

BAB V
PERENCANAAN
PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

5.1. Tinjauan Umum

Berdasarkan data yang telah diperoleh sementara, dermaga yang ada di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Cilacap kurang memenuhi syarat untuk kondisi saat ini, di mana kapal – kapal yang datang sudah demikian meningkat disbanding tahun – tahun sebelumnya, kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh jumlah atau frekuensi kapal yang berlabuh di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Cilacap tidak hanya kapal dengan *Gross Tonnage kecil* tapi juga kapal dengan *Gross Tonnage* yang lebih besar.

5.2. Faktor – Faktor Perencanaan

Dalam perencanaan dermaga kondisi eksisting sangat sangat berpengaruh, sehingga perlu diperhatikan agar pemanfaatannya sesuai dengan kepentingan (perencanaan). Hal – hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan tersebut adalah :

- 5.2.1. Kondisi lapangan, yaitu kondisi spesifik alam yang ada seperti topografi, gelombang, angin, pasang surut, kondisi tanah dan sebagainya.
- 5.2.2. Karakteristik kapal, yaitu spesifikasi jenis kapal yang akan dilayani yang meliputi : bobot kapal, panjang kapal, lebar kapal dan *draft* kapal.

5.3. Bangunan Pemecah Gelombang (*Breakwater*)

Dasar – dasar pertimbangan bagi perencanaan pemecah gelombang adalah :

- a. Kegiatan kapal dalam membongkar muatan dalam kolam yang aman terhadap gelombang.
- b. Melindungi alur pelayaran dan kolam pelabuhan dari pendangkalan air laut.

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

- c. Penempatan arah bangunan pemecah gelombang mempertimbangkan arah datangnya gelombang dan perubahannya.
- d. Pemecah gelombang harus mampu menahan gelombang yang signifikan
- e. Tipe konstruksi mempertimbangkan kemudahan pelaksanaan, ketersediaan bahan dan harga.

Breakwater ini direncanakan untuk melindungi kolam Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Cilacap dari gelombang dominan. Untuk itu di desain memenuhi kriteria fungsional sebagai berikut :

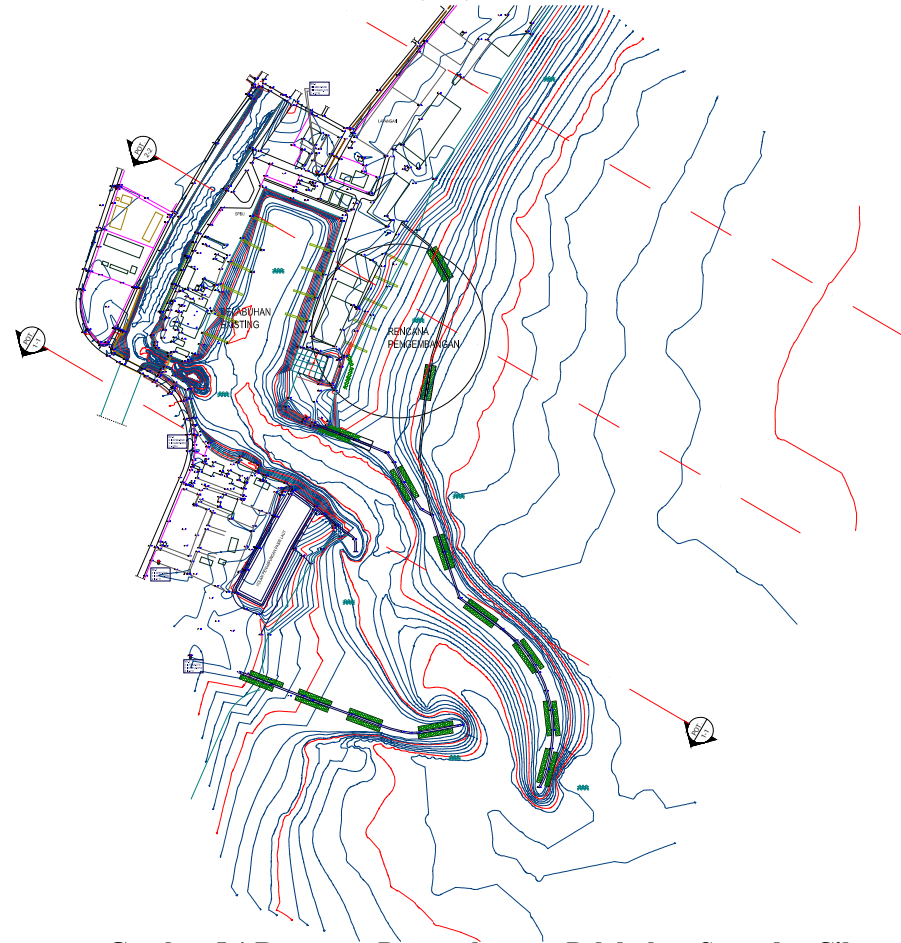
- a. Kerusakan maksimum yang diijinkan sebesar 10% selama umur rencana *breakwater*.
- b. Tidak diperkenankan terjadi limpasan (*overtopping*) pada puncak breakwater selama umur rencana konstruksi.

Berikut kami tampilkan rencana pengembangan pelabuhan perikanan Samudra cilacap:



Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)**Gambar 5.1 Reencana Pengembangan Pelabuhan Samudra Cilacap**

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

5.3.2. Data Teknis

Breakwater untuk Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Cilacap direncanakan menggunakan konstruksi dari tumpukan batu (*rubble mounds breakwater*), konstruksi sisi miring dengan tipe *shore connected breakwater* yaitu penahanan gelombang yang dihubungkan dengan pantai.

Dibuat beberapa lapis, dimana lapis yang paling bawah mempunyai diameter dan berat batu yang lebih kecil dan pada lapisan bagian atas. Hal ini dikarenakan lapisan paling atas yang terkena langsung gelombang / ombak, sehingga harus disusun dari tumpukan batu yang berdiameter besar serta berat.

Dalam perhitungan penentuan dimensi konstruksinya diambil pada posisi ujung *breakwater* dan pada bagian tengah *breakwater*.

Dan data perhitungan pada bab sebelumnya didapatkan data sebagai pedoman dalam perhitungan perencanaan *breakwater* ini, yaitu :

- Tinggi gelombang (H_o) = 4,03 m
- Periode gelombang (T) = 10,5 detik
- Kedalaman = -2,5 m (bagian ujung daratan)
-5,0 m (bagian badan)
- Evaluasi pasang Surut air :
 - HWL = + 275 cm LWL
 - MWL = + 137,5 cm LWL
 - LWL = \pm 0.00 cm
 - Datum = \pm 0.00 cm LWL
- Berat jenis lapis lindung (γ_r) = 2.65 t/m³
- Berat jenis air laut (γ_w) = 1.03 t/m³

5.33. Perhitungan Perencanaan

Langkah – langkah perhitungan *breakwater* dapat dijelaskan sebagai berikut :

5.3.3.1. Elevasi Puncak *Breakwater*

→ Kemiringan sisi *breakwater* direncanakan 1 : 2

→ Panjang gelombang :

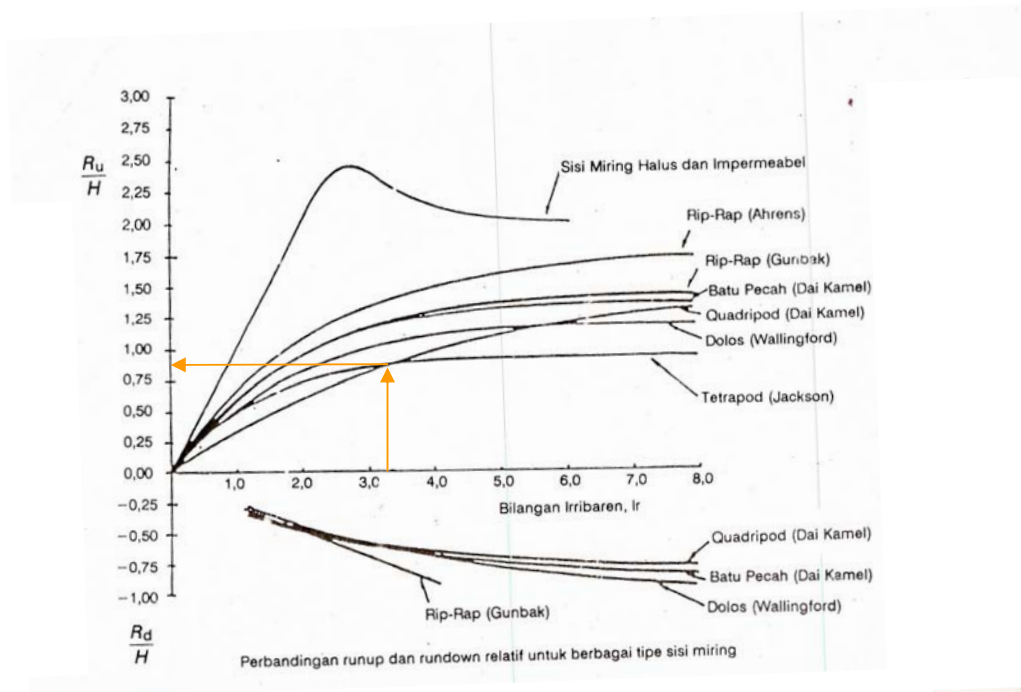
$$\begin{aligned} L_o &= 1.56 \times T^2 \\ &= 1.56 \times (10,5)^2 \\ &= 171,99 \text{ m} \end{aligned}$$

→ Bilangan *Iribaren* didapatkan :

$$\begin{aligned} I_r &= \frac{Tg\theta}{\left(H_{lokasi}/L_o\right)^{0.5}} \\ &= \frac{1/2}{(4,03/171,99)^{0.5}} \\ &= 3,27 \end{aligned}$$

→ Untuk lapis lindung dengan konstruksi dari tetrapord pada $I_r = 3,27$ didapatkan nilai *Run-up* sesuai dengan grafik *Run-up* gelombang (Triatmodjo, 1996).

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

Gambar 5.2 Grafik *Run un* Gelombang

$$\frac{R_u}{H} = 0,80$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } R_u &= 0,80 \times 4,03 \\ &= 3,22 \text{ m} \end{aligned}$$

→ Didapatkan elevasi Puncak pemecah gelombang dengan tinggi kebebasan 0.5 m, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Elevasi} &= \text{HWL} + R_u + 50 \\ &= 275 + 322 + 50 \\ &= 647 \text{ cm} = 6,47 \text{ m} \end{aligned}$$

Tinggi *breakwater* :

Sebelah Utara

➤ Bagian ujung belakang:

$$\begin{aligned} H_{\text{breakwater}} &= Elv_{\text{breakwater}} - Elv_{\text{dasar laut}} \\ &= + 6,47 - (-2,5) \\ &= 8,97 \text{ m} \end{aligned}$$

➤ Bagian lengan (badan) :

$$\begin{aligned}
 H_{breakwater} &= ELV_{breakwater} - ELV_{dasar\ laut} \\
 &= + 6,47 - (-5,0) \\
 &= 13,24 \text{ m}
 \end{aligned}$$

5.3.3.2. Berat Butir Lapis Lindung dan Batu Pecah

→ Koefisien Stabilitas :

Didapat dari Tabel 5.1. Koefisien Stabilitas K_D untuk Berbagai Jenis Butir yaitu :

Batu Pelindung	N	Penempatan	K_Δ	Porositas P (%)
Batu alam (halus)	2	Random (acak)	1,02	38
Batu alam (kasar)	2	Random (acak)	1,15	37
Batu alam (kasar)	>3	Random (acak)	1,10	40
Kubus	2	Random (acak)	1,10	47
Tetrapoda	2	Random (acak)	1,04	50
Quadripod	2	Random (acak)	0,95	49
Hexapoda	2	Random (acak)	1,15	47
Tribard	2	Random (acak)	1,02	54
Dolos	2	Random (acak)	1,00	63
Tribar	2	Seragam	1,13	47
Batu alam	1	Random (acak)		37

(Sumber : Pelabuhan, Triadmojo)

Tabel 5.2. Koefisien Stabilitas K_D untuk Berbagai Jenis Butir

Lapis lindung	n	Penempatan	Lengan Bangunan		Ujung Bangunan		Kemiringan
			K_D		K_D		
			Gelombang		Gelombang		
			Pecah	Tdk pecah	Pecah	Tdk Pecah	Cot θ
Batu Pecah							
➤ Bulat halus	2	Acak	1,2	2,4	1,1	1,9	1,5-3,0
➤ Bulat halus	>3	Acak	1,6	3,2	1,4	2,3	* ²
➤ Bersudut kasar	1	Acak	* ¹	2,9	* ¹	2,3	* ³
Bersudut kasar	2	Acak	2,0	4,0	1,9 1,6 1,3	3,2 2,8 2,3	1,5 2,0 3,0
➤ Bersudut kasar	>3	Acak	2,2	4,5	2,1	4,2	* ²
➤ Bersudut kasar	2	Khusus * ³	5,8	7,0	5,3	6,4	* ²
➤ Parallel epiped	2	Khusus	7,0-20	8,5-24	-	-	
Tetrapoda					5,0	6,0	1,5
Dan	2	Acak	7,0	8,0	4,5	5,5	2,0
Quadripod					3,5	4,0	3,0
Tribar	2	Acak	9,0	10,0	8,3 7,8 6,0	9,0 8,5 6,5	1,5 2,0 3,0
Dolos	2	Acak	15,8	31,8	8,0 7,0	16,0 14,0	2,0 3,0

(Sumber : Pelabuhan, Triadmojo)

Catatan :

n : Jumlah susunan butir batu dalam lapisan pelindung

*¹ : Penggunaan n = 1 tidak disarankan untuk kondisi gelombang pecah

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

*² : Sampai ada ketentuan lebih lanjut tentang nilai K_D , penggunaan K_D dibatasi pada kemiringan 1:1,5 sampai 1:3

*³ : Batu ditempatkan dengan sumbu panjangnya tegak lurus permukaan bangunan

Pada bagian ujung $K_D 1 = 5,5$

Pada bagian lengan atau badan $K_D 2 = 8$

→ Rumus yang dipakai :

$$W = \frac{\gamma_r \times H^3}{K_D (S_r - 1)^3 \cot \theta}$$

Dimana :

W = Berat batu pelindung (ton)

(γ_r) = berat jenis batu (t/m^3)

(γ_a) = berat jenis air laut (t/m^3)

H = Tinggi gelombang rencana (m)

θ = Sudut kemiringan sisi pemecah gelombang

K_D = Koefisien Stabilitas yang tergantung pada bentuk batu pelindung, kekasaran permukaan batu, ketajaman sisi-sisinya, ikatan antar butir dan keadaan pecahnya gelombang.

$$S_r = \frac{\gamma_r}{\gamma_a}$$

Dari Bab IV Analisis Data telah didapatkan $H_0 = 4,03$ m

Bagian Lengan :

$$\begin{aligned} W_2 &= \frac{2,65 \times (4,03)^3}{8 \times [(2,65/1,03) - 1]^3 \cdot 2} \\ &= 1,006 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_1 &= \frac{2,65 \times (4,03)^3}{5,5 \times [(2,65/1,03) - 1]^3 \cdot 2} \\ &= 2,78 \text{ ton} \end{aligned}$$

→ **Berat Butir Batu untuk Pelindung Kaki Break Water :**

$$W_k = \frac{\gamma_r \times H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$$

Dimana :

W_k = Berat butir batu pelindung kaki (ton)

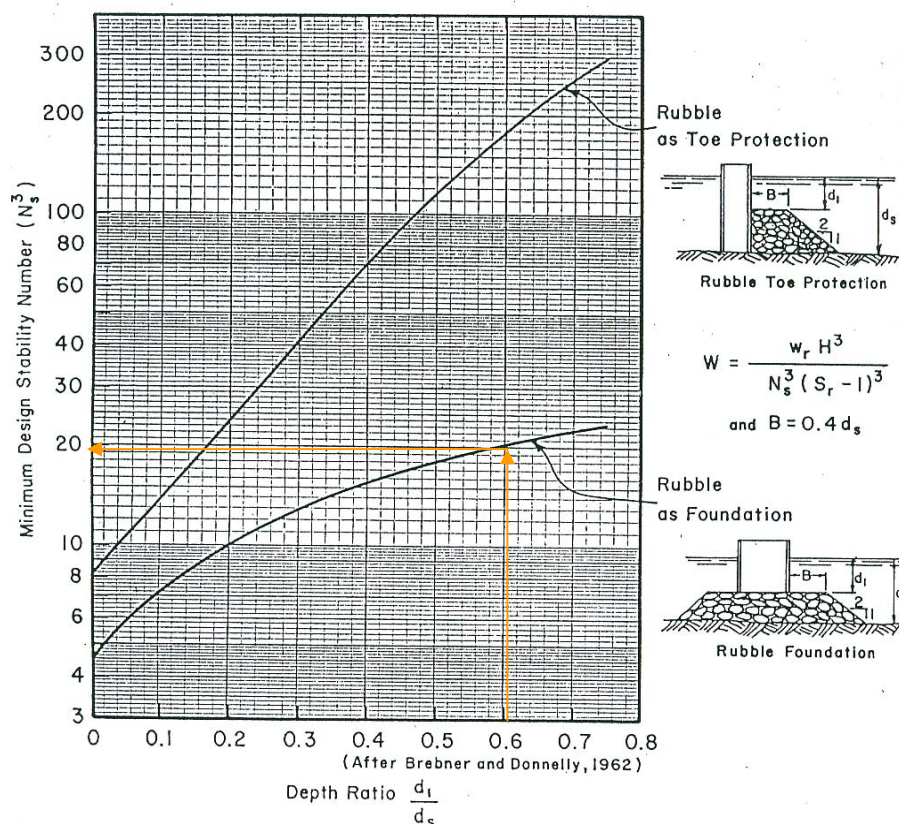
(γ_r) = berat jenis batu (t/m^3)

H = Tinggi gelombang rencana (m)

N_s = Angka stabilitas rencana untuk pelindung kaki bangunan

Dari Bab Analisis Data telah didapatkan $H_0 = 4,03$ m

N_s^3 didapatkan dari grafik di bawah ini :



Gambar 5.3 Grafik Angka Stabilitas N_s untuk Fondasi dan Pelindung Kaki

Adapun $\frac{d_1}{d_s}$ diambil pada kedalaman 2,5 m

d_s = jarak antara LWL ($\pm 0,00$ m) dan elevasi dasar pelindung kaki = 2,5

d_1 = jarak antara LWL ($\pm 0,00$ m) dan elevasi puncak pelindung kaki
= 2,5 - 1 m = 1,5

Maka didapat nilai dari $\frac{d_1}{d_s} = \frac{1,5}{2,5} = 0,60$, sehingga bisa dicari nilai N_s^3

dari grafik diatas yaitu sebesar 20

Berat butir batu pelindung kaki (W_k) *breakwater* dapat dicari sebagai berikut :

$$W_k = \frac{2,65 \times (4,03)^3}{20 \times [(2,65/1,03) - 1]^3}$$

$$= 2,228 \text{ ton}$$

- **Diameter batu**

$$D = \left(\frac{W}{\gamma_r} \right)^{1/3}$$

Dimana nilai untuk γ_r diambil 80%nya sehingga = 80% x 2,65 = 2,12 ton/m³

$$D = \left(\frac{2,228}{2,12} \right)^{1/3} = 1,01 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

batu pelindung untuk pondasi bawah digunakan tetrapod dengan berat batu $W = 2,0 - 4,0$ ton

5.3.3.3. Lebar Puncak

→ Rumus yang dipakai :

$$B = n \times K_{\Delta} \left[\frac{W}{\gamma_r} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dimana :

B = Lebar Puncak *Breakwater*

n = Jumlah butir batu 3 (minimum)

K_{Δ} = Koefisien tetrapod = 1,04

W = Berat butir lapis pelindung (ton)

(γ_r) = Berat Jenis Tetrapod = 2,65 t/m³

Bagian Lengan :

$$\begin{aligned} B &= 3 \times 1,04 \times \left[\frac{1,006}{2,65} \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= 2,498 \text{ m} \sim 2,5 \text{ m} \end{aligned}$$

5.3.3.4. Tebal Lapis Pelindung

$$T = n \times K_{\Delta} \times \left[\frac{W}{\gamma_r} \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dimana :

T = Tebal lapis dinding

n = 2 (minimum)

K_{Δ} = Koefisien tetrapod = 1,04

W = Berat butir lapis pelindung (ton)

(γ_r) = Berat Jenis tetrapod = 2,65 t/m³

Bagian Lengan :

$$\begin{aligned} T &= 2 \times 1,04 \times \left[\frac{1,006}{2,65} \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= 1,66 \text{ m} = 1,75 \text{ m} \end{aligned}$$

5.3.3.5. Jumlah Batu Lapis Pelindung

Jumlah butir batu pelindung tiap satuan luas (10 m^2)

$$N = A \times n \times K_{\Delta} \left[1 - \frac{P}{100} \right] \left[\frac{\gamma_r}{W} \right]^{2/3}$$

Dimana :

N = Jumlah butir batu satu satuan luas permukaan A

n = Jumlah Lapis batu dalam lapis pelindung

K_{Δ} = Koefisien tetrapod = 1,04

A = Luas Permukaan (m^2)

P = Porositas rerata lapis pelindung = 50

W = Berat butir lapis pelindung (ton)

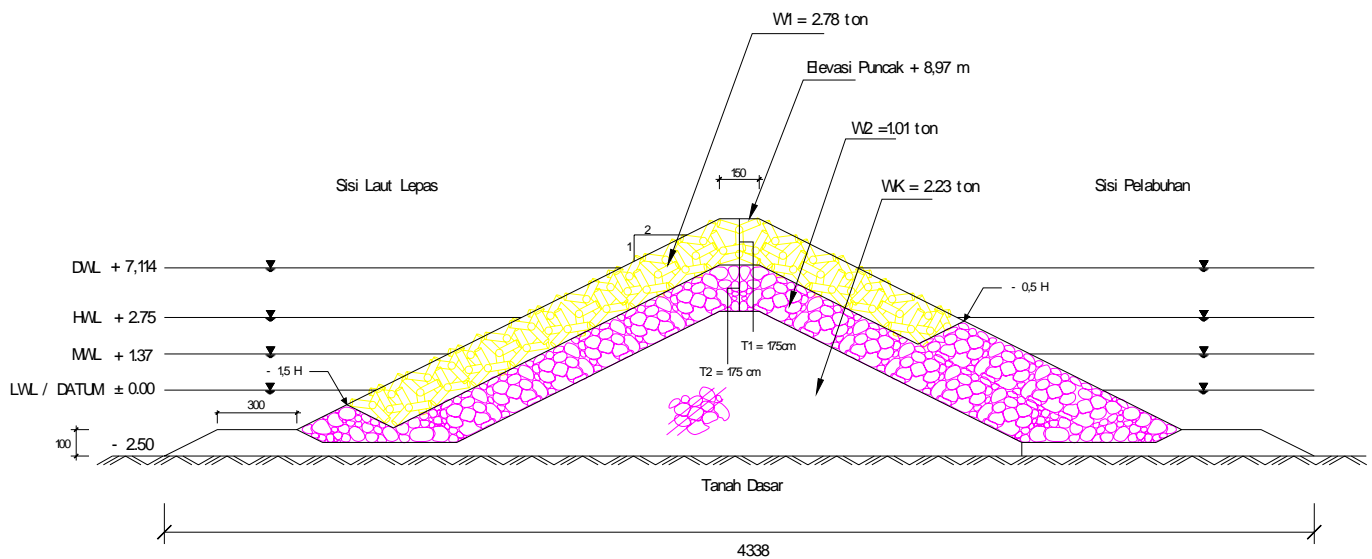
(γ_r) = Berat Jenis Batu Pecah = $2,65 \text{ t/m}^3$

Bagian Lengan :

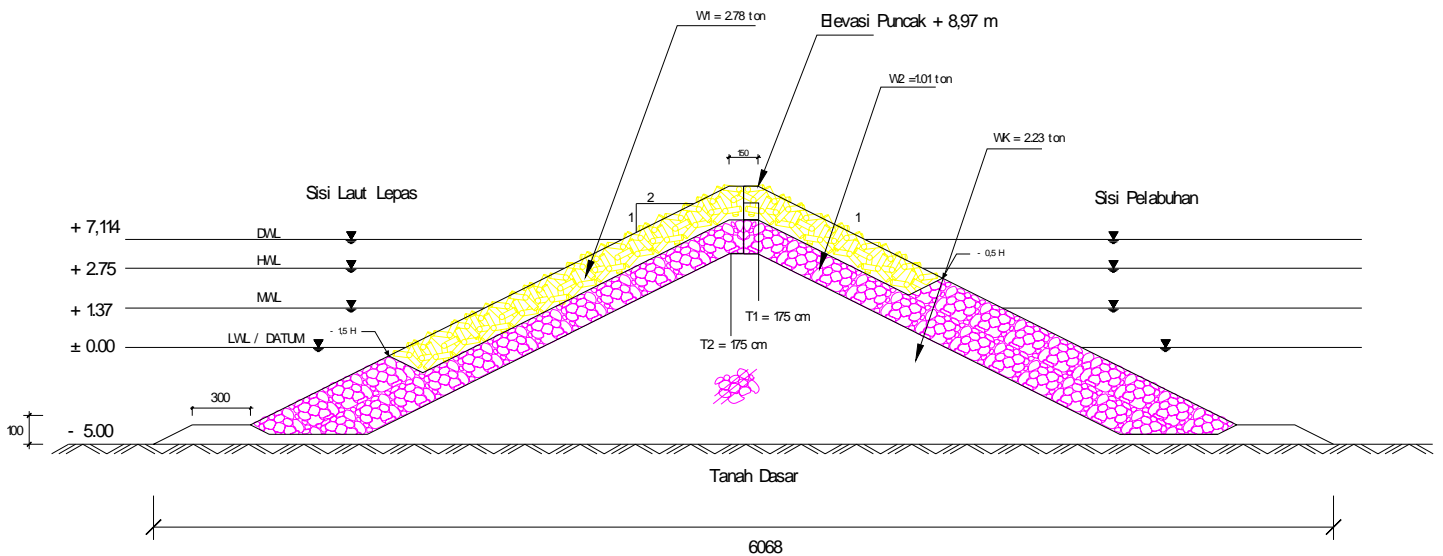
$$N = 10 \times 2 \times 1,04 \times \left[1 - \left(\frac{50}{100} \right) \right] \times \left[\frac{2,65}{1,006} \right]^{2/3}$$

$$= 19,83 \text{ buah}$$

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)



Gambar 5.4 Pemecah Gelombang sebelah Barat bagian Kepala/Ujung



Gambar 5.5 Pemecah Gelombang sebelah Barat bagian Badan/Lengan

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

5.4.4. Kolam Pelabuhan

Pada perencanaan dermaga ini luas kolam pelabuhan :

$$A = R + (3n \times L \times B)$$

Dimana :

A = Luas Kolam Pelabuhan (m^2)

R = Radius Putar (m^2)

= 2 x LOA (*Length Over All*) atau 2 x Panjang Kapal

= 2 x 22 = 44 m

n = Jumlah kapal maksimum yang berlabuh tiap hari = 50 kapal

L = Panjang Kapal (m) = 22 m

B = Lebar Kapal (m) = 7 m

Sehingga di dapat luas kolam pelabuhan yang direncanakan :

$$\begin{aligned} A &= (2 \times 22) + (3 \times 50 \times 22 \times 7) \\ &= 23144 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

5.5. Perhitungan Kontruksi Dermaga

Konstruksi dermaga yang direncanakan ini menggunakan konstruksi beton bertulang. Perhitungan kontruksi dermaga meliputi perhitungan lantai dermaga dan perhitungan balok, yaitu balok melintang, balok memanjang dan balok tepi. Pembebanan yang terjadi pada plat lantai dan balok dermaga meliputi beban mati (*dead load*) yang berupa berat sendiri, beban air hujan dan beban hidup (*live load*) yang berupa beban orang dan *truck* (barang). Perencanaan beban tersebut berdasarkan Peraturan Perencanaan Beton Bertulang SKSNI-T15-1991-03.

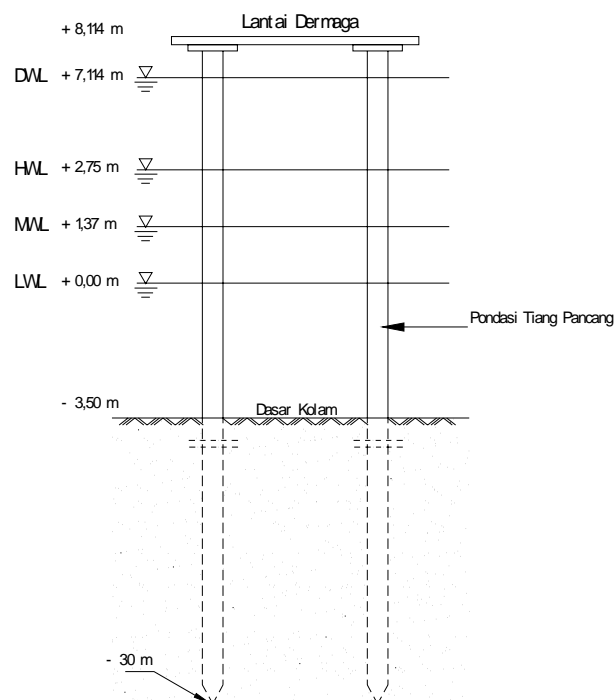
5.5.1 Penentuan Elevasi Dermaga

Elevasi dermaga diperhitungkan terhadap besarnya DWL (*design water level*), yaitu untuk mengantisipasi terhadap kenaikan air karena air laut pasang, *wave set up* dan *wave run up*.

Elevasi lantai dermaga = DWL + tinggi jagaan

$$= + 7,1145 + 1$$

$$= + 8,1145 \text{ m}$$



Gambar 5.8 Rencana Elevasi Dermaga

5.5.2 Panjang Dermaga

Dermaga direncanakan sebagai tempat bersandarnya kapal ukuran maksimal (direncanakan panjang kapal = 22 meter). Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan panjang dermaga ideal yaitu :

$$LD = (M \times B) + (M - 1) \times \frac{B}{W}$$

Dimana :

LD = panjang dermaga (meter)

M = frekuensi pendaratan kapal / hari

Prediksi pendaratan kapal ikan untuk 5 tahun mendatang adalah 50 kapal/hari (12302 kapal dibagi 365 hari)

W = Waktu atau periode penggunaan dermaga tiap kapal 4 jam/hari

B = Lebar kapal untuk kapal 30 GT adalah 7 meter

Untuk perencanaan 5 tahun ke depan, sehingga didapat panjang dermaga adalah :

$$\begin{aligned} LD &= (50 \times 7) + (50 - 1) \times 7/4 \\ &= 350 + 49 \times 1,75 \\ &= 435,75 \text{ m} \approx 450 \text{ m Dibatasi 5 Pier/ Jetty} \end{aligned}$$

5.5.3 Lebar Dermaga

Lebar dermaga diakomodasikan untuk tempat bongkar muat kapal dan lalu lintas alat angkut (gerobak dan truk) pembawa ikan dari kapal menuju tempat pelelangan ikan. Untuk keperluan tersebut dermaga direncanakan dengan lebar tempat pelelangan ikan. Untuk keperluan tersebut dermaga direncanakan dengan lebar 5 meter, dengan perhitungan sebagai berikut :

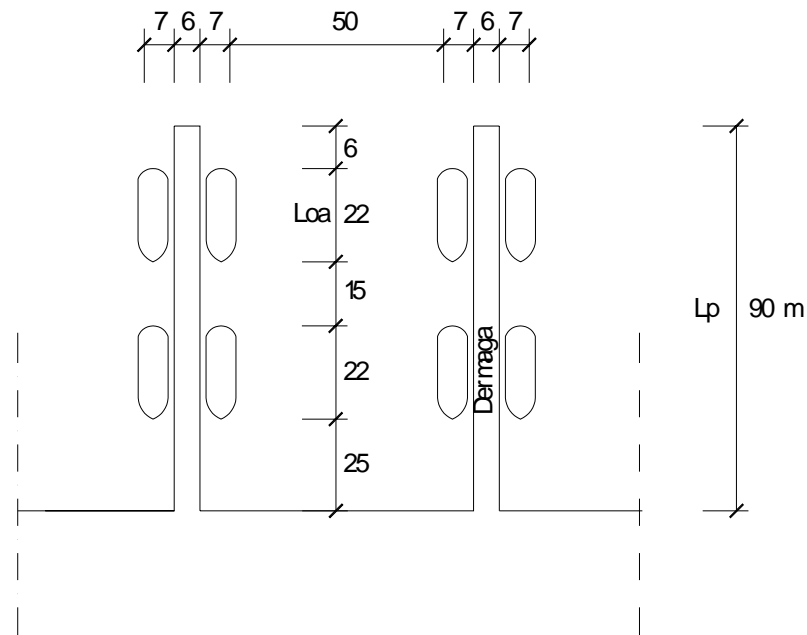
Lebar truck = 2 m

Lebar gerobak = 1 m

Lalu lintas orang = 1 m

Total lebar = Lalu lintas truk/gerobak + Lalu lintas orang

$$= (2 + 2) \text{ m} + (1 + 1) \text{ m} = 6 \text{ m}$$



Gambar 5.9 Kontruksi Bangunan Jetty

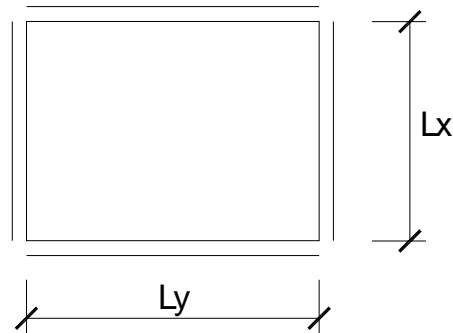
5.5.4 Perhitungan Plat Lantai

Untuk konstruksi plat lantai dermaga dipakai beton bertulang dengan data teknis sebagai berikut :

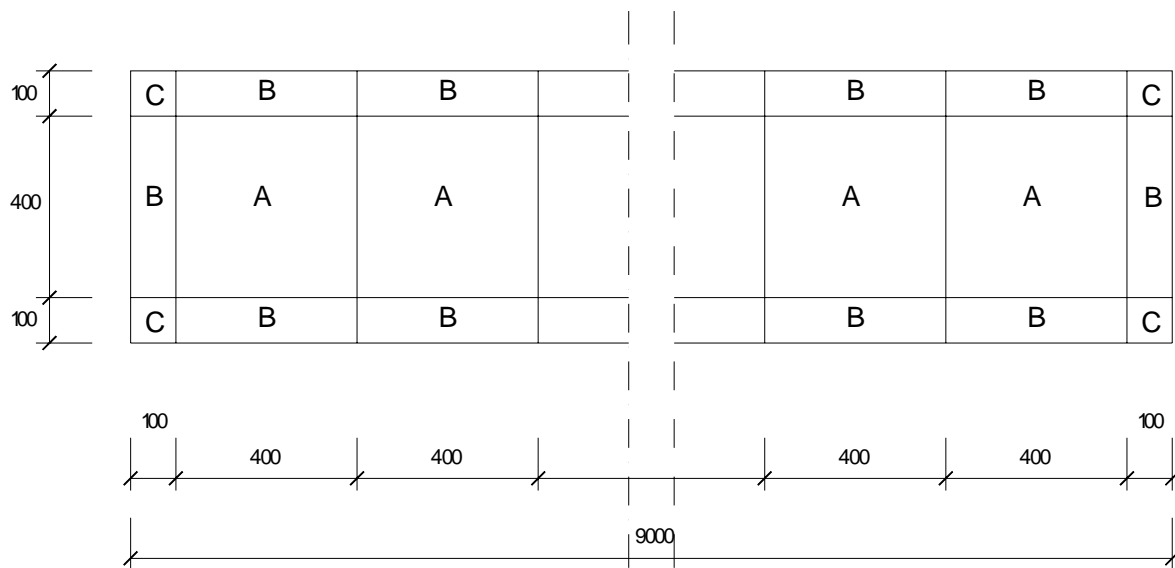
Beton bertulang dengan $f'c$	= 300 kg/cm ²	= 30 MPa
Tulangan baja dengan f_y	= 2400 kg/cm ²	= 240 MPa
Modulus Elastisitas E_s	= $2 \cdot 10^6$ kg/cm ²	= $2 \cdot 10^5$ MPa
γ beton bertulang	= 2400 kg/cm ³	

Plat lantai yang dihitung (terlihat pada denah) adalah plat A, B dan C. Sebagai acuan awal untuk penentuan tebal plat, dihitung pada plat A. Denah rencana plat lantai dapat digambarkan sebagai berikut :

5.5.4.1. Penentuan Tebal Plat Lantai



Gambar 5.10 Skema Plat Lantai



Gambar 5.11 Denah Plat Lantai

Menurut skema tersebut di atas plat lantai dianggap terjepit keempat sisinya. Untuk plat solid 2 arah maka tebal plat menggunakan rumus menurut SK. SNI T 15-1991-03 (Halaman 18-19 poin 3.2.53) yaitu :

$$H_{\min} = \frac{\ln(0,8 + f_y/1500)}{36 + 9\beta}$$

$$H_{\min} = \frac{4000(0,8 + 24/1500)}{36 + 9 \times 1} = 88,907 \text{ mm}$$

$$H_{\max} = \frac{\ln(0,8 + f_y/1500)}{36}$$

$$H_{\min} = \frac{4000(0,8 + 24/1500)}{36} = 111,133 \text{ mm}$$

Dimana: \ln = sisi pelat terpanjang = 4000 mm

$$B = l_x/l_y = 4000/4000 = 1$$

Pada perencanaan dermaga ini, tebal plat lantai dermaga direncanakan sebesar = 200 mm. (Menurut SK. SNI T-15-1991-03, tebal plat minimum 120 mm).

5.5.4.2. Pembebanan Plat Lantai

1. Plat Lantai Tengah (Plat A)

- Beban mati (*dead load* = DL)

$$\text{Berat sendiri lantai} = 0,20 \times 2400 = 480 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban air hujan} = 0,05 \times 1000 = 50 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Total beban mati} = 480 + 50 = 530 \text{ kg/m}^2$$

- Beban hidup (*life load* = LL)

$$\text{Berat orang} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban Gerobak} = 50 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat keranjang berisi ikan} = 480 \text{ kg/m}^2$$

Setiap m^2 lantai dermaga dapat menampung 4 buah keranjang ikan dan 4 tumpukan dengan berat per keranjang ikan 30 kg. Sehingga

$$\text{total berat keranjang ikan} = 4 \times 4 \times 30 = 480 \text{ kg/m}^2$$

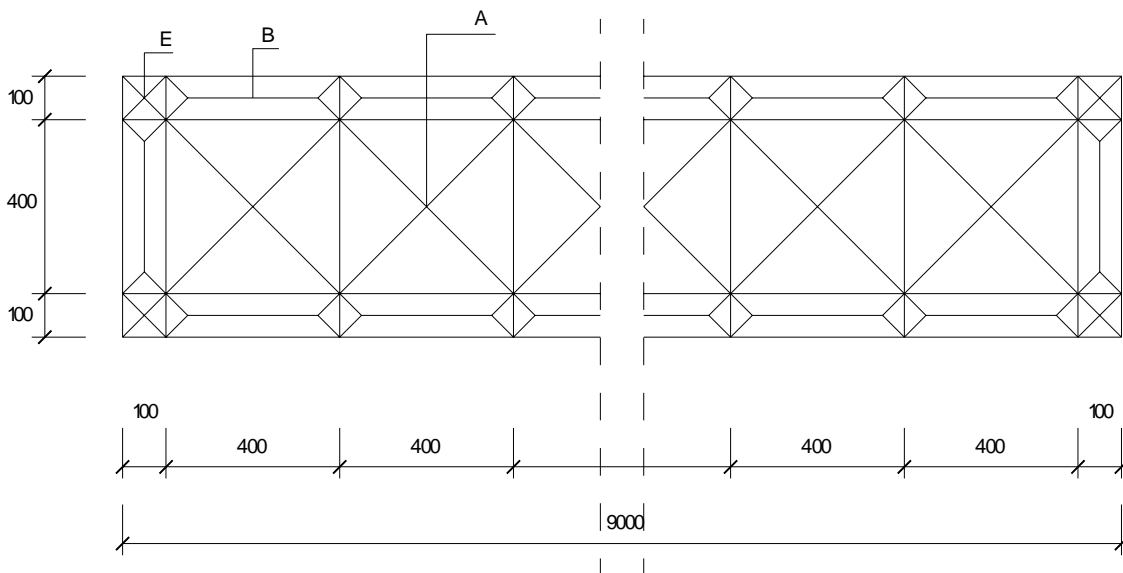
$$\text{Total beban hidup} = 200 + 50 + 480 = 730 \text{ kg/m}^2$$

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

- **Beban ultimate (WU)**

Beban ultimate (WU) yang bekerja pada plat lantai sebesar

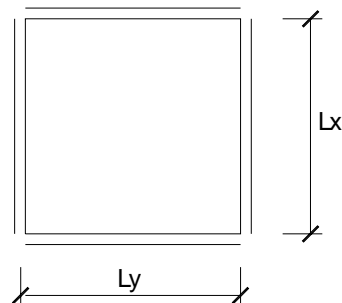
$$\begin{aligned} \text{WU} &= 1,2 \text{ DL} + 1,6 \text{ LL} \\ &= (1,2 \times 530) + (1,6 \times 730) \\ &= 492 + 1168 / \text{m}^2 \\ &= 1804 \text{ kg/m}^2 = 18,04 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$



Gambar 5.12 Denah Rencana Pembebanan Plat Lantai

2. Momen – Momen yang Menentukan

➤ **Plat A**



Gambar 5.13 Skema Plat A

$$L_y/l_x = 4000/4000 = 1$$

Menurut buku "Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang CUR-1 halaman 90, skema tersebut di atas termasuk skema II pada skema penyaluran beban berdasarkan 'metode amplop' sehingga didapatkan momen per meter lebar yaitu :

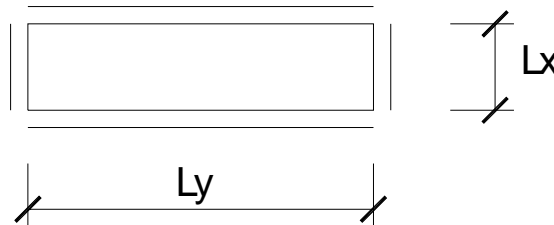
$$M_{lx} = 0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 16,6 \cdot 4^2 \cdot 25 = 7,216 \text{ kNm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 16,6 \cdot 4^2 \cdot 25 = 7,216 \text{ kNm}$$

$$M_{tx} = -0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = -0,001 \cdot 16,6 \cdot 4^2 \cdot 51 = -15,59 \text{ kNm}$$

$$M_{ty} = -0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = -0,001 \cdot 16,6 \cdot 4^2 \cdot 51 = -15,59 \text{ kNm}$$

➤ **Plat B**



Gambar 5.14 Skema Plat B

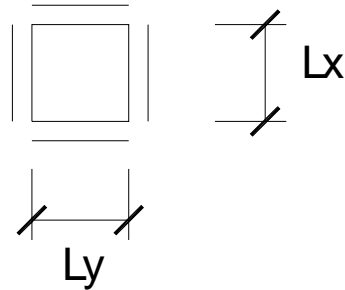
$$L_y/l_x = 400/100 = 4$$

$$M_{lx} = 0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 65 = 1,17 \text{ kNm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 14 = 0,25 \text{ kNm}$$

$$M_{tx} = -0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = -0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 83 = -1,50 \text{ kNm}$$

$$M_{ty} = -0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = -0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 49 = -0,88 \text{ kNm}$$

➤ **Plat C****Gambar 5.15 Skema Plat B**

$$L_y/l_x=100/100 = 1$$

$$M_lx = 0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 25 = 0,45 \text{ kNm}$$

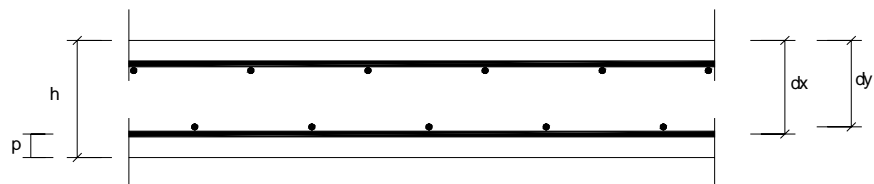
$$M_ly = 0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 25 = 0,45 \text{ kNm}$$

$$M_{tx} = -0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = -0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 51 = -0,920 \text{ kNm}$$

$$M_{ty} = -0,001 \cdot WU \cdot l_x^2 \cdot X = -0,001 \cdot 16,6 \cdot 1^2 \cdot 51 = -0,920 \text{ kNm}$$

5.5.4.3. Perhitungan Tulangan Plat Lantai

- Tebal plat $h = 200 \text{ mm}$
- Tebal penutup beton $p = 40 \text{ mm}$
(plat langsung berhubungan dengan cuaca)
- Diameter tulangan rencana $\varnothing 12 \text{ mm}$ untuk

**Gambar 5.16 Tinggi Efektif Plat**

$$dx = h - p - \frac{1}{2} \varnothing_x = 200 - 40 - 6 = 154 \text{ mm}$$

$$dy = h - p - \varnothing_x - \frac{1}{2} \varnothing_y = 200 - 40 - 12 - 6 = 142 \text{ mm}$$

Menurut Buku Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang CUR-1 halaman 51-52, dengan $f_y = 240$ Mpa dan $f'_c = 30$ Mpa untuk plat, didapat :

$$\rho_{min} = 0,0025$$

$$\rho_{max} = 0,0484$$

Diperlukan adanya faktor reduksi kekuatan yang besarnya kurang dari 1 sesuai dengan penggunaan konstruksi betonnya (Menghitung Beton bertulang, Ir. Udiyanto halaman 2). Diambil faktor reduksi $\Phi = 0,8$ (Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang CUR-1 halaman 35).

➤ **Plat A**

- Penulangan Lapangan arah X

$$M_x = 7,216 \text{ KNm}$$

$$M_u = M_x / \Phi = 7,216 / 0,8 = 9,02 \text{ KNm}$$

$$M_u / b \cdot d_x^2 = 9,02 / 1(0,154)^2 = 380,33 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00207 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,00207 < 0,0025 \text{ Ok}$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d_x = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 154 = 385 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Lapangan arah Y

$$M_y = 7,216 \text{ KNm}$$

$$M_u = M_y / \Phi = 7,216 / 0,8 = 9,02 \text{ KNm}$$

$$M_u / b \cdot d_y^2 = 9,02 / 1(0,142)^2 = 447,73 \text{ KN/m}^2$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00232 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,00232 < 0,0025 \text{ Ok}$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d_y = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 142 = 355 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Tumpuan arah X

$$M_{tx} = 15,59 \text{ KN m}$$

$$M = M_{tx}/\Phi = 15,59/0,8 = 19,49 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot d_x^2 = 19,49/1 (0,154)^2 = 821,702 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00446 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{maks}$$

$$0,0025 < 0,00446 < 0,0484 \text{ Ok}$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d_x = 0,00446 \cdot 1000 \cdot 154 = 696,08 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Tumpuan arah Y

$$M_{ty} = 15,59 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{ty}/\Phi = 15,59/0,8 = 19,49 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot d_y^2 = 19,49/1 (0,142)^2 = 926,99 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00491 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{maks}$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$0,0025 < 0,00491 < 0,0484 \dots \text{Ok}$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d_x = 0,00491 \cdot 1000 \cdot 142 = 711,95 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

➤ **Plat B**

- Penulangan Lapangan arah X

$$M_{lx} = 1,17 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{lx}/\Phi = 1,17/0,8 = 1,46 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot d_x^2 = 1,46/1 \cdot (0,155)^2 = 61,66 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00042$$

$$\rho = \rho_{min}$$

$$0,00042 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d_x = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 154 = 385 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Lapangan arah Y

$$M_{ly} = 0,25 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{ly}/\Phi = 0,25/0,8 = 0,31 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot d_x^2 = 0,31/1 \cdot (0,142)^2 = 14,95 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00014$$

$$\rho = \rho_{min}$$

$$0,00014 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d_y = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 142 = 360 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \varnothing 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Tumpuan arah X

$$M_{tx} = 1,50 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{tx}/\Phi = 1,50/0,8 = 1,825 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot dx^2 = 1,825/1 (0,154)^2 = 79,06 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,000142$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,000142 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot dx = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 154 = 385 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Tumpuan arah Y

$$M_{ty} = 0,88 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{ty}/\Phi = 0,88/0,8 = 1,1 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot dy^2 = 1,1/1 (0,142)^2 = 53,05 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00040$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,00040 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot dy = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 142 = 360 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

➤ **Plat C**

- Penulangan Lapangan arah X

$$M_{lx} = 0,45 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{lx}/\Phi = 0,45/0,8 = 0,56 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot dx^2 = 0,56/1 (0,154)^2 = 23,72 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00022$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,00022 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot dx = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 154 = 385 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Lapangan arah Y

$$M_{ly} = 0,45 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{ly}/\Phi = 0,45/0,8 = 0,56 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot dy^2 = 0,56/1 (0,142)^2 = 26,63 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,0004$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,0004 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot dy = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 144 = 360 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

- Penulangan Tumpuan arah X

$$M_{tx} = 0,92 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{tx}/\Phi = 0,92/0,8 = 1,15 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot dx^2 = 1,15/1 (0,154)^2 = 48,49 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00021$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,00021 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot dx = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 154 = 385 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

- Penulangan Tumpuan arah Y

$$M_{ty} = 0,92 \text{ KN m}$$

$$M_u = M_{ty}/\Phi = 0,92/0,8 = 1,15 \text{ KNm}$$

$$M_u/b \cdot dy^2 = 1,15/1 (0,142)^2 = 55,46 \text{ KN/m}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Perencanaan Beton Bertulang CUR-4 halaman 47 Tabel 5.1.d maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00030$$

$$\rho < \rho_{min}$$

$$0,00030 < 0,0025, \text{ sehingga digunakan } \rho_{min}$$

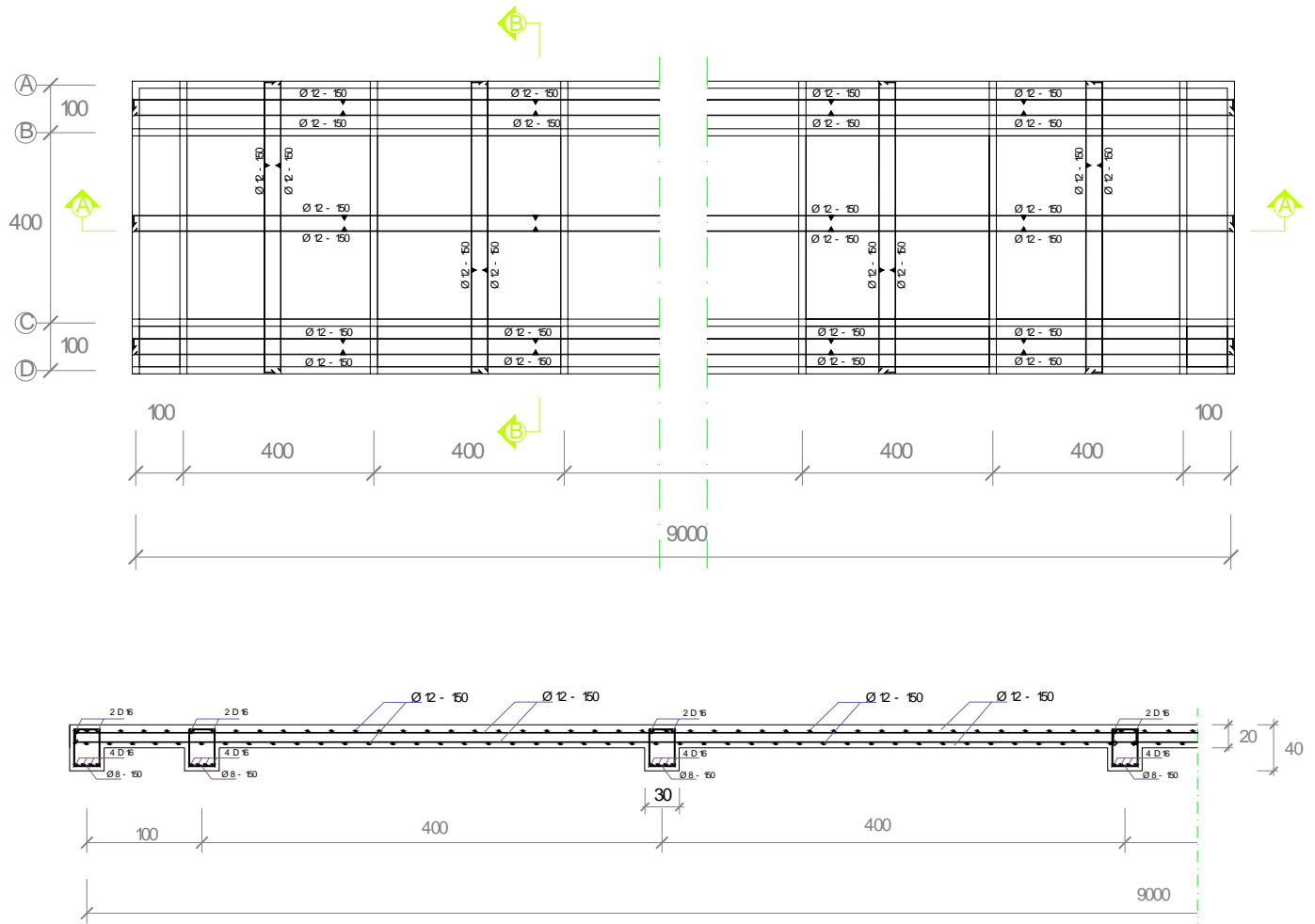
$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot dy = 0,0025 \cdot 1000 \cdot 142 = 355 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih tulangan } \emptyset 12 - 150 \text{ dengan } A_s \text{ terpasang} = 754 \text{ mm}^2$$

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

Tabel 5.3. Hasil Rekap Penulangan Plat Lantai

Tulangan	Plat A	Plat B	Plat C
Lapangan X	Ø12 – 150	Ø12 - 150	Ø12 - 150
Lapangan Y	Ø12 – 150	Ø12 - 150	Ø12 - 150
Tumpuan X	Ø12 – 150	Ø12 - 150	Ø12 - 150
Tumpuan Y	Ø12 – 150	Ø12 - 150	Ø12 - 150



Gambar 5.17 Denah Penulangan Plat dan Pot A - A

Laporan Tugas Akhir
 Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

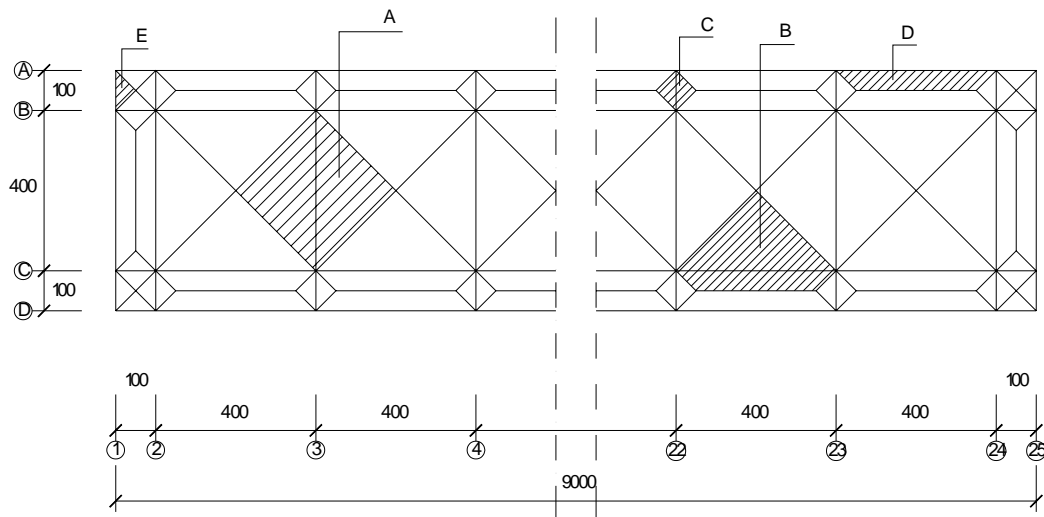
Arga Wiryawan L2A305008
 Luki Andarmawan L2A304032

5.5.5 Perhitungan Pembebanan Struktur

Perhitungan Pembebanan Struktur menggunakan program SAP 2000 agar didapatkan distribusi beban dan momen yang sesuai untuk masing-masing beban konstruksi. Sebelumnya perlu dihitung terlebih dahulu gaya-gaya yang dipakai sebagai data input untuk program SAP 2000.

5.5.5.1. Gaya Vertikal

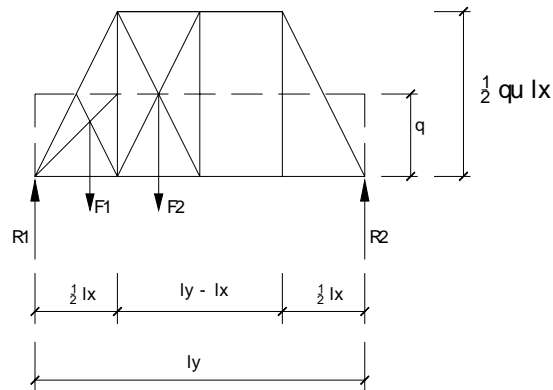
Gaya Vertikal berupa gaya yang dihasilkan oleh distribusi beban plat yang bekerja pada balok. Pembebanan pada balok demaga menggunakan sistem amplop yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 5.18 Denah Pembebanan Sistem Amplop pada Balok Dermaga

➤ Perataan Beban dilaksanakan sebagai berikut :

1. Beban Trapesium



Gambar 5.19 Beban Trapesium

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times qu \times lx \right) \times \left(\frac{1}{2} \times lx \right) \\
 &= \frac{1}{8} \times qu \times lx^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_2 &= \frac{1}{2} (ly - lx) \times \left(\frac{1}{2} \times qu \times lx \right) \\
 &= \left(\frac{1}{4} \times qu \times lx \times ly \right) - \left(\frac{1}{4} qu \times lx^2 \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_1 = R_2 &= F_1 + F_2 \\
 &= \left(\frac{1}{4} \times qu \times lx \times ly \right) - \left(\frac{1}{8} qu \times lx^2 \right)
 \end{aligned}$$

$$M_{\text{maks segiempat}} = \frac{1}{8} q ly^2$$

$$M_{\text{maks trapesium}} = R_1 \times \frac{1}{2} ly - F_1 \times X_1 - F_2 \times X_2$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{1}{4} \times qu \times lx \times ly\right) - \left(\frac{1}{8} qu \times lx^2\right) \frac{1}{2} ly - \frac{1}{8} qu \times lx^2 \left(\frac{1}{2} ly - \frac{1}{3} ly\right) \\
 &\quad - \left(\frac{1}{4} \times qu \times lx \times ly\right) - \left(\frac{1}{4} qu \times lx^2\right) \\
 &= \left(\frac{1}{16} qu \times lx \times ly^2\right) - \left(\frac{1}{48} qu \times lx^3\right)
 \end{aligned}$$

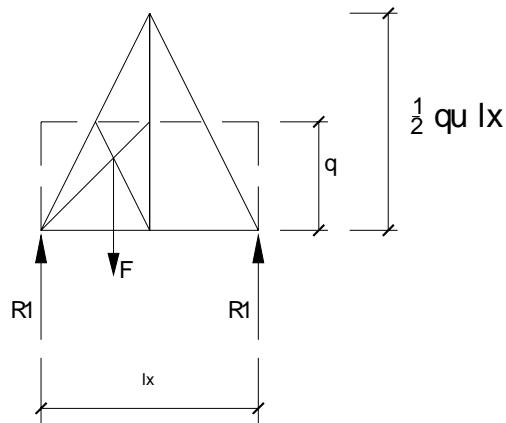
Mmaks Trapesium = Mmaks Segiempat

$$\left(\frac{1}{16} qu \times lx \times ly^2\right) - \left(\frac{1}{48} qu \times lx^3\right) = \frac{1}{8} q \times ly^2$$

$$q = \left(\frac{1}{2} qu \times lx\right) - \left(\frac{1}{6} qu \frac{lx^3}{ly^2}\right)$$

$$q = \frac{1}{2} qu \times lx \left[1 - \frac{1}{3} \left(\frac{lx}{ly}\right)^2\right]$$

2. Bentuk Segitiga



Gambar 5.20 Beban Segitiga

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} qu \times lx\right) \times \left(\frac{1}{2} lx\right) \\
 &= \frac{1}{8} qu \times lx^3
 \end{aligned}$$

$$R1 = F$$

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$\begin{aligned}
 M_{\max} \text{ Segitiga} &= R1 \frac{1}{2} lx - F * \frac{1}{3} lx * \frac{1}{2} \\
 &= \frac{1}{8} qu \times lx^2 \times \frac{1}{2} lx - \frac{1}{8} qu \times lx^2 \times \frac{1}{6} lx \\
 &= \frac{1}{24} qu \times lx^3
 \end{aligned}$$

$$M_{\max} \text{ Segiempat} = \frac{1}{8} q \times lx^2$$

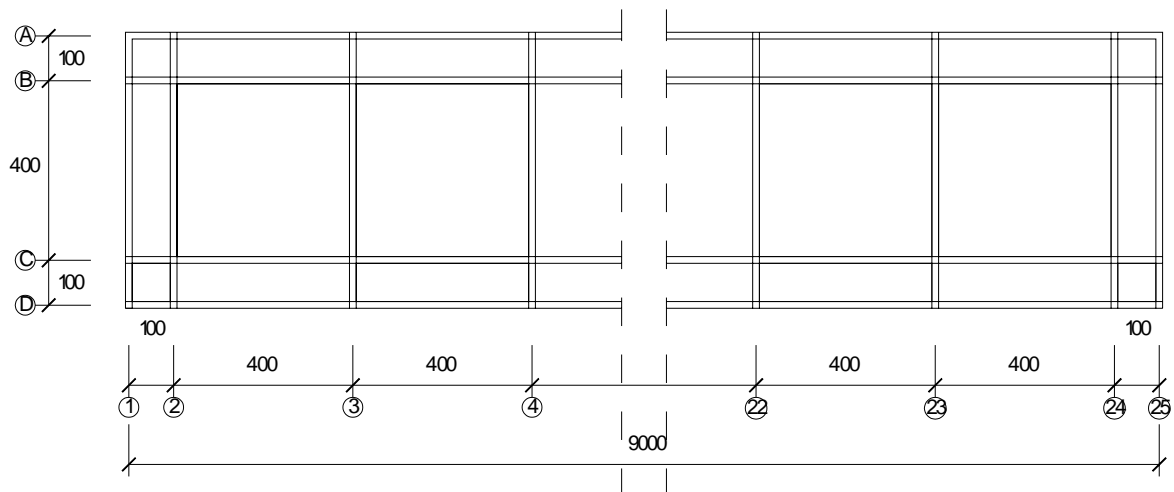
$$M_{\max} \text{ Segitiga} = M_{\max} \text{ Segiempat}$$

$$\frac{1}{24} qu \times lx^3 = \frac{1}{8} q \times lx^2$$

$$q = \frac{1}{3} qu \times lx$$

➤ Untuk Perhitungan Beban Masing-Masing Balok :

- Dihitung Beban Mati Balok (Q_{DL} total), terdiri dari Beban Sendiri Balok dan Beban Mati plat.
- Dihitung Beban Hidup Balok (Q_{LL} total), terdiri Beban Merata yang dipikul Balok (beban trapesium atau beban segitiga).



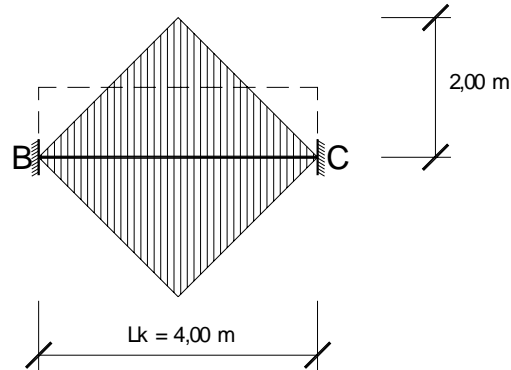
Gambar 5.21 Denah Balok

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

☒ Balok BC – AS 3 S/D AS 23



Gambar 5.22. Skema Balok BC – AS 3 S/D AS 23

$$Q_{\text{Balok}} = (0,3\text{m} \times 0,4\text{m}) \times 2400 \text{ Kg/m}^3 = 288 \text{ kg/m}$$

$$Q_{\text{DL}} = 2 \times \text{Beban segi Tiga} = 2 \times \left(\frac{1}{3} \times WU_{\text{DL}} \times Lx \right)$$

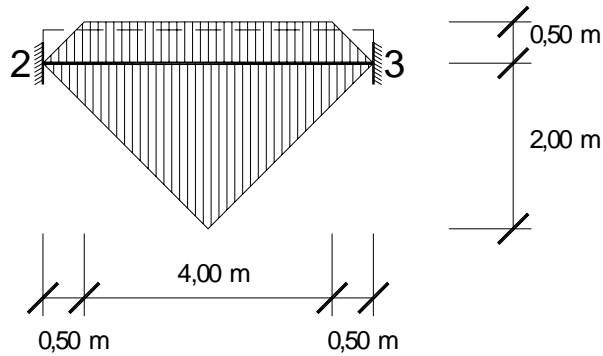
$$= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times 530 \times 4 \right) = 1413,3 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{DL}} = 288 + 1413,3 = 1701,3 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{LL}} = 2 \times \text{Beban Segitiga} = 2 \times \left(\frac{1}{3} \times WU_{\text{LL}} \times Lx \right)$$

$$= 2 \times \left(\frac{1}{3} \times 730 \times 4 \right) = 1946,6 \text{ Kg/m}$$

☒ Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24



Gambar 5.23. Skema Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24

$$Q_{\text{balok}} = (0,3 \times 0,4) \times 2400 = 288 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{DL}} = \text{Beban segi tiga} + \text{Beban Trapesium}$$

$$= \left(\frac{1}{3} \times WU_{\text{DL}} \times Lx \right) + \left(\frac{1}{2} \times WU_{\text{DL}} \times Lx \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{Lx}{ly} \right)^2 \right\}$$

$$= \left(\frac{1}{3} \times 530 \times 4 \right) + \left(\frac{1}{2} \times 530 \times 1 \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{1}{4} \right)^2 \right\}$$

$$= 706,7 + 259,48 = 966,08 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{DL Total}} = 288 + 966,08 = 1254,08 \text{ Kg/m}$$

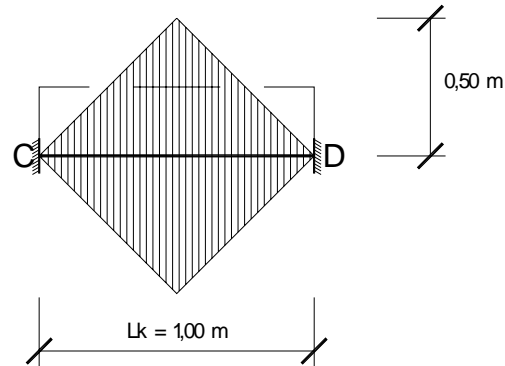
$$Q_{\text{LL}} = \text{Beban Segi Tiga} + \text{Beban Trapesium}$$

$$= \left(\frac{1}{3} \times WU_{\text{LL}} \times Lx \right) + \left(\frac{1}{2} \times WU_{\text{LL}} \times Lx \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{Lx}{ly} \right)^2 \right\}$$

$$= \left(\frac{1}{3} \times 730 \times 4 \right) + \left(\frac{1}{2} \times 730 \times 1 \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{1}{4} \right)^2 \right\}$$

$$= 973,3 + 357,4 = 1330,7 \text{ Kg/m}$$

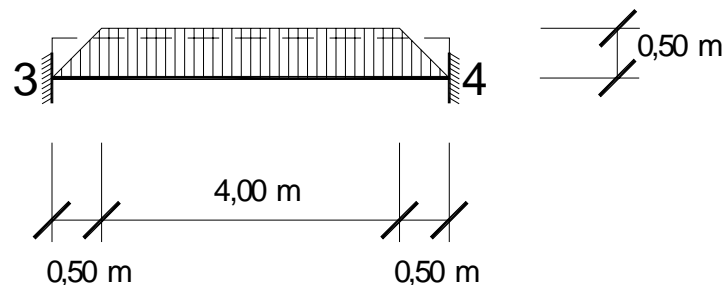
☒ Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24



Gambar 5.24. Skema Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{balok}} &= (0,3 \times 0,4) \times 2400 && = 288 \text{ Kg/m} \\
 Q_{\text{DL}} &= 2 \times \text{Beban segi tiga} && = 2 \times (1/3 * W_{\text{UDL}} * L_x) \\
 &= 2 \times (1/3 * 530 \text{ kg/m}^2 * 1 \text{ m}) && = 349,8 \text{ kg/m} \\
 Q_{\text{DL Total}} &= 288 + 349,8 && = 637,8 \text{ kg/m} \\
 Q_{\text{LL}} &= 2 \times \text{Beban segi tiga} && = 2 \times (1/3 * W_{\text{ULL}} * L_x) \\
 &= 2 \times (1/3 * 730 \text{ kg/m}^2 * 1 \text{ m}) && = 486,6 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

☒ Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24



Gambar 5.25. Skema Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$Q_{\text{balok}} = (0,3 \times 0,4) \times 2400 = 288 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{DL}} = \text{Beban Trapesium}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times WU_{\text{DL}} \times Lx \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{Lx}{ly} \right)^2 \right\}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 530 \times 1 \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{1}{4} \right)^2 \right\}$$

$$= 259,7 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{DL Total}} = 288 + 259,7 = 547,7 \text{ kg/m}$$

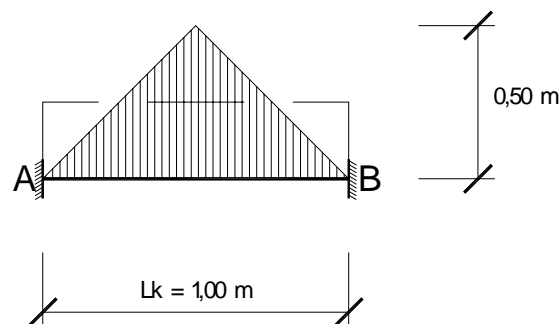
$$Q_{\text{LL}} = \text{Beban Trapesium}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times WU_{\text{LL}} \times Lx \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{Lx}{ly} \right)^2 \right\}$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 730 \times 1 \right) \left\{ 1 - \frac{1}{3} \left(\frac{1}{4} \right)^2 \right\}$$

$$= 357,4 \text{ Kg/m}$$

☒ Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25



Gambar 5.26. Skema Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25

$$Q_{\text{balok}} = (0,3 \times 0,4) \times 2400 = 288 \text{ Kg/m}$$

$$Q_{\text{DL}} = \text{Beban segi tiga} = \left(\frac{1}{3} \times WU_{\text{DL}} \times Lx \right)$$

$$= \left(\frac{1}{3} \times 530 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m} \right) = 174,9 \text{ kg/m}$$

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$\begin{aligned}
 Q_{DL \text{ Total}} &= 288 + 174,9 && = 462,9 \text{ kg/m} \\
 Q_{LL} &= \text{Beban segi tiga} && = (1/3 * W_{UL} * L_x) \\
 &= (1/3 * 730 \text{ kg/m}^2 * 1 \text{ m}) && = 243,3 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

5.5.5.2. Gaya Hiorisontal

a. Gaya Tarikan pada Bolder

Adalah gaya tarikan pada tambatan/Bolder (Bollard) pada waktu kapal berlabuh. Untuk kapal dengan bobot 50 GT adalah sebesar 2,5 ton (hasil interpolasi) dari tabel 6.2. Gaya Tarikan Kapal (Bambang Triatnodjo, 1996). Gaya ini terjadi di samping dermaga.

b. Gaya Benturan Kapal

Energi yang terjadi adalah $\frac{1}{2} E$ yang dihitung menggunakan rumus di bawah ini :

$$E = \frac{W.V^2}{2g} C_m.C_e.C_s.C_c$$

Dimana :

- E = Energi kinetik yang timbul akibat benturan kapal (ton m)
- W = berat kapal = 50 ton
- V = kecepatan kapal saat merapat
- g = gaya grafitasi bumi = 9,81 meter/detik²
- C_m = Koefisien Massa
- C_b = Koefisien blok kapal
- C_e = Koefisien Eksentrisitas
- C_s = Koefisien Kekerasan (diambil 1)
- C_c = Koefisien Bentuk dari tambatan (diambil 1)

- Mencari Nilai C_m

$$C_m = 1 + \frac{\pi * d}{2 * C_b * B}$$

Dimana :

- d : Draft kapal (m)
 C_b : Koefisien Balok Kapal
 B : Lebar Kapal (m)

Dengan Koefisien Balok :

$$C_b = \frac{W}{L_{pp} * B * d * \gamma_0}$$

Dimana :

- γ_0 : Berat Jenis Air Laut = 1,025 t/m³
 L_{pp} : Panjang Garis Air = 20 m

$$C_b = \frac{50}{20 * 7 * 2,25 * 1,025} = 0,155$$

Sehingga didapat nilai :

$$C_m = 1 + \frac{3,14 * 2,25}{2 * 0,155 * 7} = 4,256$$

- Mencari Nilai C_e

$$C_e = \frac{1}{1 + (l/r)^2}$$

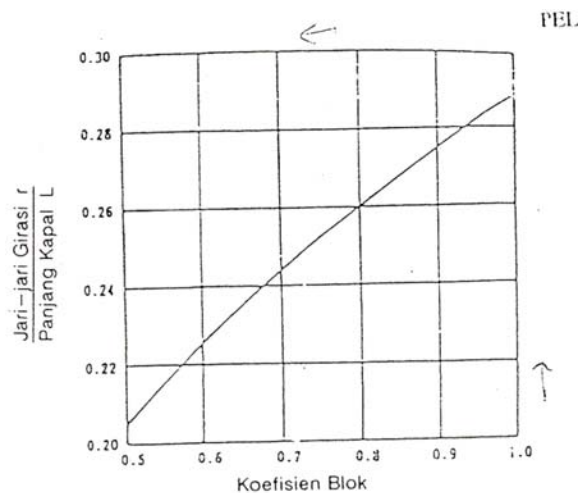
BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

Dimana :

l = jarak sepanjang permukaan air dermaga dari pusat berat kapal sampai titik sandar kapal

l = $\frac{1}{4} \cdot Loa = \frac{1}{4} \cdot 22 = 5,5$ m

r = jari-jari putaran di sekeliling pusat berat kapal pada permukaan air. Besarnya nilai r didapat dari gambar 5.19 Koefisien Blok dengan jari-jari girasi untuk $C_b = 0,155$ maka diambil C_b minimum dalam grafik 0,5 didapat :



Gambar 5.27. Grafik Nilai r

$$r/Loa = 0,205$$

$$r = Loa * 0,205$$

$$r = 22 * 0,205$$

$$r = 4,51 \text{ m}$$

Sehingga didapat nilai :

$$C_e = \frac{1}{1 + (5,5/4,51)^2} = 0,322$$

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

- Kecepatan merapat kapal dapat dilihat pada tabel Kecepatan merapat kapal pada dermaga yaitu sebesar 0,25 m/dt. Kecepatan merapat kapal diambil dalam arah 10^0 terhadap sisi dermaga.

$$V = 0,25 \cdot \sin 10^0$$

$$V = 0,043 \text{ m/dt}$$

- Menghitung Energi benturan :

$$E = \frac{W * V^2}{2g} C_m * C_e * C_s * C_c$$

$$E = \frac{50 * 0.043^2}{2 * 9,81} 4,256 * 0,322 * 1 * 1$$

$$E = 0,0064575 \text{ ton m}$$

Dengan Energi benturan kapal sebesar 6,4575 kg m, maka untuk setiap fender yang dipasang setiap 4 m, menyerap energi sebesar = $6,4575 / 4 = 1,6144$ kg.

c. Gaya Horizontal Akibat Gempa

Gaya Gempa yang terjadi dihitung sesuai dengan rumus dalam buku Desain Struktur Rangka Beton bertulang di Daerah rawan gempa (CUR-3) halaman 32 maka :

$$H_y = H_x = C.I.K.Wt$$

dimana :

C = Koefisien gempa dasar

(CUR-3 halaman 30, dimana Cilacap merupakan wilayah/zona ke-3, maka sesuai dengan Graik Respon

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

percepatan Struktur (hal 32), maka didapat nilai 0,15 pada grafik Wilayah 4 dengan kondisi tanah lunak.

- 1 = Faktor keutamaan (Perubahan periode ulang struktur dermaga adalah 1,0 kali, maka didapat Faktor Keutamaan adalah 1)
- K = Faktor Jenis Struktur (CUR-3 hal 39) struktur dengan tingkat daktilitas 1 harus direncanakan agar tetap berperilaku elastis saat terjadi gempa kuat. Untuk ini beban gempa rencana harus dihitung berdasarkan jenis struktur dengan $K = 4,0$.
- Wt = Terdiri dari beban hidup dengan beban mati pada plat dan balok, dengan perhitungan sebagai berikut :

- Beban Mati (W_{DL})

$$\begin{aligned} \text{Beban Plat} &= 173,5 \cdot 6 \cdot 0,2 \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= 499,680 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Balok Memanjang} & \\ &= 173,5 \cdot 4 \cdot (0,3 \cdot 0,4) \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= 199,872 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Balok Melintang} & \\ &= 6 \text{ m} \cdot 46 \text{ buah} \cdot (0,3 \cdot 0,4) \cdot 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= 79,488 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Total Beban Mati } (W_{DL}) = 779,04 \text{ kg}$$

- Beban Hidup (W_{LL})

$$\text{Beban Hidup Berguna} = 250 \text{ kg/m}^2$$

Koefisien reduksi beban hidup yaitu 0,3, maka perhitungan Beban

$$\begin{aligned} \text{Hidup yaitu} &= 0,3 \cdot (173,5 \text{ m} \cdot 6 \text{ m}) \cdot 250 \text{ kg/m}^2 \\ &= 78.075 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka Beban Total (Wt)} &= W_{DL} + W_{LL} \\
 &= 779,04 + 78.075 \\
 &= 78.854,04 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Maka didapat Gaya Horizontal total akibat Gempa adalah

$$\begin{aligned}
 H_y = H_x &= C.I.K.Wt \\
 &= 0,025 \times 1 \times 4 \times 78.854,04 \\
 &= 7885,40 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Untuk setiap titik tumpuan (jarak 4m), masing-masing terkena

$$\text{beban sebesar} = \frac{7885,4}{45} = 175,23 \text{ kg}$$

5.5.6 Perhitungan Balok

5.5.6.1. Kombinasi Pembebanan

Karena Beban yang bekerja pada dermaga tersebut tidak bersamaan waktunya, untuk itu adanya Kombinasi beban sangat diperlukan. Adapun Kombinasi pembebanan yang digunakan menurut SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.2.2 adalah sebagai berikut :

- 1,2 DL + 1,6 LL
- 0,75 (1,2 DL + 1,6 LL + 1,6 Tr)
- 0,75 (1,2 DL + 1,6 LL + 1,6 Btr)
- 1,05 (DL + 0,5 LL + E)

dimana :

DL	=	Beban Mati
LL	=	Beban Hidup
Tr	=	Gaya Tarikan Kapal
Btr	=	Gaya Benturan Kapal
E	=	Gaya Horizontal akibat Gempa

5.5.6.2. Pembebanan pada Balok

DL	=	Beban Mati	
		Balok BC – AS 3 S/D AS 23	= 1413,30 kg/m
		Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24	= 1254,08 kg/m
		Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24	= 349,8 kg/m
		Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24	= 547,7 kg/m
		Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25	= 462,9 kg/m
LL	=	Beban Hidup	
		Balok BC – AS 3 S/D AS 23	= 1946,6 kg/m
		Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24	= 1330,7 kg/m
		Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24	= 486,6 kg/m
		Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24	= 357,4 kg/m
		Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25	= 243,3 kg/m
Tr	=	Gaya Tarikan Kapal	= 2500 kg
Btr	=	Gaya Genturan Kapal	= 1,6144 kg
E	=	Gaya Horisontal akibat Gempa	= 175,23 kg

Dengan menggunakan Program SAP 2000, maka akan didapatkan output berupa Momen dan Shear maksimum yang akan dipergunakan untuk menghitung tulangan balok. Karena nilai output dari Kombinasi 1 adalah yang terbesar, maka dalam perhitungan kali ini, digunakan nilai dari Kombinasi 1 (lihat lampiran).

5.5.6.3. Data Teknis Balok

Konstruksi direncanakan menggunakan ukuran penampang yaitu
 $b \times h = 300 \times 400 \text{ mm}$.

Mutu Beton	$f'c$	= 30 Mpa	= 300 kg/m ²
Mutu Baja	f_y	= 240 Mpa	= 2400 kg/cm ²

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$\begin{aligned}
 \text{Tebal penutup beton } p &= 40 \text{ mm} \\
 \text{Dipilih } \varnothing \text{ tulangan utama} &= 16 \text{ mm} \\
 \varnothing \text{ tulangan sengkang} &= 8 \text{ mm} \\
 \text{Tinggi efektif } d &= h - p - \varnothing \text{ tul sengkang} - \frac{1}{2} \varnothing \text{ tul utama} \\
 d &= 400 - 40 - 8 - \frac{1}{2} \cdot 16 = 344 \text{ mm} \\
 d' &= h - d = 400 - 344 = 56 \text{ mm} \\
 d'/d &= 56 / 344 = 0,16
 \end{aligned}$$

Menurut Buku Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang (Gideon Kusuma, CUR-1, Hal. 51-52, Tabel 7 dan 8), dengan $f_y = 240$ Mpa dan $f'_c = 30$ Mpa untuk balik, didapat :

$$\begin{aligned}
 \rho_{min} &= 0,0056 \\
 \rho_{max} &= 0,0484
 \end{aligned}$$

5.5.6.4. Perhitungan Tulangan Utama Balok

a. Perhitungan Balok BC – AS 3 S/D AS 23

Dari hasil perhitungan Program SAP 2000 pada Balok 13 didapatkan Gaya :

$$\begin{aligned}
 M \text{ Tumpuan} &= -7951,20 \text{ kg m} \\
 M \text{ Lapangan} &= 3975,60 \text{ kg m}
 \end{aligned}$$

1. Perhitungan Tulangan Tumpuan

$$M_t = -7951,20 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{7951,20 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 9939 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{9939 \times 10^4}{300 \times 344} = 963,08 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel

5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

Laporan Tugas Akhir

Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryanan
Luki Andarmawan

L2A305008
L2A304032

$$\rho = 0,0053 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

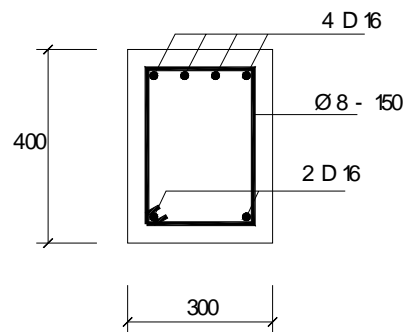
$$\rho_{max} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 4 $\varnothing 16$ dengan A_s terpasang = 804 mm²



Gambar 5.28 Penulangan Pada Tumpuan Balok BC – AS 3 S/D AS 23

2. Perhitungan Tulangan Lapangan

$$M_l = -3975,60 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{3975,60 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 4969,5 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{4969,5 \times 10^4}{300 \times 344} = 481,54 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00264 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

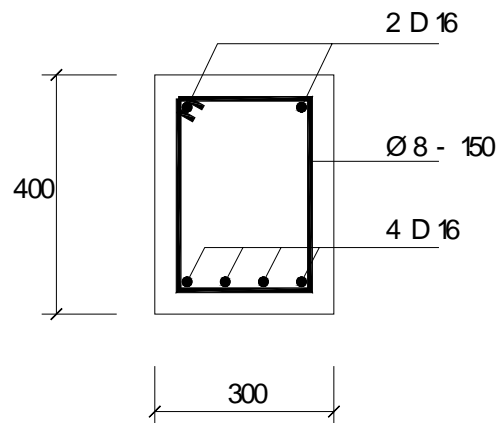
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 4 \varnothing 16 dengan A_s terpasang = 804 mm²



Gambar 5.29 Penulangan Pada Lapangan Balok BC – AS 3 S/D AS 23

b. Perhitungan Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24

Dari hasil perhitungan Program SAP 2000 pada Balok 9 didapatkan Gaya :

$$M \text{ Tumpuan} = -4902,6 \text{ kg m}$$

$$M \text{ Lapangan} = 2451,30 \text{ kg m}$$

1. Perhitungan Tulangan Tumpuan

$$M_t = 4902,6 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{4902,6 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 6128,25 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{6128,25 \times 10^4}{300 \times 344} = 593,82 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00328 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

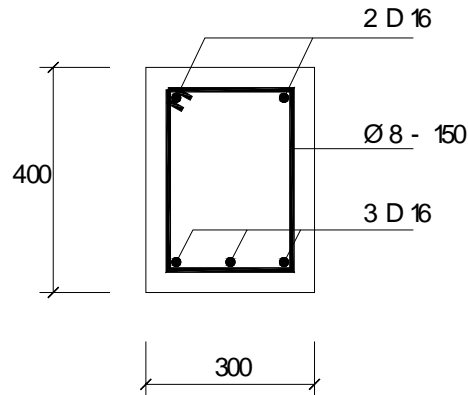
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$$\rho < \rho_{min}, \text{ maka dipakai } \rho = \rho_{min} = 0,0056$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 Ø 16 dengan A_s terpasang = 603 mm²



Gambar 5.30 Penulangan Pada Tumpuan Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24

2. Perhitungan Tulangan Lapangan

$$M_l = 2451,30 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{2451,30 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 3064,125 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{3064,125 \times 10^4}{300 \times 344} = 296,91 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$\rho = 0,0015 \text{ (diinterpolasi)}$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

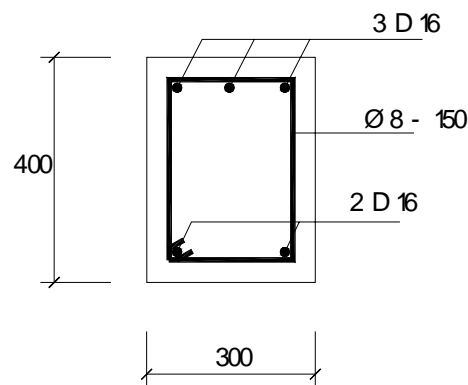
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 \varnothing 16 dengan A_s terpasang = 603 mm²



Gambar 5.31 Penulangan Pada Lapangan Balok B dan Balok C – AS 2-3 S/D AS 23-24

c. Perhitungan Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24

Dari hasil perhitungan Program SAP 2000 pada Balok 5 didapatkan

Gaya :

$$M \text{ Tumpuan} = 3578,54 \text{ kg m}$$

$$M \text{ Lapangan} = 81,15 \text{ kg m}$$

1. Perhitungan Tulangan Tumpuan

$$M_t = 3578,54 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{3578,54 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 4473,18 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{4473,18 \times 10^4}{300 \times 344} = 433,45 \text{ N/mm}^2$$

Laporan Tugas Akhir

Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan
Luki Andarmawan

L2A305008
L2A304032

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,0025$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

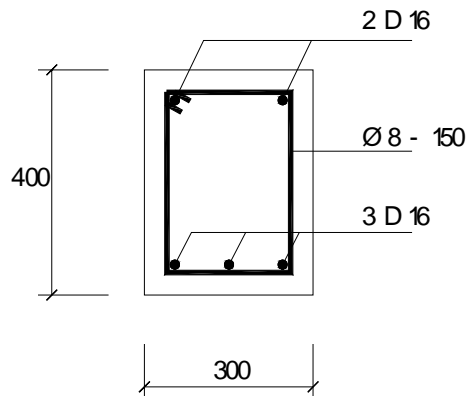
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 Ø 16 dengan A_s terpasang = 603mm²



Gambar 5.32 Penulangan Pada Tumpuan Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24

2. Perhitungan Tulangan Lapangan

$$M_l = 81,15 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{81,15 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 101,44 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{101,44 \times 10^4}{300 \times 344} = 9,83 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,0011$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

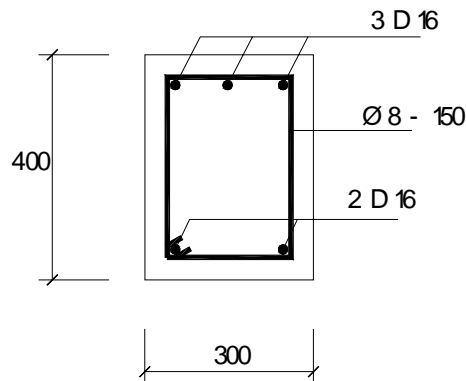
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$$\rho < \rho_{min}, \text{ maka dipakai } \rho = \rho_{min} = 0,0056$$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 Ø 16 dengan A_s terpasang = 603 mm²



Gambar 5.33 Penulangan Pada Lapangan Balok AB dan CD – AS 2 S/D AS 24

d. Perhitungan Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24

Dari hasil perhitungan Program SAP 2000 pada Balok 3 didapatkan

Gaya :

$$M \text{ Tumpuan} = 3110,04 \text{ kg m}$$

$$M \text{ Lapangan} = 2312,45 \text{ kg m}$$

1. Perhitungan Tulangan Tumpuan

$$M_t = 3110,04 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{3110,04 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 3887,55 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{Mu}{b \times d^2} = \frac{3887,55 \times 10^4}{300 \times 344} = 376,70 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,0018$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

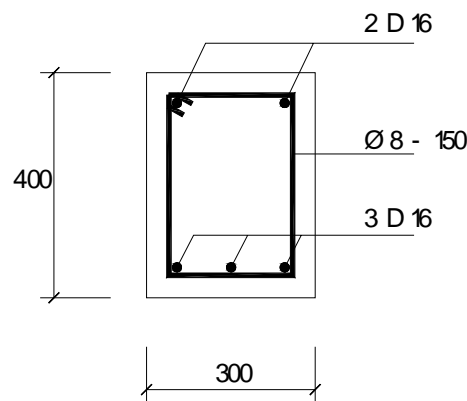
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$As = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 Ø 16 dengan As terpasang = 630 mm²



Gambar 5.34 Penulangan Pada Tumpuan Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24

2. Perhitungan Tulangan Lapangan

$$Ml = 2312,45 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$Mu = \frac{2312,45 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 2890,56 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{Mu}{b \times d^2} = \frac{2890,56 \times 10^4}{300 \times 344} = 280,01 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,00118$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

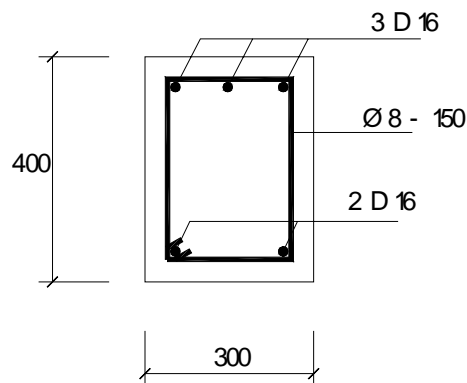
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$As = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 577,92 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 \varnothing 16 dengan As terpasang = 804 mm²



Gambar 5.35 Penulangan Pada Lapangan Balok A dan Balok D – AS 2-3 S/D AS 23-24

e. Perhitungan Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25

Dari hasil perhitungan Program SAP 2000 pada Balok 384 didapatkan Gaya :

$$M \text{ Tumpuan} = 349,52 \text{ kg m}$$

$$M \text{ Lapangan} = 41,34 \text{ kg m}$$

1. Perhitungan Tulangan Tumpuan

$$M_t = 349,52 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$M_u = \frac{349,62 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 504,68 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{M_u}{b \times d^2} = \frac{504,68 \times 10^4}{300 \times 344} = 48,90 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,0011$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

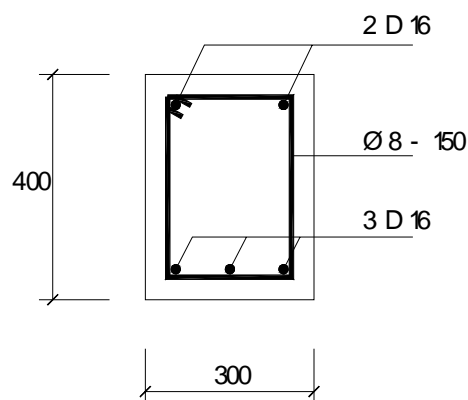
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$\rho < \rho_{min}$, maka dipakai $\rho = \rho_{min} = 0,0056$

$$A_s = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 677,78 \text{ mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 Ø 16 dengan A_s terpasang = 603 mm²



Gambar 5.36 Penulangan Pada Tumpuan Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25

2. Perhitungan Tulangan Lapangan

$$Ml = 59,18 \cdot 10^4 \text{ N mm}$$

$$Mu = \frac{59,18 \times 10^4}{0,8}$$

$$= 73,97 \times 10^4 \text{ N mm}$$

$$\frac{Mu}{b \times d^2} = \frac{73,97 \times 10^4}{300 \times 344} = 7,17 \text{ N/mm}^2$$

Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 5.3.d CUR-4 halaman 62 maka didapat nilai :

$$\rho = 0,0011$$

$$\rho_{min} = 0,0056$$

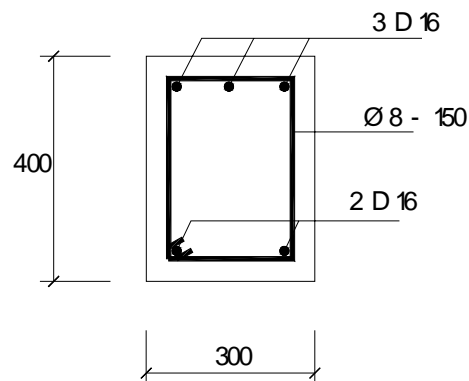
$$\rho_{maks} = 0,0484$$

$$\rho < \rho_{min}, \text{ maka dipakai } \rho = \rho_{min} = 0,0056$$

$$As = \rho_{min} \cdot b \cdot d = 0,0056 \cdot 300 \cdot 344 = 677,78 \text{ mm}^2$$

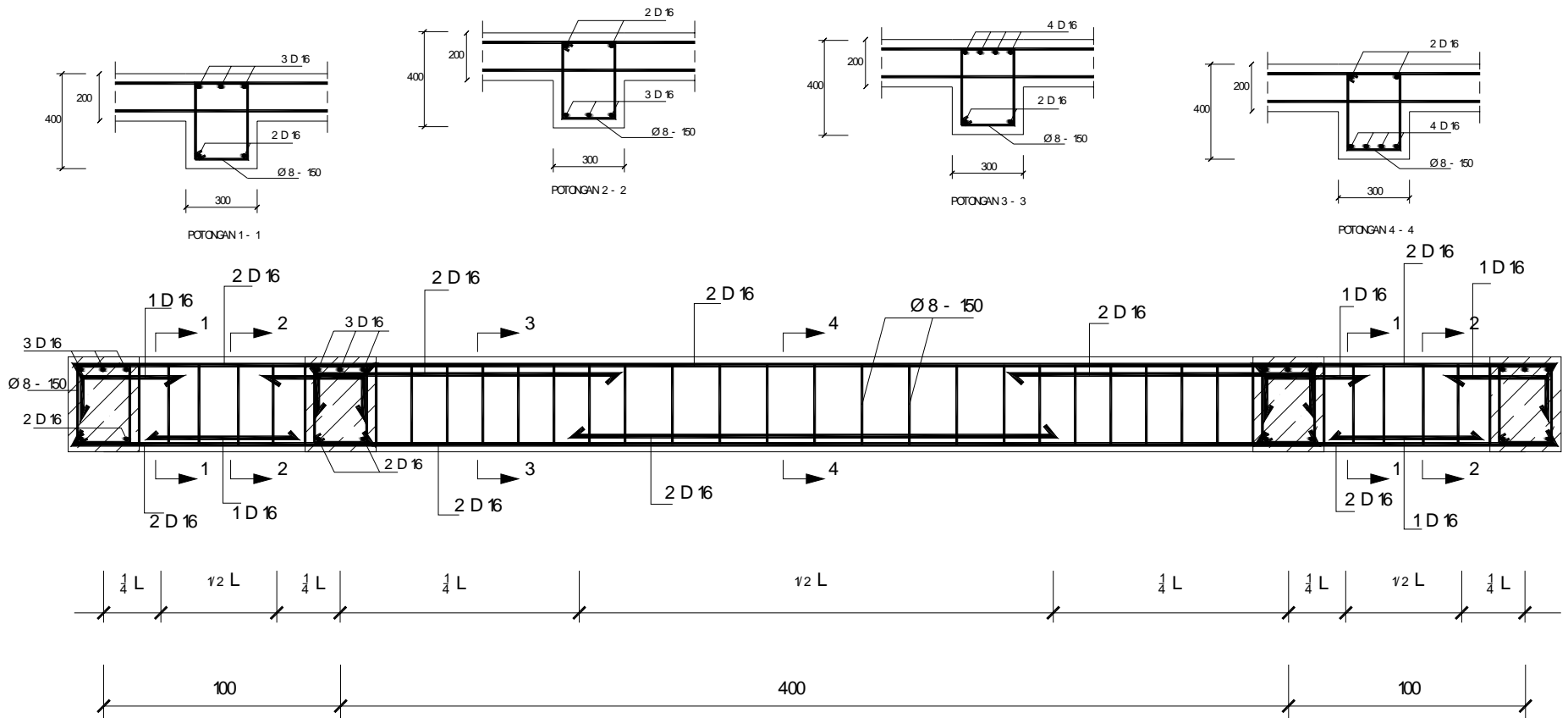
Menurut Buku Grafik dan Tabel Perencanaan Beton Bertulang Tabel 2.2a CUR-4 halaman 15 maka :

Dipilih tulangan 3 Ø 16 dengan As terpasang = 603 mm²



Gambar 5.37 Penulangan Pada Lapangan Balok AB dan CD AS 1 dan AS 25, Balok A dan D AS 1-2 dan AS 24-25

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)



Gambar 5.38 Potongan Melintang Penulangan Balok Tengah

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan L2A305008
Luki Andarmawan L2A304032

5.5.6.5. Perhitungan Tulangan Geser

Dari hasil perhitungan Program SAP 2000,
E didapat Gaya Lintang sebagai berikut :

Tabel 5.4 Hasil Rekap Gaya Lintang pada Balok

	Balok A	Balok B	Balok C	Balok D	Balok E
Gaya Lintang kN)	11926,8	12362,7	10937,5	4058,24	1256,4

Untuk perhitungan tulangan geser diambil gaya lintang yang terbesar yaitu pada balok A dengan $V_u = 123,62$ kN

$$\begin{aligned} V_n &= V_u / \theta \\ &= 123,62 / 0,6 \\ &= 206,33 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_c &= 0,17 \times \sqrt{f_c} \times b \times d \\ &= 0,17 \times \sqrt{30} \times 300 \times 344 \\ &= 96092,45 \text{ N} \\ &= 96,092 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} V_c &= \frac{1}{2} \times 96,092 \text{ kN} \\ &= 48,046 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_s &= (V_n - V_c) \\ &= (206,33 - 96,092) \text{ kN} \\ &= 109,941 \text{ kN} \\ &= 109941 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_s \text{ maks} &= 0,667 \times \sqrt{f_c} \times b \times d \\ &= 0,667 \times \sqrt{30} \times 300 \times 344 \\ &= 377021,54 \text{ N} \\ &= 377,021 \text{ kN} \end{aligned}$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$V_s < V_s \text{ maks}$, maka **penampang cukup**

$$109,941 \text{ kN} < 377,021 \text{ kN}$$

$\frac{1}{2} V_c < V_n$

48,046 kN < 206,33 kN, **perlu tulangan geser**

Dipakai tulangan geser/senggang $\varnothing 8 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} A_v &= 2.1/4. \pi. d^2 \\ &= 2.1/4. \pi. 8^2 \\ &= 100,48 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Jarak sengkang

$$S = \frac{A_v \times f_y \times d}{(V_n - V_c)} = \frac{100,48 \times 240 \times 344}{109941} = 75,45 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Syarat } S_{\text{maks}} &= d / 2 \\ &= 344 / 2 \\ &= 172 \text{ mm} \\ s &< s \text{ max} \end{aligned}$$

$$75,45 \text{ mm} < 172 \text{ mm} \dots \text{OK}$$

dipakai sengkang $\varnothing 8 \text{ mm} - 150 \text{ mm}$

Cek terhadap lebar balok :

Jumlah tulangan	= 4 x 16	= 64 mm
Selimit beton	= 2 x 40	= 80 mm
Tulangan sengkang	= 2 x 8	= 16 mm
Jarak antar tulangan	= 3 x 40	= 120 mm
Total	= 280 mm	< 300 mm.....OK

5.5.7 Perhitungan Pondasi

Dalam perencanaan pondasi dermaga digunakan pondasi tiang pancang. Pondasi tiang pancang ini berfungsi untuk memindahkan atau menransferkan beban-beban konstruksi di atasnya (*upper structure*) ke lapisan tanah yang lebih dalam.

5.5.7.1. Data Teknis Pondasi

Adapun data teknis perencanaan tiang pancang yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

- b. Tiang pancang bulat dengan :
 - diameter luar (D_L) = 50 cm
 - diameter dalam (D_D) = 34 cm
- c. Panjang total tiang pancang = 18 m
- d. $f'c$ tiang pancang = 60 MPa

5.5.7.2. Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang

a. Berdasarkan Kekuatan Bahan

$$P_{all} = \sigma_b \times A_{tiang}$$

Dimana :

P_{all} = kekuatan tiang yang diijinkan (ton)

σ_b = tegangan tiang terhadap penumbukan (MPa)

A_{tiang} = luas penampang tiang pancang (mm^2)

Menurut Peraturan Beton Indonesia (PBI), tegangan tekan beton yang diijinkan yaitu :

$$\sigma_b = 0,33 \times f'c$$

$f'c$ = kekuatan karakteristik beton = 60 MPa

$$\sigma_b = 0,33 \cdot f'c$$

$$= 0,33 \cdot 60 \text{ N/mm}^2 = 19,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 A \text{ tiang} &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 500^2 \\
 &= 1962,5 \text{ cm}^2 = 196250 \text{ mm}^2 \\
 P \text{ all} &= \sigma_b \cdot A \text{ tiang} \\
 &= 19,8 \text{ N/mm}^2 \times 196250 \text{ mm}^2 \\
 &= 3885750 \text{ N} \\
 &= 388,575 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

b. Terhadap Pemancangan

Dengan rumus pancang A. Hiley dengan tipe *single acting drop hammer*.

$$RU = \frac{E_f \times W \times H}{\delta + \frac{1}{2}(C_1 + C_2 + C_3)} \times \frac{W + (e^2 \times W_p)}{W + W_p}$$

Dimana :

- E_f = Efisiensi alat pancang = 0,9
- W_p = Berat sendiri tiang pancang
= $0,19625 \cdot 18 \cdot 2,4 = 8,478 \text{ ton}$
- W = Berat *hammer*
= $0,5 W_p + 0,6 = (0,5 \cdot 8,478) + 0,6 = 4,839 \text{ ton}$
- e = Koefisien pengganti beton = 0,25
- H = Tinggi jatuh *hammer* = 2 m
- δ = Penurunan tiang akibat pukulan terakhir 0,015
- C_1 = Tekanan izin sementara pada kepala tiang dan penutup
= 0,01
- C_2 = Simpangan tiang akibat tekanan izin sementara 0,005
- C_3 = Tekanan izin sementara = 0,003
- R_u = Batas maksimal beban (ton)

$$RU = \frac{0,9 \times 4,839 \times 2}{0,015 + \frac{1}{2}(0,01 + 0,005 + 0,003)} \times \frac{4,839 + (0,25^2 \times 8,478)}{4,839 + 8,478}$$

$$RU = 226,777 \text{ ton}$$

Pa = Batas beban izin yang diterima tiang

Pa = $1/n \times Ru$ (n = angka keamanan)

$$= 1/1,5 \times 226,777$$

$$= 151,185 \text{ ton}$$

c. Terhadap Kekuatan Tanah

Meyerhof (1956) mengusulkan formula untuk menentukan daya dukung pondasi tiang pancang sebagai berikut :

$$P_{ult} = 40 N_b \times A_b + 0,2 \times N \times A_s$$

Dimana :

P_{ult} = Daya dukung batas pondasi tiang pancang (to)

N_b = Nilai N-SPT pada elevasi dasar tiang

Harga batas untuk N_b adalah 40, sehingga diambil $N_b=40$

A_b = Luas penampang dasar tiang (m^2) = $0,19625 \text{ m}^2$

\bar{N} = Nilai N-SPT rata-rata = 27,7

A_s = Luas selimut tiang (m^2) = $3,14 \cdot 0,5 \cdot 18 = 28,26 \text{ m}^2$

Maka didapat nilai

$$P_{ult} = (40 \cdot 40 \cdot 0,19625) + (0,2 \cdot 27,7 \cdot 28,26)$$

$$= 470,56 \text{ ton}$$

5.5.7.3. Perhitungan Efisiensi Tiang

Dari perhitungan daya dukung tiang pancang diatas didapatkan nilai terkecil pada daya dukung tiang pancang terhadap pemancangan yaitu sebesar = 151,185 ton

Efisiensi grup tiang pancang :

$$\text{Eff} = 1 - \frac{\theta}{90} \left\{ \frac{(n-1)m + (m-1)n}{mxn} \right\}$$

Dimana :

m = jumlah baris = 1

n = jumlah tiang dalam satu baris = 1

θ = arc tan (d/s) = arc tan (50/400) = 7,125

d = diameter tiang

s = jarak antar tiang (as ke as)

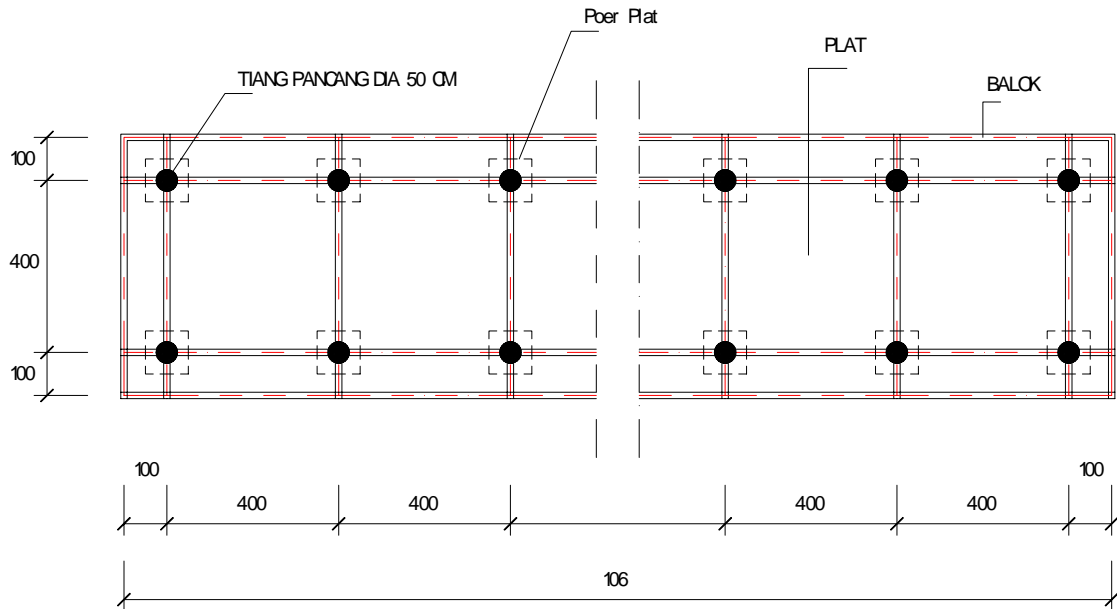
Maka didapat nilai :

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= 1 - \frac{7,125}{90} \left\{ \frac{(2-1)1 + (1-1)2}{1 \times 2} \right\} \\ &= 0,9604 \end{aligned}$$

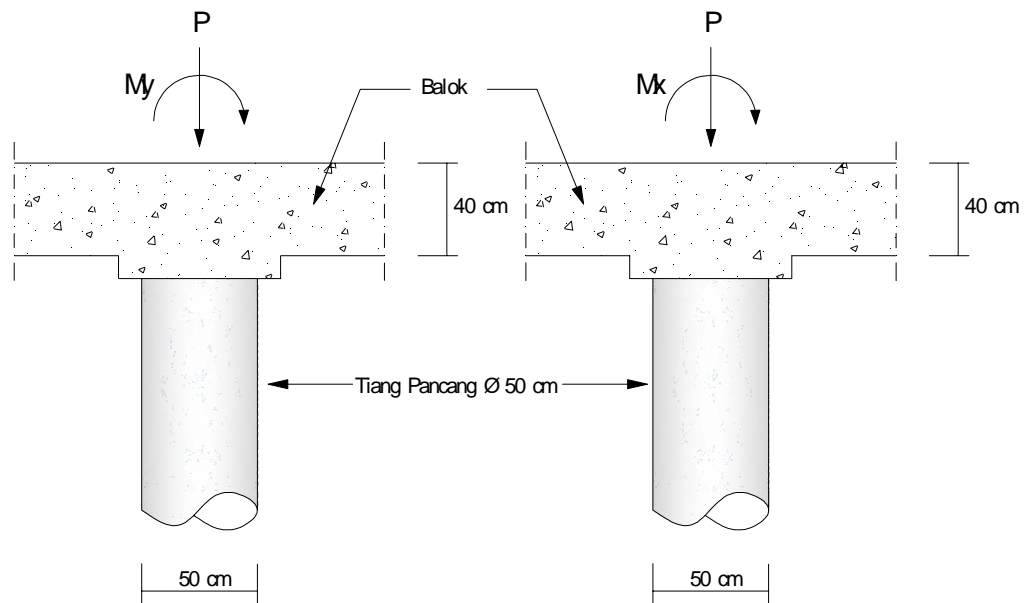
Karena jumlah tiang pancang hanya satu (tidak dalam bentuk grup) maka Eff = 1. Dengan menggunakan efisiensi, maka daya dukung tiang pancang tunggal menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Pall} &= \text{Eff} \times \text{Q tiang} \\ &= 1 \times 151,185 \\ &= 151,185 \text{ ton} \end{aligned}$$

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)



Gambar 5.39 Letak Pondasi Tiang



Gambar 5.40 Potongan Pondasi Tiang Pancang

Laporan Tugas Akhir
Perencanaan Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap Kabupaten Cilacap

Arga Wiryawan
Luki Andarmawan

L2A305008
L2A304032

5.5.7.4. Perhitungan Poer (Pile Cap)

Dari perhitungan SAP 2000 didapatkan ;

$$P = 47,34 \text{ t}$$

$$M_x = 83,99 \text{ tm}$$

$$M_y = 38,24 \text{ tm}$$

a. Direncanakan Dimensi Poer :

$$B \times L \times t = 1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$$

$$P \text{ poer} = 1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 2,4 \text{ t/m}^3 = 2,765 \text{ t}$$

$$P \text{ total} = P \text{ poer} + P = 2,765 \text{ t} + 47,34 \text{ t} = 50,105 \text{ t}$$

$$P_{\max} = \frac{\sum P_v}{n} \pm \frac{M_y \times X_{mzx}}{n_y \times \sum(x^2)} \pm \frac{M_x \times Y_{\max}}{n_x \times \sum(y^2)}$$

Dimana :

P_{\max} = beban maksimum yang diterima oleh tiang pancang

$\sum P_v$ = jumlah total beban normal

M_x = momen yang bekerja pada bidang yang tegak lurus sumbu x

M_y = momen yang bekerja pada bidang yang tegak lurus sumbu y

n = banyaknya tiang pancang dalam kelompok tiang pancang

X_{\max} = absis terjauh tiang pancang terhadap titik berat kelompok tiang

Y_{\max} = ordinat terjauh tiang pancang terhadap titik berat kelompok tiang

n_x = banyaknya tiang pancang dalam satu baris dalam arah sumbu x

n_y = banyaknya tiang pancang dalam satu baris dalam arah sumbu y

$\sum(x^2)$ = jumlah kuadrat jarak absis-absis tiang

$\sum(y^2)$ = jumlah kuadrat jarak ordinat-ordinat tiang

Maka Beban maksimum yang diterima tiang pancang adalah :

$$P_{\max} = \frac{50,105}{1} \pm \frac{38,24 \times 0}{1 \times \sum(0^2)} \pm \frac{83,99 \times 0}{1 \times \sum(0^2)}$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

$$P1 = 50,105 + 0 + 0 = 50,105 \text{ ton}$$

$$P2 = 50,105 - 0 - 0 = 50,105 \text{ ton}$$

$$P_{\max} = 50,105 \text{ ton} < P_{\text{all}} = 151,185 \text{ ton} \dots\dots\text{OK}$$

b. Tulangan Poer

direncanakan :

$$f'_c = 30 \text{ Mpa, tebal Poer} = 800 \text{ mm}$$

$$f_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$\text{Diameter} = 16 \text{ mm}$$

$$p \text{ (selimut beton)} = 40 \text{ mm}$$

$$d_x = h - p - \frac{1}{2}D_x = 800 - 40 - 8 = 752 \text{ mm}$$

$$d_y = h - p - D_x - \frac{1}{2}D_y = 800 - 40 - 16 - 8 = 736$$

c. Tulangan Arah X

$$M_x = 83990 \times 10^4 \text{ Nmm}$$

$$M_u / b \cdot d_y^2 = 83990 \times 10^4 \text{ Nmm} / (1200 \text{ mm} \times 752^2 \text{ mm}^2)$$

$$= 1,237 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{M_u}{b d^2} = p \times 0,8 f_y \times \left(1 - 0,58 \rho \frac{f_y}{f'_c} \right)$$

$$1,237 = p \times 0,8 \times 240 \times \left(1 - 0,58 \rho \frac{240}{30} \right)$$

$$1,237 = 192p - 930,168\rho^2$$

dengan rumus *abc* didapatkan nilai $\rho = 0,00625$

$$P_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = 0,00583$$

$$P_{\max} = \frac{\beta \times 459}{600 + f_y} \times \frac{0,85 \times f'_c}{f_y} = 0,04838$$

$\rho_{\min} < \rho < \rho_{\max}$ maka yang digunakan adalah $\rho = 0,00625$

$$A_{\text{six}} = \rho \cdot b \cdot d = 0,00625 \times 1200 \text{ mm} \times 752 \text{ mm} = 5643,88 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan $\varnothing 16 - 50$ ($A_s = 4022 \text{ mm}^2$)

Untuk arah x dipilih tulangan :

a. Tulangan atas = D16 – 50

b. Tulangan bawah = D16 – 50

Untuk arah y dipilih tulangan :

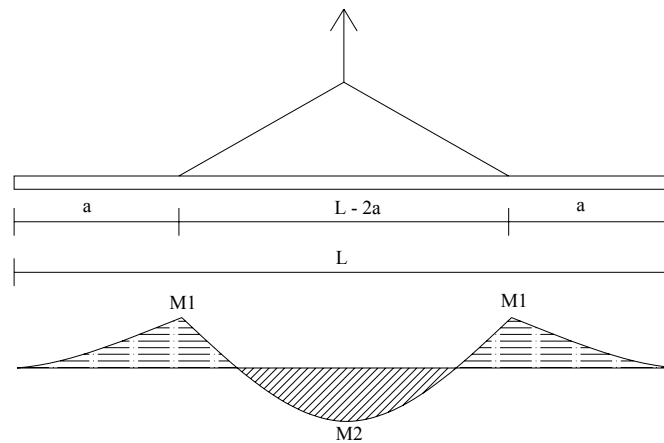
c. Tulangan atas = D16 – 50

d. Tulangan bawah = D16 – 50

5.5.7.5. Penulangan Tiang Pancang

Penulangan tiang pancang dihitung berdasarkan kebutuhan pada waktu pengangkatan. Pengangkatan tiang pancang dapat dilaksanakan dengan 2 (dua) cara yang berbeda yaitu dengan dua titik atau satu titik pengangkatan.

1. Pengangkatan dengan Dua Titik



Gambar 5.41 Pengangkatan Tiang Pancang dengan Dua Titik

$$M_1 = \frac{1}{2} q \times a^2$$

$$M_2 = \frac{1}{8} \times \left[q(l - 2a)^2 - \frac{1}{2} q \times a^2 \right]$$

$$M_1 = M_2$$

$$4.a^2 + 4.a.L = L^2 = 0$$

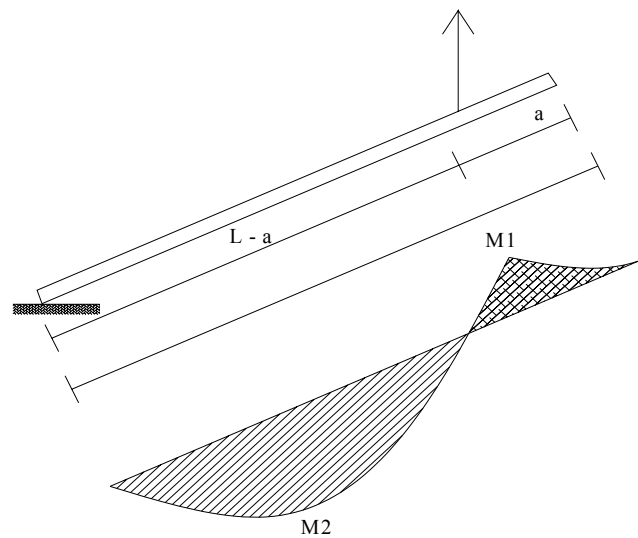
dengan $L = 18$ meter, maka dengan menggunakan rumus abc didapat

$$a = 3,725 \text{ meter}$$

$$\text{Berat tiang pancang (q)} = (1/4.3,24.0,5^2)(2,4) = 0,471 \text{ ton/m}$$

$$M_1 = M_2 = \frac{1}{2}.0,471.3,725 = 3,268 \text{ ton meter}$$

2. Pengangkatan dengan Satu Titik



Gambar 5.42 Pengangkatan Tiang Pancang dengan Satu Titik

$$M_1 = \frac{1}{2} q \times a^2$$

$$R_1 = \frac{1}{2} q(l - a) - \left[\frac{\frac{1}{2} L^2 - 2aL}{(L - a)} \right]^2 = \left(\frac{qL^2 - 2q \times a \times l}{2(l - a)} \right)$$

$$M_x = R_1 * x - \frac{1}{2} * q * x^2$$

$$M_{\max} \sim \frac{dM_x}{dx} = 0$$

$$R_1 - qx = 0$$

$$X = \frac{R_1}{q} = \frac{L^2 2aL}{2(L-a)}$$

$$\begin{aligned} M_{\max} = M_2 = R \left[\frac{L^2 2aL}{2(L-a)} \right] - \frac{1}{2} q \times \left(\frac{L^2 - 2aL}{2(L-a)} \right)^2 \\ = \frac{1}{2} \times q \frac{L^2 - 2aL}{2(L-a)} \end{aligned}$$

$$M_1 = M_2 = \frac{1}{2} \times qa^2 = \frac{1}{2} \times \frac{q(L^2 - 2aL)}{2(L-a)}$$

Dengan L = 18 meter, maka dengan menggunakan rumus abc didapat

$$A = 5,275 \text{ meter}$$

$$M_1 = M_2 = \frac{1}{2} \cdot 0,471 \cdot 5,275^2 = 6,553 \text{ ton meter}$$

keterangan : dari nilai – nilai momen yang telah diperoleh untuk penulangan *tiang*, digunakan nilai momen terbesar.

Penulangan didasarkan pada Analisa Penampang

Momen yang terjadi diambil yang paling besar yaitu :

$$M_u = 6,553 \text{ tm}$$

$$P_{\max} = P_u = 50,105 \text{ ton} = 50,105 \text{ N}$$

a. Data Teknis

Tiang pancang direncanakan menggunakan beton prategang dengan

data – data teknis sbb :

$$f_c = 60 \text{ Mpa}$$

$$f_{pu} = 1.860 \text{ Mpa}$$

$$E_c = 4700$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

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

$$D_D = 340 \text{ mm}$$

$$R = 0,83$$

$$\text{Batasan tegangan : } f_c = f'c = 60 \text{ Mpa (tekan)}$$

$$f_t = -0,5 \sqrt{f'c}$$

$$= -3,873 \text{ Mpa}$$

b. Properties Penampang

e. Titik berat penampang (beton) / cgc

$$Y_{bwh} = Y_{ats} = \frac{1}{2} D = \frac{1}{2} \times 50 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$$

$$X_{kr} = X_{kn} = \frac{1}{2} D = \frac{1}{2} \times 50 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$$

f. Momen inersia dan Statis momen

$$I = (1/64)\pi D^4 = (1/64)\pi(500^4 - 340^4) = 2410766400 \text{ mm}^4$$

$$S_{X_{bwh}} = S_{X_{ats}} = I/Y_{bwh} = 2410766400/250 = 9643065,6 \text{ mm}^4$$

c. Mencari Gaya Prategang (T_i)

Direncanakan :

Digunakan 7 *wire strand* derajat 1860 Mpa

$$\varnothing 1 \text{ strand} = 15,24 \text{ mm}$$

$$A 1 \text{ strand} = 138,7 \text{ mm}^2$$

Kekuatan-patah minimum gaya prategang = 100%

Gaya prategang tendon 1 *strand* dengan 100% kekuatan patah minimum = 260,7 KN

$$f_{pu} = 260700 \text{ N} / 138,7 \text{ mm}^2 = 1862,143 \text{ Mpa}$$

T_i dicari dengan mengecek beberapa kemungkinan tegangan yang terjadi.

Kondisi 1

$$\frac{R \times Ti + Pu \max}{a} + \frac{Mu \max}{s} \leq fc$$

$$\frac{0,83 \times Ti + 50,105}{\frac{1}{4}\eta(500^2 - 340^2)} + \frac{65530000}{9643065,6} \leq 60$$

$$7,867 \times 10^{-6} Ti + 4,749 + 6,796 \leq 60 \text{ MPa}$$

$$7,867 \times 10^{-6} Ti \leq 48,455 \text{ MPa}$$

$$Ti \leq 6159272,295 \text{ N} = 6159,273 \text{ kN}$$

Kondisi 2

$$\frac{R \times Ti + Pu \max}{a} + \frac{Mu \max}{s} \leq ft$$

$$\frac{0,83 \times Ti + 50,105}{\frac{1}{4}\eta(500^2 - 340^2)} + \frac{65530000}{9643065,6} \leq -3,873$$

$$7,867 \times 10^{-6} Ti + 4,749 - 6,796 \leq -3,873 \text{ MPa}$$

$$7,867 \times 10^{-6} Ti \leq -1,826 \text{ MPa}$$

$$Ti \leq -232108,81 \text{ N} = -232,108 \text{ kN}$$

Keterangan :

Untuk kondisi 2, Ti bernilai negative (tarik) . kondisi ini tidak boleh terjadi pada Ti tiang pancang.

Berdasarkan kedua nilai Ti tersebut, maka gaya prategang Ti harus diambil sebesar : $Ti \leq 6154,273 \text{ kN}$

Maka direncanakan menggunakan gaya prategang $Ti = 1500 \text{ KN}$

d. Menghitung Jumlah Tendon

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tendon yang diperlukan} &= Ti / \text{ gaya prategang tendon} \\ &= 1500 \text{ KN} / 260,7 \text{ KN} \\ &= 5,75 \sim 8 \text{ buah tendon} \end{aligned}$$

Rencana dipakai 8 buah tendon = $8 \times 260,7 \text{ KN} = 2085,6 \text{ KN}$

$2085,6 \text{ KN} \leq 6076,649 \text{ KN} \dots \dots \text{ok.}$

Jarak antar tendon = $[(\pi \times D_D) - (8 * \varnothing \text{ tendon})] / 8$

$= [(3,14 \times 340 \text{ mm}) - (8 * 15,24 \text{ mm})] / 8$

$= 118,21 \text{ mm}$

berdasarkan SNI 2002, syarat jarak antar tendon $> 4 \varnothing \text{ tendon}$

$4 \times 15,24 \text{ mm}$

$118,21 \text{ mm} > 60,96 \text{ mm} \dots \text{OK}$

Dipasang tulangan geser praktis, berupa tulangan geser spiral yang rencana digunakan tulangan geser spiral $\varnothing 6\text{-}150 \text{ mm}$.

5.5.7.6. Beban Lateral Yang Bekerja pada Tiang Tunggal

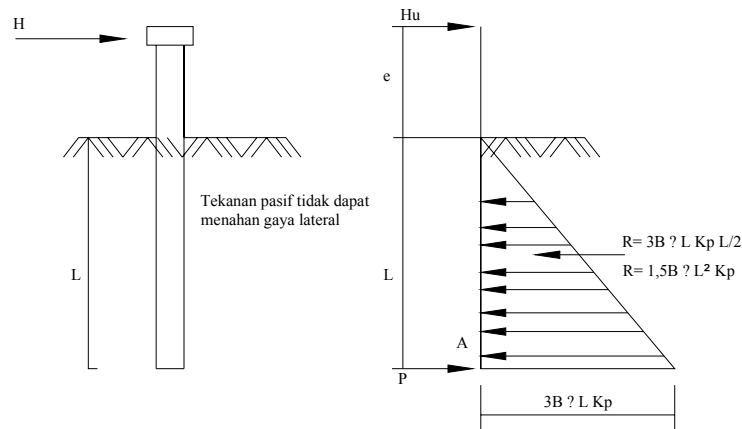
a. Hubungan Pembebanan Lateral dan Deformasi Tanah

Adapun hubungan antara beban lateral dengan terjadinya deformasi tanah sebagai berikut :

1. Pada mulanya untuk pembebanan yang rendah tanah akan berdeformasi elastis disamping itu terjadi pergerakan tiang, dimana pergerakan tersebut cukup mampu untuk mentransfer sebagian tekanan dari pile ke lapisan tanah yang lebih dalam.
2. Untuk pembebanan selanjutnya, beban menjadi lebih besar, lapisan tanah akan runtuh plastis dan mentransfer seluruh bebannya ke lapis tanah yang lebih dalam lagi.
3. hal ini akan berlanjut dan menciptakan mekanisme keruntuhan yang ada hubungannya dengan kekakuan tiang.

b. Menghitung Beban Lateral (Hu)

Untuk menghitung Beban Lateral (Hu) dapat dicari dengan rumus Brooms :



Gambar 5.43 Beban Lateral pada Tiang Tunggal

$$R = 3B\gamma LKp \frac{l}{2} = 1,5 B \gamma L^2 Kp$$

$$\sum H = 0 \longrightarrow Hu - R + P = 0$$

$$Hu = R - P$$

$$\sum M (A) = 0$$

$$R \times \frac{1}{3}L = Hu (e+L)$$

$$\frac{RL}{3} = Hu (e+L)$$

$$R - P = \frac{RL}{3(e+L)} \longrightarrow P = R - \frac{RL}{3(E+L)}$$

$$Hu = \frac{RL}{3(e+L)} = \frac{1,5B\gamma L^2 KpL}{3(e+L)}$$

$$Hu = \frac{0.5B\gamma L^2 KpL}{(e+L)}$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

Dimana :

diketahui sesuai data tanah yang diperoleh :

$$\varphi = 14^\circ$$

$$\gamma = 1,540 \text{ t/m}^3$$

$$\text{maka nilai } K_p = \tan^2 (45^\circ + \varphi/2)$$

$$= \tan^2 (45^\circ + 14^\circ/2)$$

$$= 1,638$$

B = lebar tiang pancang (Diameter 0,5 m)

L = jarak dari dasar tiang ke permukaan tanah = 30,50 m

e = jarak dari ujung atas tiang ke permukaan tanah = 4,76 m
(dilihat dari elevasi dermaga ditambah elevasi dasar lau)

Hu = beban lateral ultimate

SF = Safety Factor = 2

H = beban kerja

Maka didapat nilai :

$$Hu = \frac{0,5 * 0,5m * 1,540t / m^3 * 30,50^2 m^2 * 1,638 * 30,50m}{4,76 + 30,50}$$

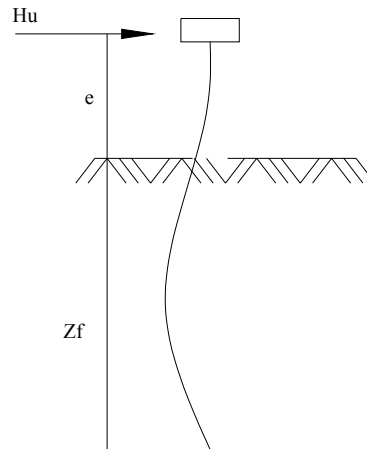
$$Hu = \frac{17892,63}{35,26}$$

$$Hu = 507,45 \text{ ton}$$

$$H = \frac{Hu}{SF} = \frac{507,45}{2} = 126,86 \text{ ton}$$

c. Defleksi Tiang Vertikal Akibat Memikul Beban Lateral

Menurut cara Brooms, defleksi yang terjadi dapat dicari dengan rumus :



Gambar 5.44 Defleksi Tiang Pancang

$$Y_o = \frac{2H}{L^2 \eta h}$$

dimana :

Y_o = defleksi tiang yang terjadi akibat beban horizontal

H = beban horizontal yang terjadi

$L = Z_f$ = jarak antara dasar tiang sampai permukaan tanah

ηh = Coefisien modulus tanah = $350 \text{ kN/m}^3 = 35 \text{ t/m}^3$

(untuk tanah lempung lunak $\eta h = 350 \text{ s/d } 700 \text{ kN/m}^3$)

maka :

$$Y_o = \frac{2 * 128,86}{30,50^2 * 35}$$

$$Y_o = \frac{263,72}{32558,75} = 0,007793m = 7,793mm$$

5.5.8. Fender

5.5.8.1. Data Kapal

Dari perencanaan sebelumnya diketahui data kapal :

- a. Bobot Kapal (W) : 50 ton
- b. Panjang Kapal (Loa) : 22 m
- c. Lebar Kapal (B) : 7 m
- d. *Draft* Kapal (d) : 2.25 m

5.5.8.2. Perhitungan Fender

- a. Panjang garis air (L_{pp})

$$\begin{aligned} L_{pp} &= 0,846 L^{1,0193} \\ &= 0,846 \cdot (22)^{1,0193} \\ &= 19,76 \text{ m} = 20 \text{ m} \end{aligned}$$

- b. Perhitungan besarnya koefisien massa (C_m)

$$C_m = 1 + \frac{\pi d}{2CbB}$$

Dimana :

$$\gamma_0 = 1,025 \text{ ton/m}^3$$

$$Cb = \frac{W}{L_{pp} * B * d * \gamma_0}$$

$$Cb = \frac{50}{20 * 7 * 2,25 * 1,025}$$

$$\text{Jadi : } C_m = 1 + \frac{\pi d}{2CbB}$$

$$C_m = 1 + \frac{3,14 * 2,25}{2 * 0,155 * 7} = 4,256$$

- c. Perhitungan besarnya koefisien eksent

$$C_e = \frac{1}{1 + (l/r)^2}$$

 BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

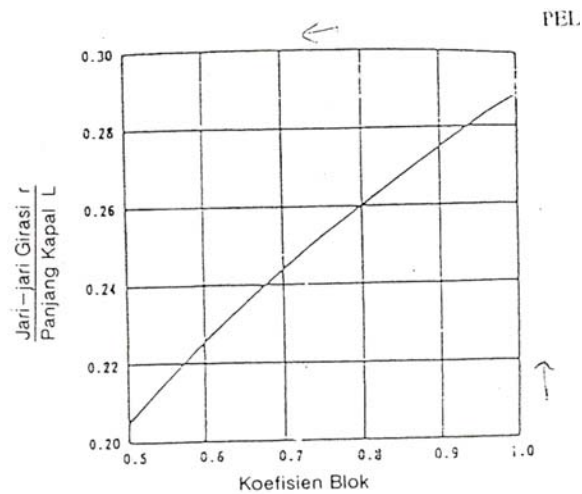
Dimana :

l = jarak sepanjang permukaan air dermaga dari pantai sampai titik sandar kapal

r = jari-jari putaran di sekeliling pusat berat kapal pada permukaan air

$$l = \frac{1}{4} \cdot Loa = \frac{1}{4} \cdot 22 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$$

Besarnya nilai r didapat dari gambar 6.19 Koefisien Blok dengan jari-jari girasi untuk $C_b=0,157$ maka diambil C_b minimum dalam grafik 0,5 didapat :



Gambar 5.45 Grafik Nilai r

$$\frac{r}{Loa} = 0,205$$

$$R = Loa \times 0,205 = 22 \times 0,205 = 4,51 \text{ m}$$

$$\text{Jadi : } C_e = \frac{1}{1 + (5,5 / 4,51)^2} = 0,322$$

d. Kecepatan merapat kapal

Kecepatan merapat kapal dapat dilihat pada tabel Kecepatan merapat kapal pada dermaga yaitu sebesar 0,25 m/dt. Kecepatan merapat kapal diambil dalam arah 10^0 terhadap sisi dermaga.

$$V = 0,25 \cdot \sin 10^0$$

$$V = 0,043 \text{ m/dt}$$

Tabel 5.5 Kecepatan Merapat Kapal pada Dermaga

Ukuran kapal (DWT)	Kecepatan Merapat	
	Pelabuhan (m/d)	Laut terbuka (m/d)
Sampai 500	0,25	0,30
500 – 10.000	0,15	0,20
10.000 – 30.000	0,15	0,15
di atas 30.000	0,12	0,15

(Bambang Triadmojo, 1996)

e. Energi benturan yang terjadi (E)

$$E = \frac{W * V^2}{2g} C_m * C_e * C_s * C_c = \frac{50 * 0,043^2}{2 * 9,81} 4,256 * 0,322 * 1 * 1$$

$$= 645,75 \text{ kgcm} = 0,0064575 \text{ ton}$$

f. Gaya perlawanan

Energi yang membentur dermaga adalah $\frac{1}{2} E$. Gaya perlawanan yang ada akibat benturan tersebut diberikan oleh dermaga sebesar $F \cdot \frac{1}{2} d$, dengan demikian :

$$F \cdot \frac{1}{2} d = \frac{1}{2} E$$

$$F \cdot d = E$$

$$F \cdot d = 645,75 \text{ kgcm}$$

g. Fender yang Dipakai

Fender yang dipakai adalah fender karet adalah "Sumitomo Hyper Ace (V Shape)" Type HA 150 H x 1000L (CV4), karena dipenuhi persyaratan bahwa :

E benturan < E yang diijinkan.....OK

0,0064575 ton m < 0,34 ton m (lihat lampiran tabel fender sumitomo)

Dengan data-data sebagai berikut :

Rate deflection = 45% dengan :

Energi absorption (E) = 0,34 ton m

Reaction Load (R) = 6,8 ton

Maximum Deflection = 47,50% dengan :

Energi absorption (E) = 0,37 ton m

Reaction Load (R) = 7,8 ton

Untuk lebih aman, maka gaya yang diterima dermaga diambil pada saat terjadi *maximum deflection* (47,50%) yaitu sebesar 7,8 ton. Cheking terhadap defleksi tidak dihitung karena keterbatasan data.

h. Jarak Maksimum Antar Fender

Jarak maksimum antar *fender* (L) bisa dihitung dengan rumus :

(New Selection of Fender, Sumitomo Fender)

$$L \leq 2 \sqrt{h \left(\frac{B}{2} + \frac{L^2}{8B} - h \right)}$$

$$L \leq 2 \sqrt{1,075 \left(\frac{7}{2} + \frac{22^2}{87} - 1,075 \right)}$$

dimana diketahui :

B (lebar kapal) = 7 m

L (panjang kapal) = 22 m

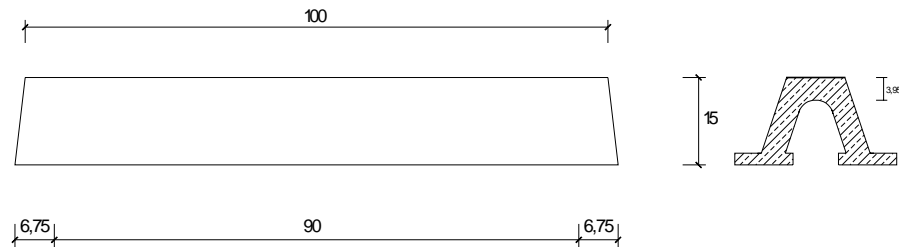
H (tinggi fender) = 900 mm + (2x87,5) mm = 1075 mm = 1,075 m

Maka dapat dicari Jarak Maksimum antar fender (L) yaitu,

$$L \leq 2\sqrt{11,8948}$$

$$L \leq 2 \times 3,4488$$

$L \leq 6,8977$ m, Maka diambil jarak antar fender = 4m



Gambar 5.46 Fender Type HA 150 H x 1000L (CV4)

5.5.9. Bolder

Fungsi *bolder* adalah untuk menambatkan kapal agar tidak mengalami pergerakan yang dapat mengganggu, baik pada aktivitas bongkar muat maupun lalu lintas kapal lainnya. Bolder yang digunakan pada perencanaan dermaga ini adalah bolder beton.

5.6. USULAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN PASAR IKAN HIGIENIS (PIH) DI KABUPATEN CILACAP

5.6.1. Konsep Pasar Ikan Higienis (PIH)

Untuk mendapatkan alternatif tempat berbelanja, khususnya belanja ikan, keberadaan Pasar Ikan Higienis (PIH) sangat diperlukan. Pasar Ikan Higienis (PIH), sebetulnya tidak jauh berbeda dengan Pasar Ikan Tradisional Sama-sama Pasar Ikan. Barang yang diperjualbelikan juga sama yaitu hasil perikanan. Ada penjualnya, ada pembelinya dan ada kesepakatan jual beli antara keduanya. Hanya saja, yang membedakan adalah konsepnya. Pasar Ikan Higienis (PIH) merupakan tempat yang mempunyai konsep pelayanan dan konsep higienis yang dinilai lebih

daripada Pasar Ikan Tradisional. Pasar Ikan Higienis (PIH) dan Pasar Ikan Tradisional. Berikut penjabarannya :

5.6.1.1. Konsep Higienis

Konsep Higienis jelas harus dipaparkan untuk lebih menjelaskan kepada masyarakat mengapa Pasar Ikan Higienis (PIH) perlu ada di tengah-tengah masyarakat. Diantaranya :

- a. Fasilitas gedung yang dilengkapi dengan berbagai macam fasilitas penunjang yaitu :
 - 1) Fasilitas Pendingin Ruangan (Air Conditioner) yang berfungsi untuk mengatur suhu dalam ruangan yang stabil sehingga dapat menjaga sanitasi dan mutu ikan yang diperdagangkan.
 - 2) Fasilitas Air Bersih, dipergunakan untuk menunjang segala aktivitas perdagangan hasil perikanan di lingkungan Pasar Ikan Higienis (PIH)
- b. Alat penjualan dan penyimpanan yang memadai, yaitu dengan adanya Fasilitas Ruang Pendingin (*cold room*), yang dapat dimanfaatkan untuk menyimpan berbagai produk perikanan agar tetap segar dan higienis
- c. Dagangan ikan yang dijual segar dan tidak mengandung obat-obat terlarang. Hal ini dapat ditunjang dengan adanya Fasilitas Laboratorium Pemeriksaan Mutu Hasil Perikanan, yang dapat menguji mutu produk hasil perikanan yang diperdagangkan di lingkungan PIH sehingga semua produk yang diperdagangkan dapat terjamin mutu dan tingkat higienisnya.
- d. Limbah yang keluar dari Pasar Ikan Higienis (PIH) tidak mengganggu lingkungan, karena sebuah Pasar Ikan Higienis (PIH) dilengkapi dengan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan dari aktivitas perdagangan ikan sehingga dapat mencegah dampak negatif aktivitas Pasar Ikan Higienis (PIH) terhadap lingkungan.

5.6.1.2. Konsep Pelayanan

Konsep pelayanan merupakan salah satu aspek yang membedakan PIH dengan Pasar Ikan Tradisional. Selain mendapatkan barang yang dibutuhkan (hasil perikanan), pembeli juga mendapatkan kepuasan karena fasilitas-fasilitas yang disediakan. Adapun konsep pelayanan yang dimaksud :

- a. Menyediakan tempat jualan & belanja hasil perikanan yang representatif, baik dari segi tempat, barang yang diperdagangkan, serta pedagang dan pembelinya.
- b. Menyediakan ikan konsumsi yang sehat dan segar, baik itu ikan hidup maupun ikan olahan
- c. Memberikan pendidikan kepada masyarakat dalam memilih ikan konsumsi yang sehat dan segar
- d. Memberikan kenyamanan bagi konsumen dan pedagang dengan menyediakan fasilitas-fasilitas penunjang antara lain :
 - 1) Fasilitas Listrik yang digunakan untuk aktivitas Pasar Ikan Higienis (PIH) siang dan malam hari
 - 2) Fasilitas Area parkir yang memadai sehingga dapat menampung parkir kendaraan roda dua maupun roda empat
 - 3) Fasilitas Tempat Bongkar Muat Ikan untuk menunjang kecepatan bongkar muat ikan yang diperdagangkan
 - 4) Fasilitas Pengamanan dengan menyediakan petugas Satpam (Satuan Pengamanan) yang handal dan terlatih sehingga akan dapat menjaga keamanan, ketertiban, serta kelancaran seluruh aktivitas Pasar Ikan Higienis (PIH)
 - 5) Fasilitas Telepon untuk menunjang komunikasi perdagangan ikan antara pelaku usaha di lingkungan Pasar Ikan Higienis (PIH) dengan pelaku bisnis di luar secara luas. Disediakan juga sarana telepon umum agar bisa dimanfaatkan oleh pembeli yang datang (kalau memungkinkan).

5.6.2. Prospek Pasak Ikan Higienis (PIH)

Segala bentuk kegiatan yang akan dijalankan harus selalu dipertimbangkan prospek di masa datang. Hal ini berhubungan langsung dengan potensi pendapatan yang akan dihasilkan oleh Pasar Ikan Higienis (PIH). Juga prospek eksistensi keberadaan Pasak Ikan Higienis (PIH) di suatu daerah, apakah cukup bermanfaat bagi masyarakat sekitar atau belum. Adapun Peranan Pasar Ikan Higienis (PIH) dalam jangka pendek, menengah maupun panjang diantaranya :

5.6.2.1. Sumber Pendapatan Daerah

Keberadaan Pasar Ikan Higienis (PIH) tentunya menjadi salah satu sumber pendapatan asli daerah, yaitu dari hasil sewa, antara lain :

- a) Sewa tempat tiap Los ikan oleh para pedagang grosir maupun eceran
- b) Sewa tempat untuk usaha restoran (khususnya untuk masakan dari bahan ikan)
- c) Sewa tempat pertemuan / *Hall* Pameran oleh para Perusahaan-perusahaan yang berminat memanfaatkan area Pasar Ikan Higienis (PIH) untuk ajang promosi / publikasi
- d) Sewa tempat untuk perusahaan perbankan (pengadaan ATM di area Pasar Ikan Higienis)
- e) Sewa tempat Papan iklan / reklame yang ada di area Pasar Ikan Higienis (PIH)
- f) Conter area untuk pelaku usaha kecil diantaranya : cinderamata, produk ikan olahan, dll.

5.6.2.2. Pusat Perdagangan Hasil Perikanan

Pasar Ikan Higienis (PIH) diperuntukkan sebagai pusat hasil perdagangan dan hasil perikanan terbesar di kabupaten Cilacap pada khususnya dan Pulau Jawa pada umumnya. Para pelaku usaha (terutama di bidang perikanan) diharapkan akan siap memanfaatkan fasilitas Pasar Ikan

Higienis (PIH), diantaranya adalah para pedagang ikan baik retail maupun grosir, kelompok nelayan dan pengolah hasil perikanan.

5.6.2.3. Basis Informasi dan Barometer Harga Ikan

Menjadikan Pasar Ikan Higienis (PIH) sebagai basis informasi dan barometer harga ikan di Kabupaten Cilacap, Karesidenan Pati, ataupun daerah Jawa Tengah. Para konsumen, masyarakat baik dari kelas bawah, kelas menengah maupun kelas atas tidak mengharapkan adanya monopoli harga ikan di pasaran. Para pelaku usaha terutama usaha kecil juga bisa memanfaatkan fasilitas ini.

5.6.2.4. Pusat Pengembangan Sistem Perdagangan dan Sistem Pengendalian Mutu

Pasar Ikan Higienis (PIH) sebagai pusat pengembangan sistem perdagangan dan sistem pengendalian mutu hasil perikanan dimanfaatkan oleh para eksportir hasil usaha perikanan, himpunan pengusaha resto/Rumah Makan perorangan (khususnya *Sea Food*) maupun pengusaha hotel dan restoran.

5.6.2.5. Bidang Pendidikan

Prospek Pasar Ikan Higienis (PIH) di bidang pendidikan yaitu sebagai pusat pembelajaran mengenai berbagai hal tentang hasil perikanan, biota laut, dll untuk anak usia sekolah (pengelenggaraan kegiatan sambil menghibur). Penyelenggaraan Lomba dan pameran di Pasar Ikan Higienis (PIH) juga bisa menjadi unsur edukasi keberadaan Pasar Ikan Higienis (PIH).

5.6.2.6. Bidang Pariwisata

Prospek Pasar Ikan Higienis (PIH) di bidang pariwisata yaitu sebagai pusat wisata kuliner dan agro wisata di Kabupaten Cilacap pada khususnya, wilayah Karesidenan Pati, Wilayah Pantura dan Pulau Jawa pada umumnya.

5.6.3. Perencanaan Pasar Ikan Higienis (PIH)

5.6.3.1.Latar Belakang

Kabupaten Cilacap yang mempunyai sekitar 10 TPI, dengan TPI Tasik Agung adalah yang terbesar, mempunyai potensi yang besar dalam hal produksi ikan tentunya, yaitu sekitar lebih dari 15.000 ton pertahun. Berkembangnya Tasik Agung dari PPI menjadi PPP dan sekarang merencanakan untuk ke PPN serta keberadaan PPI lainnya membuat citra Cilacap sebagai kota Bahari semakin terangkat.

Letak Strategis Kabupaten Cilacap yang berada pada jalur utama pantura (Pantai Utra Jawa) dengan daerah sepanjang 65 km berbatasan langsung dengan laut, menjadikan kota ini mempunyai potensi berkembang sebagai daerah potensial bagi aktivitas industrial, perdagangan dan jasa terutama di bidang perikanan.

Hal ini menjadi modal utama untuk merencanakan Pasar Ikan Higienis (PIH). Dimana kita ketahui bahwa produksi ikan yang besar membutuhkan wilayah distribusi yang luas juga. Tidak hanya konsumen / masyarakat pesisir saja yang berhak menikmati, tapi juga masyarakat di daerah pegunungan bahkan masyarakat di kabupaten lain pun bisa menjadi sasaran distribusi.

5.6.3.2.Tujuan

Mengembangkan pusat perdagangan hasil produksi perikanan bermutu tinggi untuk peningkatan gizi masyarakat.

5.6.3.3.Studi Kelayakan

Memang untuk merencanakan Pasar Ikan Higienis (PIH) di suatu daerah, membutuhkan suatu perencanaan yang matang baik dari aspek sosial, ekonomi, lokasi serta prospek ke masa depan. Pada penjabaran kali ini, kami hanya ingin memaparkan usulan serta langkah-langkah apa yang perlu dikaji untuk merencanakan Pasar Ikan Higienis (PIH) di daerah Cilacap ini. Adapun konsep-konsep yang akan kami

BAB V PERENCANAAN PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS)

paparkan sebelumnya merupakan data-data (baik melalui survey langsung dan wawancara) yang kami peroleh dari Pasar Ikan Higienis (PIH) yang sudah ada saat ini di Kota Cilacap, yaitu Pasar Ikan Higienis (PIH) Mina Rejomulyo yang terletak di Jalan Pengapon Kelurahan Rejomulyo Cilacap (lihat lampiran).



Gambar 5.47 Tempat Pelelangan Ikan PPS Cilacap

Adapun beberapa langkah yang dapat dilakukan yang dapat kami rangkum sebagai usulan perencanaan Pasar Ikan Higienis (PIH) di Kota Cilacap adalah sebagai berikut :

a. Studi Sosial Ekonomi

Kehidupan masyarakat Cilacap pada umumnya akan mempengaruhi 'deman' / permintaan. Kebiasaan / kultur, tingkat ekonomi/pendapatan dan tingkat kesadaran akan pentingnya ke higienisan pada ikan yang akan dikonsumsi turut juga mempengaruhi bagaimana aspek Pasar Ikan Higienis (PIH) di kota Cilacap. Untuk itu perlu dilakukan studi Sosial Ekonomi ini dengan cara Analisa SWOT (Kekuatan/*Strenght* yang dimiliki oleh masyarakat sehingga akan

didapat Kesempatan/*Opportunities* untuk lebih mematangkan konsep Pasar Ikan Higienis (PIH) di daerah tersebut. Adapun Kelamahan/*Weakness* yang ada akan menjadi sebuah Tantangan/*Treat* untuk lebih mempertimbangkan realisasi dari Pasar Ikan Higienis).

b. Studi Kelayakan Lokasi

Jelas untuk pertama kalinya dilakukan sebuah survey awal, lokasi mana yang cocok sebagai tempat berdirinya Pasar Ikan Higienis (PIH). Lokasi yang strategis adalah lokasi yang bisa terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, baik masyarakat lapisan bawah, menengah maupun lapisan atas. Lokasi sebaiknya berada di daerah pusat perbelanjaan. Hal ini dikarenakan kecenderungan konsumen '*one place stop*' yaitu ketika sudah keluar rumah, apalagi untuk berbelanja, tidak hanya untuk belanja ikan, tetapi juga berbelanja kebutuhan lainnya. Jika Pasar Ikan Higienis (PIH) berada di dekat pusat perbelanjaan atau pusat keramaian atau di dalam pasar tradisional, maka diharapkan dapat menarik konsumen atau pembeli lebih banyak.

c. Sumber Penyedia Dana Pembangunan dan Pemeliharaan

Sumber dana yang dibutuhkan perlu direncanakan dari mana asalnya. Oleh karena itu perlu sosialisasi dan partisipasi antara Pemerintah Daerah Kota, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, maupun Pemerintah Pusat (Departemen Kelautan dan Perikanan).