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Menggunakan 2 buah deflektor pemasukan

Jadi luas 1 buah deflektor

$$\begin{aligned} L_d &= \frac{1}{2} \times L \\ &= 0,5 \times 2,744 \\ &= 1,372 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jadi diameter satu lubang deflektor

$$\begin{aligned} d_3 &= \sqrt{\frac{L_d}{1/4 \times \pi}} \\ &= \sqrt{\frac{1,372}{1/4 \times 3,14}} \\ &= 1,322 \text{ m} \end{aligned}$$

Ukuran deflektor pemasukan pada ruang muat III

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

$$d_3 = 1,322 \text{ m}$$

$$a = 0,16 \times d_3 : 0,16 \times 1,322 : 0,211 \text{ m}$$

$$b = 0,3 \times d_3 : 0,3 \times 1,322 : 0,396 \text{ m}$$

$$c = 1,5 \times d_3 : 1,5 \times 1,322 : 1,983 \text{ m}$$

$$r = 1,25 \times d_3 : 1,25 \times 1,322 : 1,652 \text{ m}$$

$$e_{\min} = 0,4 \text{ m}$$

#### b. Deflektor pengeluaran pada ruang muat III

$$d_3 = 1,322 \text{ m}$$

$$a = 2 \times d_3 : 2 \times 1,322 : 2,644 \text{ m}$$

$$b = 0,2 \times d_3 : 0,2 \times 1,322 : 0,264 \text{ m}$$

$$c = 0,6 \times d_3 : 0,6 \times 1,322 : 0,793 \text{ m}$$

$$e_{\min} = 0,4 \text{ m}$$

#### D.4. Ruang Muat IV

##### a. Deflektor pemasukan pada ruang muat IV

$$d_4 = \sqrt{\frac{V_3 \times n \times \gamma^0}{900 \times \pi \times v \times \lambda^1}} + 0,05$$

Dimana :

$$d_4 = \text{Diameter deflektor}$$

$$V_4 = \text{Volume ruang muat IV} : 2516,461 \text{ m}^2$$

$$v = \text{Kecepatan udara yang melewati ventilasi}$$

$$= (2,2 - 4 \text{ m/det}) : 4 \text{ m/det}$$

$$\gamma^0 = \text{Density udara bersih} : 1 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma^1 = \text{Density udara dalam ruangan} : 1 \text{ kg/m}^3$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$n = \text{Banyaknya pergantian udara tiap jam} : 15 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka :

$$d_4 = \sqrt{\frac{2516,461 \times 15 \times 1}{900 \times 3,14 \times 4 \times 1}} + 0,05$$
$$= 1,877 \text{ m}$$

$$r = \frac{1}{2} \times d$$
$$= 0,5 \times 1,877$$
$$= 0,938 \text{ m}$$

Luas lingkaran deflektor

$$L = \pi \times r^2$$
$$= 3,14 \times 0,879$$
$$= 2,760 \text{ m}^2$$

Menggunakan 2 buah deflektor pemasukan

Jadi luas 1 buah deflektor

$$L_d = \frac{1}{2} \times L$$
$$= 0,5 \times 2,760$$
$$= 1,380 \text{ m}^2$$

Jadi diameter satu lubang deflektor

$$d_4 = \sqrt{\frac{L_d}{1/4 \times \pi}}$$
$$= \sqrt{\frac{1,380}{1/4 \times 3,14}}$$
$$= 1,325 \text{ m}$$

Ukuran deflektor pemasukan pada ruang muat IV

$$d_4 = 1,325 \text{ m}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

$$a = 0,16 \times d_3 : 0,16 \times 1,325 : 0,212 \text{ m}$$

$$b = 0,3 \times d_3 : 0,3 \times 1,325 : 0,397 \text{ m}$$

$$c = 1,5 \times d_3 : 1,5 \times 1,325 : 1,987 \text{ m}$$

$$r = 1,25 \times d_3 : 1,25 \times 1,325 : 1,656 \text{ m}$$

$$e \text{ min} = 0,4 \text{ m}$$

#### b. Deflektor pengeluaran pada ruang muat IV

$$d_4 = 1,325 \text{ m}$$

$$a = 2 \times d_3 : 2 \times 1,325 : 2,650 \text{ m}$$

$$b = 0,2 \times d_3 : 0,2 \times 1,325 : 0,265 \text{ m}$$

$$c = 0,6 \times d_3 : 0,6 \times 1,325 : 0,795 \text{ m}$$

$$e \text{ min} = 0,4 \text{ m}$$

#### D.5. Kamar Mesin

##### a. Deflektor pemasukan pada ruang mesin

$$d_5 = \sqrt{\frac{V_4 \times n \times \gamma^0}{900 \times \pi \times v \times \lambda^1}} + 0,05$$

Dimana :

$$d_5 = \text{Diameter deflektor}$$

$$V_5 = \text{Volume ruang mesin} : 1786,240 \text{ m}^2$$

$$v = \text{Kecepatan udara yang melewati ventilasi}$$

$$= (2,2 - 4 \text{ m/det}) : 4 \text{ m/det}$$

$$\gamma^0 = \text{Density udara bersih} : 1 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma^1 = \text{Density udara dalam ruangan} : 1 \text{ kg/m}^3$$

$$n = \text{Banyaknya pergantian udara tiap jam} : 15 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Maka :



## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

---

$$\begin{aligned}d_5 &= \sqrt{\frac{1786,240 \times 15 \times 1}{900 \times 3,14 \times 4 \times 1}} + 0,05 \\ &= 1,589 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r &= \frac{1}{2} \times d \\ &= 0,5 \times 1,589 \\ &= 0,794 \text{ m}\end{aligned}$$

Luas lingkaran deflektor

$$\begin{aligned}L &= \pi \times r^2 \\ &= 3,14 \times 0,630 \\ &= 1,978 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Menggunakan 2 buah deflektor pemasukan

Jadi luas 1 buah deflektor

$$\begin{aligned}L_d &= \frac{1}{2} \times L \\ &= 0,5 \times 1,978 \\ &= 0,989 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Jadi diameter satu lubang deflektor

$$\begin{aligned}d_5 &= \sqrt{\frac{L_d}{1/4 \times \pi}} \\ &= \sqrt{\frac{0,989}{1/4 \times 3,14}} \\ &= 1,122 \text{ m}\end{aligned}$$

Ukuran deflektor pemasukan pada ruang mesin

$$d_5 = 1,122 \text{ m}$$

$$a = 0,16 \times d_4 : 0,16 \times 1,122 : 0,179 \text{ m}$$

$$b = 0,3 \times d_4 : 0,3 \times 1,122 : 0,336 \text{ m}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER 6700 BRT

$$c = 1,5 \times d_4 : 1,5 \times 1,122 : 1,683 \text{ m}$$

$$r = 1,25 \times d_4 : 1,25 \times 1,122 : 1,402 \text{ m}$$

$$e_{\text{min}} = 0,4 \text{ m}$$

- b. Deflektor pengeluaran pada ruang mesin

$$d_5 = 1,122 \text{ m}$$

$$a = 2 \times d_4 : 2 \times 1,122 : 2,244 \text{ m}$$

$$b = 0,2 \times d_4 : 0,2 \times 1,122 : 0,224 \text{ m}$$

$$c = 0,6 \times d_4 : 0,6 \times 1,122 : 0,673 \text{ m}$$

$$e_{\text{min}} = 0,4 \text{ m}$$

## E. PERLENGKAPAN KESELAMATAN PELAYARAN

### E.1. Sekoci Penolong

Kapasitas sekoci disesuaikan dengan jumlah ABK : 34 orang (sesuai

Buku Perlengkapan Kapal ITS hal 67 – 68)

$$L = 7,533 \text{ m}$$

$$B = 2,36 \text{ m}$$

$$H = 0,96 \text{ m}$$

$$C_b = 0,68$$

$$a = 293,3 \text{ mm}$$

$$b = 226,6 \text{ mm}$$

$$c = 473,3 \text{ mm}$$

|                    |   |                     |
|--------------------|---|---------------------|
| Kapasitas ruangan  | : | 345 ft <sup>3</sup> |
| Berat Sekoci       | : | 1253 kg             |
| Jumlah sekoci      | : | 2 buah              |
| Jumlah orang       | : | 34 orang            |
| Berat orang        | : | 2550 kg             |
| Berat perlengkapan | : | 279,5 kg            |
| Berat total        | : | 4087 kg             |

#### E.2. Dewi-dewi

Untuk sekoci yang beratnya 2,300 kg keatas digunakan graviti davits, kondisi menggantung keluar tanpa penumpang (Turning Out Condition). Dewi-dewi yang digunakan adalah Roland dengan sistem gravitasi (Type RAS – 7). Data-data sebagai berikut :

|   |   |         |
|---|---|---------|
| A | = | 3500 mm |
| b | = | 790 mm  |
| c | = | 760 mm  |
| d | = | 1520 mm |
| e | = | 1650 mm |
| f | = | 1200 mm |
| g | = | 1300 mm |
| h | = | 650 mm  |
| i | = | 4300 mm |

|                      |   |         |
|----------------------|---|---------|
| Berat tiap bagian    | : | 2470 kg |
| Kapasitas angkut max | : | 7200 Kp |
| Lebar sekoci         | : | 2800 mm |

**E.3. Alat-alat lainnya yang harus ada pada Kapal**

a. Rakit penolong otomatis (Infantable Liferats)

- 1) Rakit kaki mempunyai daya angkut 1 orang dengan volume minimum  $73 \text{ cm}^3$ , berat rakit 180 kg.
- 2) Rakit harus diberi tali-tali penolong
- 3) Rakit yang dikembangkan mempunyai daya angkut 24 orang, berbentuk kapal yang dapat berkembang secara otomatis bila dilempar kelaut. Dalamnya terdapat batteray beserta makanan yang berkalori tinggi.

b. Pelampung Penolong

Ditinjau dari bentuknya ada 2 macam pelampung penolong :

- 1) Bentuk lingkaran
- 2) Bentuk tapal kuda

Persyaratan untuk pelampung penolong :

- 1) Harus dapat terapung diatas permukaan air selama 24 jam, dengan beban minimum 14,5 kg.
- 2) Mempunyai warna yang mudah dilihat pada saat terapung.
- 3) Dilengkapi tali pegang yang diikat keliling pelampung

- 4) Ditempatkan sedemikian rupa dalam keadaan siap untuk dipakai dan cepat dicapai tempatnya oleh setiap orang di kapal.
- 5) Jumlah pelampung tergantung dari jenis dan panjang kapal dan minimum yang dibawa 8 buah.

c. Baju Penolong (Life Jacket)

Sebagai pelindung tambahan pada saat meninggalkan kapal akibat kecelakaan agar para awak dapat tergantung dalam waktu cukup lama dengan bagian kepala tetap diatas permukaan air.

Persyaratan baju penolong :

- 1) Harus tersedia minimal baju penolong untuk ABK
- 2) Mampu menggapung diatas permukaan air selama 24 jam sebagai beban minimal 7,5 kg (tahan terhadap minyak)
- 3) Harus disimpan pada tempat yang strategis pada saat ada bahaya dapat mudah diambil.
- 4) Harus mempunyai warna yang jelas atau dapat dilihat dengan dilengkapi peluit.

d. Pemadam Kebakaran

Sistem pemadam kebakaran yang dipakai ada 2 macam :

- 1) System smothering

Menggunakan CO<sub>2</sub> yang dialirkan untuk memadamkan api.

- 2) Foom type fire exthinguiser

Pemadam api menggunakan busa, ditempatkan terbesar di

seluruh ruangan kapal.

**F. PERENCANAAN PERLENGKAPAN BERLABUH DAN BERTAMBAT**

Peralatan ini meliputi Jangkar, Rantai Jangkar dan Tali temali dimana ketentuan-ketentuan dapat dilihat pada buku BKI 2006 Vol. II Section 18.

**F.1. Jangkar**

Untuk menentukan ukuran jangkar dapat dilihat pada tabel 2.1 dan terlebih dahulu bila dihitung angka penunjuk sebagai berikut :

$$Z = D^{2/3} + 2 \times H \times B + \frac{A}{10}$$

Dimana :

D = Displacement kapal                    **12961.473** Ton

H = Tinggi efektif, diukur dari garis muat musim panas dengan puncak teratas rumah geladak.

$$H = f_b + \Sigma h$$

Dimana  $f_b$  = Lambung timbul (m) diukur dari garis muat musim panas pada midship

$$\begin{aligned} f_b &= H - T \\ &= 10.3 - 7 \\ &= \mathbf{3.30 \text{ m}} \end{aligned}$$

$\Sigma h$  = Tinggi total bangunan atas

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER SHIP

---

$$= 2,2 \times 4$$

$$= \mathbf{8.8 \text{ m}}$$

$$\text{Jadi h} = \text{fb} + \Sigma h$$

$$= 3.30 + 8.8$$

$$= \mathbf{12.10 \text{ m}}$$

$$A_1 = \text{LOA} \times (\text{H} - \text{T}) = 123.05 \times (10.3 - 7) = \mathbf{406.07 \text{ m}^2}$$

$$A_2 = 2,2 \times 13.2 = 33,33 \text{ m}^2$$

$$A_3 = 2,2 \times 31.8 = 67,21 \text{ m}^2$$

$$A_4 = 2,2 \times 26.4 = 51,48 \text{ m}^2$$

$$A_5 = 2,2 \times 12 = 23,76 \text{ m}^2$$

$$A_6 = 2,2 \times 8.9 = 17,16 \text{ m}^2$$

$$A_7 = l_1 + l_2 + l_3$$

$$= 7.35 + 39.45 + 28.07$$

$$= \mathbf{74.87 \text{ m}^2}$$

$$A = 406.07 + 33.33 + 67.21 + 51.48 + 23.76 + 17.16 + 74.87$$

$$= \mathbf{683.99 \text{ m}^2}$$

$$Z = 12961.473^{2/3} + 2 \times 10.3 \times 20.4 + \frac{683.99}{10}$$

$$= 541.333 + 420.2 + 68.4$$

$$= \mathbf{1029.97 \text{ m}^2}$$

Dengan angka penunjuk  $Z = 689,75$ . Maka berdasar tabel 18.2 BKI Vol II 2001 didapat (660 – 720)

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER SHIP

---

- j. Jumlah jangkar 3
- k. Haluan 2 buah dan cadangan 1
- l. Berat jangkar 2850 kg (Bd)

Ukuran Jangkar :

$$\begin{aligned} a &= 18,5 \times \sqrt[3]{Bd} = 18,5 \times \sqrt[3]{2850} = 262.29 \quad \text{mm} \\ b &= 0,779 \times a = 0,779 \times 262.29 = 204.32 \quad \text{mm} \\ c &= 1,5 \times a = 1,5 \times 262.29 = 393.43 \quad \text{mm} \\ d &= 0,412 \times a = 0,412 \times 262.29 = 108.06 \quad \text{mm} \\ e &= 0,857 \times a = 0,857 \times 262.29 = 224.78 \quad \text{mm} \\ f &= 9,616 \times a = 9,616 \times 262.29 = 2522.1 \quad \text{mm} \\ g &= 4,803 \times a = 4,803 \times 262.29 = 1259.7 \quad \text{mm} \\ h &= 1,1 \times a = 1,1 \times 262.29 = 288.51 \quad \text{mm} \\ i &= 2,4 \times a = 2,4 \times 262.29 = 629.49 \quad \text{mm} \\ j &= 3,412 \times a = 3,412 \times 262.29 = 894.93 \quad \text{mm} \\ k &= 1,323 \times a = 1,323 \times 262.29 = 347.00 \quad \text{mm} \\ l &= 0,7 \times a = 0,7 \times 262.29 = 183.60 \quad \text{mm} \end{aligned}$$

#### F.2 Rantai Jangkar

Dari tabel didapatkan ukuran rantai jangkar sebagai berikut :

- a. Panjang total rantai jangkar = 485 mm
- b. Diameter rantai jangkar  $d_1 = 54$  mm



$$d_2 = 48 \text{ mm}$$

$$d_3 = 42 \text{ mm}$$

**F.3. Tali Temali**

1. Tali tarik panjangnya : 190 m
2. Beban putus tali tarik : 560 kg
3. Jumlah : 4 buah
4. Panjang tali temali : 170 m
5. Beban putus tali tambat : 215 kg

**F.4. Bak Rantai (Chain Locker)**

- a. Letak chain locker adalah didepan collision bulkhead dan diatas FP tank
- b. Chain locker berbentuk segiempat
- c. Perhitungan chain locker :

$$Sv = 35 \times d^2$$

Dimana :

$Sv =$  Volume chain locker untuk panjang rantai 100 fathoum (183  $m^3$ ) dalam  $ft^3$

$D =$  Diameter rantai jangkar dalam inches : 46 mm

$$= 54 / 25,4$$

$$= \mathbf{2.126}$$

Jadi :

$$Sv = 35 \times (2.126)^2$$

$$= 158.19 \text{ m}^3$$

- i. Volume chain locker dengan panjang rantai jangkar 485 m

$$V_c = \frac{\text{Panjang Rantai Total} \times S_v}{183}$$

$$\begin{aligned} V_c &= \frac{485 \times 158.19}{183} \\ &= 419.26 \text{ ft}^3 = \mathbf{13.75 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

- ii. Volume bak rantai

$$\begin{aligned} V_b &= 0,2 \times V_c \\ &= 0,2 \times 419 \\ &= 83.85 \text{ ft}^3 = \mathbf{2.75 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Volume total bak rantai

$$\begin{aligned} V_t &= V_c + V_b \\ &= 419.26 + 83.85 \\ &= 503.1 \text{ ft}^3 \\ &= \mathbf{16.507 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

Volume bak rantai jangkar yang direncanakan :

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t \\ &= 1,8 \times 3.6 \times 3.1 \\ &= \mathbf{20.08 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

#### F.5. Hawse Pipe

Diameter dalam hawse pipe tergantung diameter rantai jangkar.

Diameter hawse pipe dibagian bawah dibuat lebih besar dibandingkan diatasnya.

a. Diameter dalam hawse pipe pada geladak akil

$$\begin{aligned}d_1 &= 10,4 \times d \\ &= 10,4 \times 54 \\ &= \mathbf{561.6 \text{ mm}}\end{aligned}$$

b. Diameter luar hawse pipe

$$\begin{aligned}d_2 &= d_1 + 35 \text{ mm} \\ &= 561.6 + 35 \\ &= \mathbf{596.6 \text{ mm}}\end{aligned}$$

c. Jarak hawse pipe ke winchclass

$$\begin{aligned}a &= 70 \times d \\ &= 70 \times 54 \\ &= \mathbf{3780 \text{ mm}}\end{aligned}$$

d. Sudut kemiringan hawse pipe  $30^\circ - 45^\circ$  diambil  $45^\circ$

e. Tebal plat

$$S = 0,7 \times d = 0,7 \times 54 = 37.8 \text{ mm}$$

$$S = 0,6 \times d = 0,6 \times 54 = 32.4 \text{ mm}$$

$$A = 5 \times d = 5 \times 54 = 270 \text{ mm}$$

$$B = 3,5 \times d = 3,5 \times 54 = 189 \text{ mm}$$

#### F.6. Winchclass (Derek Jangkar)

a. Daya tarik untuk 2 jangkar

$$T_{cl} = 2 \times f_h \times G_a + P_a + l_a \times 1 - \frac{\gamma}{\gamma_a}$$

Dimana :

$f_h$  = Faktor gesekan pada hawse pipe (1,28 – 1,35)

$$= 1,35$$

$G_a$  = Berat jangkar (kg)

$$= 2850 \text{ kg}$$

$P_a$  = Berat rantai tiap meter

$$= 0,021 \times d^2$$

$$= 0,021 \times (54)^2$$

$$= 61.236 \text{ kg/m}$$

$l_a$  = Panjang rantai jangkar yang menggantung (m)

$$= \frac{\pi \times \eta_m \times D_d}{60 \times V_a}$$

Dimana :

$V_a$  = Kecepatan jangkar : 0,2 m/det

$\eta_m$  = Putaran motor (528 – 1160) : 1000 rpm

$D_{cl}$  = Diameter efektif dari cabel lifter

$$= 0,013 \times d$$

$$= 0,013 \times 54$$

$$= \mathbf{0,702 \text{ m}}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER SHIP

---

$$l_a = \frac{3,14 \times 1000 \times 0,7}{60 \times 0,2}$$

$$= \mathbf{183.69 \text{ mm}}$$

$$\gamma_a = \text{Berat jenis material rantai jangkar} : 7,75 \text{ mm}$$

$$\gamma = \text{Berat jenis air laut} : 1,025$$

Jadi :

$$T_{cl} = (2 \times 1,3) \times (2850 + 61.236 + 1843.69 \times 1 - \frac{1,025}{7,75})$$

$$= 2,6 \times 3094 \times 0,87$$

$$= \mathbf{6974.49 \text{ kg}}$$

b. Torsi pada cable lifter (Mcl)

$$M_{cl} = \frac{T_{cl} \times D_{cl}}{2 \times \eta_{cl}} \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

$$D_{cl} = 0,702 \text{ m}$$

$$\eta_{cl} = \text{Koefisien kabel lifter (0,9 - 0,91)} : 0,91$$

$$T_{cl} = \text{Daya mesin 2 jangkar} : 6974.49 \text{ kg}$$

Jadi :

$$M_{cl} = \frac{6974.49 \times 0,702}{2 \times 0,91}$$

$$= 2690.16 \text{ kg.m}$$

c. Torsi pada motor winchlass

$$m\eta = \frac{M_{cl}}{l_a \times \eta_a} \text{ (kg.m)}$$

## GENERAL ARRANGEMENT

### TUGAS AKHIR KM "ROCKWELL" CONTAINER SHIP

---

Dimana :

la = Perbandingan putaran poros motor winchlass dengan putaran

$$\text{cable lifter : } \frac{\eta_m}{cl}$$

m $\eta$  = Putaran motor (523 – 1160 Rpm) : 1000 Rpm

$$\begin{aligned} Cl &= \frac{60 \times Va}{0,04 \times d} \\ &= \frac{60 \times 0,2}{0,04 \times 54} \\ &= 5.556 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} la &= \frac{1000}{5.556} \\ &= 180 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

$\eta_a$  = 0,7 – 0,855 : 0,75

$$\begin{aligned} m\eta &= \frac{2690.16}{180 \times 0,75} \\ &= \mathbf{19.95} \text{ kg.m} \end{aligned}$$

d. Daya efektif winchlass (Ne)

$$\begin{aligned} Ne &= \frac{m\eta \times \eta_m}{716,2} \\ &= \frac{19.95 \times 1000}{716,2} = \mathbf{27,86} \text{ Hp} \end{aligned}$$

#### F.7. Bollard

yang digunakan adalah Type Vertikal. Berdasarkan ukuran diameter rantai jangkar : 46 mm, di dapat ukuran standard dari bollard Type

Vertikal adalah sebagai berikut :

|   |   |           |                |   |          |
|---|---|-----------|----------------|---|----------|
| D | = | 333 mm    | G              | = | 626.3 mm |
| L | = | 1583.3 mm | W <sub>1</sub> | = | 35 mm    |
| B | = | 476.6 mm  | W <sub>2</sub> | = | 45 mm    |
| H | = | 570 mm    | r <sub>1</sub> | = | 45 mm    |
| a | = | 966.6 mm  | r <sub>2</sub> | = | 121.6 mm |
| b | = | 416.6 mm  | f              | = | 125 mm   |
| c | = | 58.3 mm   | e              | = | 63.3 mm  |

**F.8. Chest chost dan fair led**

Berguna untuk mengurangi adanya gesekan antara tali dengan lambung kapal pada saat penambatan kapal. Dimensinya tergantung dari diameter bollard dan breaking stress.

Untuk diameter bollard : 333 mm dan breaking stress atau kabel 9.5 ton dengan ukuran sebagai berikut :

|                |   |        |   |   |       |
|----------------|---|--------|---|---|-------|
| L              | = | 500 mm | G | = | 20 mm |
| B              | = | 110 mm |   |   |       |
| H              | = | 102 mm |   |   |       |
| C <sub>1</sub> | = | 100 mm |   |   |       |
| C <sub>2</sub> | = | 200 mm |   |   |       |
| c              | = | 35 mm  |   |   |       |
| d              | = | 70 mm  |   |   |       |

**F.9. Electric warping winch dan capstan**

Untuk penarikan tali-tali apung pada waktu penambatan kapal digunakan warping winch dan capstain.

Untuk kapasitas angkatnya :

$$\begin{aligned} &= 2 \times \text{Berat jangkar} \\ &= 2 \times 2850 \\ &= 5700 \text{ kg} = 45.7 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$A = 550 \text{ mm}$$

$$B = 350 \text{ mm}$$

$$C = 750 \text{ mm}$$

$$D = 450 \text{ mm}$$

$$E = 405 \text{ mm}$$

$$F = 200 \text{ mm}$$

**G.2. PERALATAN BONGKAR MUAT**

Perencanaan ambang palkah I, II, III

$$\begin{aligned} \text{Lebar ambang palkah :} & \quad 0,6 \times B \\ & \quad : \quad 0,6 \times 20.4 \\ & \quad : \quad 12.24 \text{ m} \end{aligned}$$

Beban yang direncanakan : 4 Ton

Panjang Ruang Muat adalah

$$\text{RM I} = 19.8 \text{ m}$$



$$\text{RM II} = 19.8 \text{ m}$$

$$\text{RM III} = 19.8 \text{ m}$$

$$\text{RM IV} = 19.8 \text{ m}$$

Panjang ambang palkah adalah

$$\text{Ambang palkah I} : 13.2 \text{ m}$$

$$\text{Ambang palkah II} : 14.4 \text{ m}$$

$$\text{Ambang palkah III} : 14.4 \text{ m}$$

$$\text{Ambang palkah III} : 13.2 \text{ m}$$

**G.1. Perhitungan modulus penampang tiang muat :**

$$W = C1 \times C2 \times P \times F$$

Dimana :

$$P = 4 \text{ ton}$$

$$C1 = 1,2$$

$$C2 = 117$$

F = Untuk tiang muat I pada RM I dan II

$$= \frac{2}{3} \times 13.2 \times 2,72$$

$$= \mathbf{10.613 \text{ cm}^3}$$

F = Untuk tiang muat II pada RM III dan IV

$$= \frac{2}{3} \times 14.46 \times 2,72$$

$$= \mathbf{11.413 \text{ cm}^3}$$

Jadi :

**Harga W untuk tiang muat I pada RM I dan II**

$$W = 1,2 \times 117 \times 4 \times 10.61$$

$$= 5960.44 \text{ cm}^3$$

**Harga W untuk tiang muat II pada RM III dan IV**

$$W = 1,2 \times 117 \times 4 \times 11.413$$

$$= 6409.728 \text{ cm}^3$$

a. Diameter tiang muat I

$$W = \frac{\pi}{32} \left( \frac{D^4 - (0,96 - D)^4}{D} \right)$$

Dimana :

D= Diameter luar mast

d = diameter dalam mast : 0,96 x D

$$5960.448 = \frac{\pi}{32} \left( \frac{D^4 - (0,96 - D)^4}{D} \right)$$

$$5960.448 \times 32 = 3,14 (1 - 0,96) D^3$$

$$190734.33 = 0,1256 \times D^3$$

$$D = \sqrt[3]{1518585.48}$$

$$= 114.942 \text{ cm}$$

**Diameter tiang muat dibagian ujung RM I**

$$d = 0,96 \times D$$

$$= 0,96 \times 114.942$$

$$= 110.344 \text{ cm}$$

b. Tebal tiag muat (S)

$$\begin{aligned} S &= \frac{D-d}{2} \\ &= \frac{114.942-110.345}{2} \\ &= \mathbf{2.29 \text{ cm}} \end{aligned}$$

c. Diameter tiang muat II

$$W = \frac{\pi}{32} \left( \frac{D^4 - (0,96-D)^4}{D} \right)$$

Dimana :

D= Diameter luar mast

d = diameter dalam mast : 0,96 x D

$$6409.728 = \frac{\pi}{32} \left( \frac{D^4 - (0,96-D)^4}{D} \right)$$

$$6409.728 \times 32 = 3,14 (1 - 0,96) D^3$$

$$205111.3 = 0,1256 \times D^3$$

$$D = \sqrt[3]{1633052.72}$$

$$= \mathbf{117.761 \text{ cm}}$$

**Diameter tiang muat dibagian ujung RM II**

$$d = 0,96 \times D$$

$$= 0,96 \times 117.761$$

$$= \mathbf{113.050 \text{ cm}}$$

d. Tebal tiang muat (S)

$$S = \frac{D-d}{2}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{117.761-113.050}{2} \\ &= \mathbf{2.355 \text{ cm}} \end{aligned}$$

**G.2. Perhitungan derek boom**

Panjang derek boom (Lb) Ruang Muat I

$$\begin{aligned} \cos 45^\circ &= \frac{F}{Lb} \\ Lb &= \frac{F}{\cos 45^\circ} \\ &= \frac{10.613}{0,707} \\ &= \mathbf{15.01 \text{ m}} \end{aligned}$$

Panjang derek boom Ruang Muat II dan III

$$\begin{aligned} Lb &= \frac{15.01}{0,707} \\ &= \mathbf{21.23 \text{ m}} \end{aligned}$$

Tinggi mast Ruang Muat I Dan II

$$\begin{aligned} H &= h_1 + h_2 \\ h_1 &= 0.9 + Lb \\ &= 0.9 + 15.01 \\ &= \mathbf{13.51 \text{ m}} \end{aligned}$$

$$h_2 \text{ direncanakan} = 2.2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi H} &= 13.51 + 2.2 \\ &= \mathbf{15.71 \text{ m}} \end{aligned}$$

**Tinggi Mast RM I dan III dan IV**

$$\begin{aligned} H &= h_1 + h_2 \\ h &= 0,9 \times L_b \\ &= 0,9 \times 21.23 \\ &= \mathbf{19.11 \text{ m}} \end{aligned}$$

$h_2$  direncanakan = 2,2 m

$$\begin{aligned} \text{Jadi H} &= 19.11 + 2.2 \\ &= \mathbf{21.3 \text{ m}} \end{aligned}$$

**GENERAL ARRANGEMENT**

**TUGAS AKHIR KM “PERMATA” GC 4910 BRT**

---

---