

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Definisi Dermaga

Dermaga merupakan salah satu bagian dari konstruksi maupun bangunan dari pelabuhan yang digunakan untuk kapal bersandar untuk melakukan bongkar muat barang, penumpang dan transportasi. Bentuk dari dermaga di desain sesuai kebutuhan maupun sesuai jenis ukuran kapal yang bersandar pada dermaga tersebut.

#### 2.1.1 Tipe Dermaga

Perbedaan beberapa dermaga, yaitu :

##### 1. Dermaga *Wharf*

Dermaga *wharf* merupakan tipe dermaga yang dirancang paralel dan bangunanya sendiri hampir sama dengan dermaga *jetty* yang model dermaganya menjorok ke laut namun dermaga *wharf* sejajar dengan garis pantai.

##### 2. Dermaga *Jetty*

Dermaga *jetty* merupakan tipe dermaga yang dibuat menjorok panjang ke laut dan kedua sisi kiri kanan dermaga bisa digunakan untuk bertambatnya kapal sekaligus.

### 2.1.2 Pemilihan Tipe Dermaga

Pemilihan tipe dermaga harus memperhatikan beberapa tinjauan, Adapun tinjauannya sebagai berikut :

#### 1. Tinjauan Topografi

Tinjauan Topografi sangatlah penting karena untuk mengetahui bentuk permukaan bumi baik didarat maupun dilaut serta mempertimbangkan faktor keselamatan dan faktor biaya. Tinjauan topografi juga berpengaruh dalam pemilihan tipe dermaga. Dari hasil tinjauan topografi pada proyek Pembangunan dan Pengembangan Dermaga Curah Kabil ini pilihan yang tepat yaitu menggunakan dermaga *wharf*.

#### 2. Jenis Kapal

Setiap kapal memiliki dimensi atau ukuran yang berbeda, oleh karena itu perencanaan dermaga harus sesuai dengan dimensi kapal yang akan bertambat atau bersandar di dermaga tersebut. Aktifitas bongkar muat barang maupun penumpang sangat berpengaruh dalam memilih jenis dermaga. Dermaga kapal *tanker* mempunyai konstruksi yang ringan bila dibandingkan dengan dermaga bongkar muat barang yang mempunyai konstruksi yang cukup berat karena, tiap barang mempunyai beban yang berbeda.

#### 3. Daya Dukung Tanah

Kondisi tanah juga sangat perlu diperhatikan karena, pemilihan tipe dermaga juga tergantung dengan kondisi tanah. Pada umumnya tanah yang didarat lebih padat bila dibandingkan dengan tanah di dasar laut. Tanah di dasar laut banyak mengandung lumpur sehingga, dapat diketahui bahwa tanah didasar laut tidak begitu kuat dari pada tanah yang didaratan.

### 2.1.3 Perencanaan Dermaga

Dalam langkah awal perencanaan suatu dermaga harus memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi, faktor tersebut terdiri dari 5 (lima), yaitu :

#### 1. Fasilitas Dermaga

Fasilitas dermaga merupakan fasilitas yang ada pada suatu dermaga yang memiliki fungsi untuk memfasilitasi maupun untuk membantu kegiatan yang ada pada dermaga. Contohnya antara lain *crane* dan penahan gelombang.

Crane berfungsi sebagai mempermudah akses bongkar muat barang didermaga. Penahan gelombang berfungsi sebagai melindungi daerah perairan dari gangguan gelombang.

#### 2. Topografi

Topografi merupakan suatu data untuk mengetahui suatu bentuk permukaan bumi. Bentuk permukaan bumi di peta topografi bisa menjadi acuan untuk kegunaan pemilihan dermaga.

Jika bentuk permukaan bumi pada pantai sedikit miring maka perlu menggunakan dermaga tipe *jetty*. Namun jika bentuk permukaan bumi pada pantai begitu curam maka menggunakan dermaga tipe *wharf*.

### 3. Batimetri

Batimetri merupakan studi yang mendalami sesuatu tentang kedalaman air danau atau dasar lautan untuk memperoleh gambaran topografi dasar danau maupun laut.

Metode pertama dalam melakukan batimetri yaitu menggunakan tali pemberat yang sudah terukur dan diturunkan dari bagian kanan maupun kiri kapal. Batimetri sendiri berguna sebagai titik penanda proyek maupun lokasi dermaga yang akan dibangun serta membuat titik keamanan dalam berlabuhnya suatu kapal ke dermaga.

### 4. Pasang Surut

Pasang surut merupakan suatu fenomena alam dimana naik turunnya permukaan air laut secara berkala. Hal ini perlu diperhatikan dalam merencanakan dermaga untuk mengetahui elevasi dermaga, karena elevasi dermaga diambil dari laut. Elevasi dermaga tidak boleh kurang dari perencanaan, karena bila elevasinya kurang dari perencanaan maka dermaga tersebut bisa tenggelam atau terendam air laut pada saat air pasang dan bila elevasinya dermaga melebihi perencanaan juga akan terjadi suatu kendala.

### 5. Geoteknik

Geoteknik merupakan suatu ilmu geologi yang didalamnya terdapat pengkajian tentang masalah daya dukung tanah dan bebatuan beserta ikatan dengan kapasitas menopang beban bangunan yang berada di atasnya. Dalam merencanakan dermaga, data geoteknik sangat dibutuhkan supaya memahami kapasitas tanah dan bebatuan sehingga mampu mengatasi beban pada dermaga.

## 2.2. Plat Lantai

Plat lantai atau *slab* adalah suatu konstruksi yang menopang ataupun menimpa diatas balok girder. Perencanaan plat lantai dirancang supaya dapat menahan beban hidup dan beban mati baik pada saat pekerjaan konstruksi ataupun pada saat dermaga sudah mulai digunakan/dijalankan. Pada proyek Pembangunan dan Pengembangan Dermaga Curah Kabil ini menggunakan sistem plat lantai *half slab* sehingga dapat disimpulkan bahwa terjepit keempat sisinya.

Ringkasan kegunaan dari plat lantai tersebut sebagai berikut :

1. Menambah daya dukung kekakuan pada gaya horizontal
2. Meredam beban yang berada diatas plat.
3. Sebagai diafragma untuk menstabilkan suatu bangunan.
4. Menyalurkan beban ke balok girder yang berada di bawahnya.

Perencanaan konstruksi plat lantai pada proyek Pembangunan dan Pengembangan Dermaga Curah Kabil menggunakan tulangan D13, D16 dan D22. Material beton yang dipakai untuk struktur plat lantai yaitu, material *ready mix* dengan mutu beton K-350, dengan *slump* rencana  $14 \pm 2$  cm.

### 2.2.1 Definisi Struktur Plat Lantai

Plat merupakan suatu struktur yang kaku dan dibuat agar dapat menahan beban mati maupun beban hidup dan selanjutnya menyalurkan ke bagian struktur balok girder dan bagian struktur kolom yang berguna untuk menahan suatu bangunan.

Ada 3 (tiga) jenis perletakan pada plat, yaitu :

1. Tertumpu bebas.
2. Terjepit semua.
3. Terjepit elastis.

Plat dapat digunakan pada bangunan seperti :

1. Dermaga curah.
2. Struktur bangunan.
3. Jembatan layang.

### 2.2.2 Fungsi Plat

Fungsi dari plat adalah sebagai berikut :

1. Memisahkan antara ruang bawah dengan ruas tanah.
2. Tempat berpijak bagi orang yang menghuni bangunan.
3. Menambah daya dukung kekakuan pada arah horizontal.
4. Meredam bunyi/suara dari ruangan atas maupun dari ruangan bawah.

### 2.2.3 Jenis-jenis Tumpuan Plat

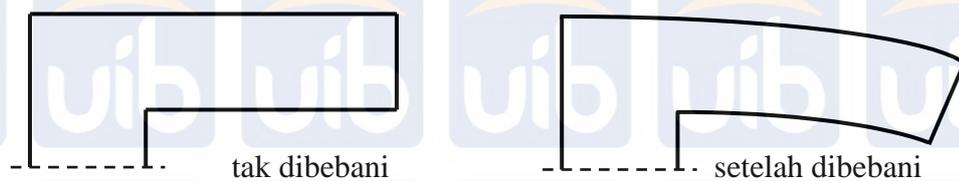
Perencanaan struktur plat beton bertulang harus memandang dimensi nilai beserta perhatikan beban ataupun jenis tumpuannya.

1. Bilamana plat mengalami putaran bebas pada tumpuan, kemudian plat tumpuan bebas seperti yang disajikan dalam gambar 2.1.



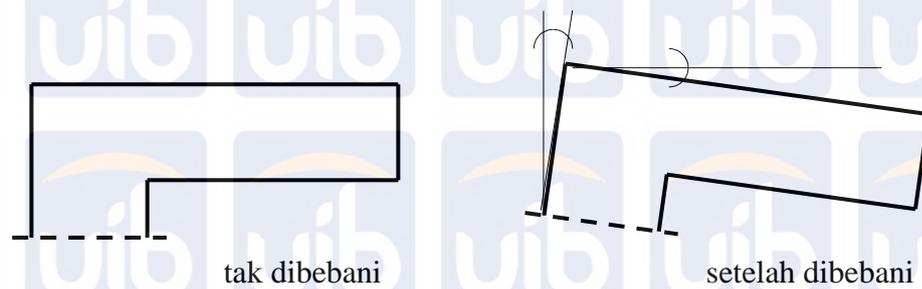
Gambar 2.1 Plat tertumpu bebas

2. Jika tumpuan dapat mengurangi plat berotasi dan kaku terhadap puntir, maka plat itu bisa dibilang tejepit sepenuhnya seperti gambar 2.2.



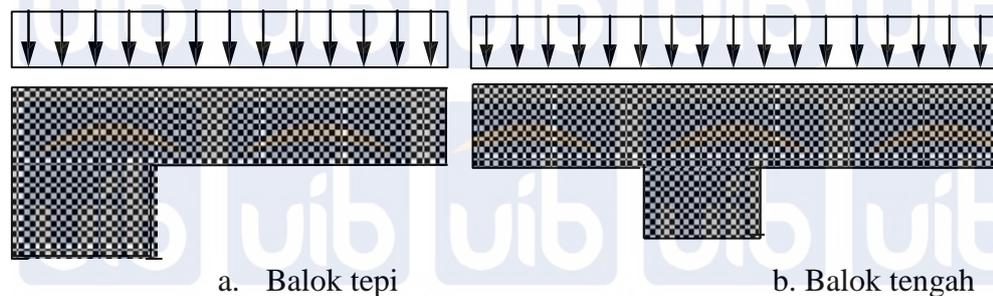
Gambar 2.2 Plat tepi ditumpu jepit penuh

3. Jika balok tepi belum mampu meredam terhadap puntir, maka plat itu terjepit sebagiannya saja seperti pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Plat tumpuan elastis

Untuk gambaran biar mengetahui jepit penuh dan jepit elastis dapat dibuat sampel dalam anak balok seperti gambar 2.4.

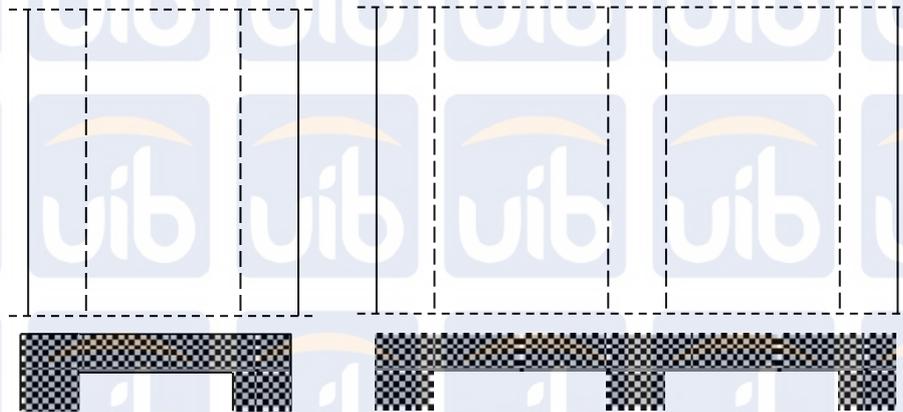


Gambar 2.4 Hubungan balok anak dengan plat

Balok tengah terdapat di gambar 2.4b yang sangat kecil bila dibandingkan dengan balok tepi terdapat di gambar 2.4a akan mengantarkan gaya jepit yang begitu banyak terhadap lantai bila beban diarah kanan dan diarah kiri balok, yaitu tentu atau abadi. Dengan begitu balok yang berada di ujung lebih progresif jika tidak dilihat seperti jepit penuh dan disarankan seperti tumpuan bebas. Bila di simpulkan sama dengann tjepit penuh maka harus ada jaminan bahwa balok ujung tersebut sanggup mengurangi putaran, oleh karena itu balok ujung perlu dibuat penambahan kekakuan dengan perhitungan kekuatan momen torsi.

### 2.2.4 Plat Satu Arah

Digambar 2.5 tersedia contoh plat satu arah menggunakan satu bentang dan plat dua bentang menerus.



a. Plat satu bentang

b. Plaat menerus dua bentang

Gambar 2.5 Plat satu arah

Uraian momen lentur pada plat satu arah seharusnya bisa dibuat anggapan sebagai plat lantai diatas tumpuan.

- Plat dengan satu bentang dapat diartikan sebagai struktur statis tentu, pengerjaannya menggunakan 3 persamaan.
- Plat oleh statis tak tentu pengerjaannya dapat menggunakan persamaan kesetimbangan dengan satu persamaan perubahan bentuk.

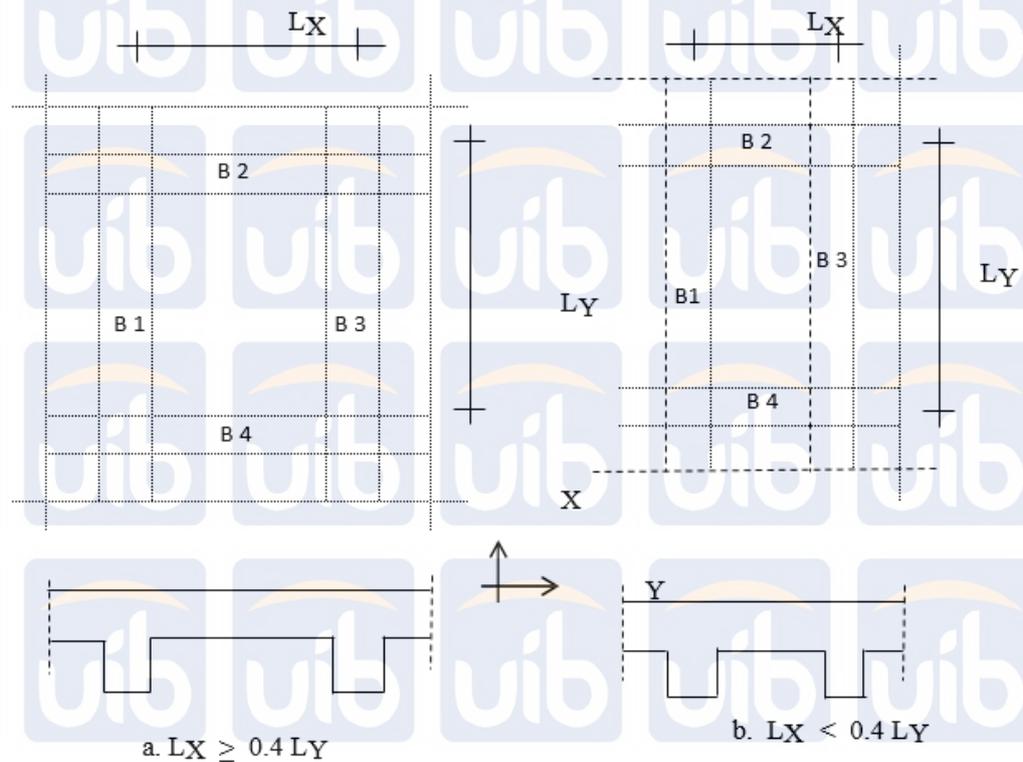
Dalam SKSNI T15-03-1991 pasal 3.6.6 memperbolehkan penetapan momen lentur dengan memakai koefisien momen (tabel 2.1), apabila sudah menyanggupi peraturan dibawah ini :

1. Panjang rentang yang sama, bila mempunyai perbandingan pada rentang yang terpanjang dengan rentang sebelahnya yang sangat pendek yaitu tertinggi 20%.
2. Beban hidup wajib  $\leq 3$  kali dari beban mati.
3. Penentuan panjang L untuk bentang yang berbeda :
4. Momen di lapangan,  $L =$  bentang bersih di antara tumpuan.
5. Momen di tumpu,  $L =$  rata-rata rentang bersih terletak pada sebelah kiri maupun kanan tumpuan.

Tabel 2.1. Jumlah momen dikali dengan  $qu L^2$ 

### 2.2.5 Plat Dua Arah

Bila diamati suatu plat lantai dengan balok-balok yang terdapat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Plat beserta balok pendukung

Bila  $L_x \geq 0,4 L_y$  yang terdapat di gambar 2.8a, maka suatu plat diasumsikan meringankan balok B1, B2, B3, B4 dengan dasarnya dikenal sedangkan plat yang bertumpuan kepada empat sisi. Jadi, plat bisa dilihat secara plat dua arah yaitu arah x dan arah y, pembesian plat dirangkai dengan dua arah yang memiliki dimensi sebanding dengan momen pada tiap arah yang akan timbul.

Tabel 2.2 menyatakan bahwasannya momen lentur yang bekerja pada jalur 1 meter, masing-masing pada arah x dan arah y.

$M_{lx}$  = momen lapangan per meter lebar di arah x.

$M_{ly}$  = momen lapangan per meter lebar di arah y.

$M_{tx}$  = momen tumpuan per meter lebar di arah x.

$M_{ty}$  = momen tumpuan per meter lebar di arah y.

$M_{tix}$  = momen tumpuan akibat jepit tak terduga di arah x.

$M_{tiy}$  = momen tumpuan akibat jepit tak terduga di arah y.

Dalam plat satu arah, pemakaian tabel 2.1 ini dibatasi dengan ketentuan-ketentuan :

- a. Tumpuan plat terurai sejajar.
- b. Perbedaan batas besarnya beban pada rendah dan tinggi sekitar plat.  
→  $q_u$  terkecil  $> 0,4 q_u$  terbesar
- c. Perbandingan semata-mata tertentu sekitar panjang rentang yang

berpatokan.

→  $L_x$  minimum  $\geq 0,8 L_x$ , maksimum.

→  $L_y$  minimum  $\geq 0,8 L_y$ , maksimum.

Bila ketentuan-ketentuan diatas terpenuhi, maka tabel 2.2 bisa menghasilkan pengaruh yang nyaman bagi momen-momen lentur maksimum.

Momen jepit tidak terduga bisa dibidang menyerupai dengan setengah momen

yang ada dilapangan di perbatasan, maka :

Pada arah x  $\rightarrow$   $M_{tx} = \frac{1}{2} M_{ix}$ .

Pada arah y  $\rightarrow$   $M_{ty} = \frac{1}{2} M_{iy}$ .

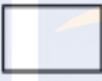
Tabel 2.2 Momen yang diakibatkan dari beban dibagi rata.

Skema	Momen per meter	$L_y/L_x$						
		1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5
	Lebar Jalur	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5
I 	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	41	54	67	79	87	97	110
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	41	35	31	28	26	25	24
II 	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	25	34	42	49	53	58	62
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	25	22	18	15	15	15	14
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	51	63	72	78	81	82	83
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	51	54	55	54	54	53	51
III 	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	30	41	52	61	67	72	80
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	30	27	23	22	20	19	19
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	68	84	97	106	113	117	122
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	68	74	77	77	77	76	73
IV 	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	24	36	49	63	74	85	103
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	33	33	32	29	27	24	21
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	69	85	97	105	110	112	112
V 	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	33	40	47	52	55	68	62
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	24	20	18	17	17	17	16
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	69	76	80	82	83	83	83
V <sup>A</sup> 	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	31	45	58	71	81	91	106
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	39	37	34	30	27	25	24
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	91	102	108	111	113	114	114

 = terletak bebas

 = menerus pada tumpuan

 = tidak tertumpu (ujung bebas / tergantung)

Skema	Momen per meter Lebar Jalur	$L_y/L_x$						
		1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5
 V <sup>B</sup>	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	39	47	57	64	70	75	81
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	31	25	23	21	20	19	19
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	91	98	107	113	118	120	124
 VI	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	28	37	45	50	54	58	62
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	25	21	19	18	17	17	16
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	60	70	76	80	82	83	83
 VII <sup>A</sup>	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	14	21	27	34	40	44	52
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	30	39	47	56	64	70	85
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	48	69	94	120	148	176	242
 VII <sup>B</sup>	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	30	33	35	37	39	40	41
	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	14	15	15	15	15	15	15
	$M_{tx} = 0,001 q_u l_x^2 x$	63	69	74	79	79	80	82
 VII <sup>B</sup>	$M_{ty} = 0,001 q_u l_x^2 x$	48	48	47	47	47	46	45

 = terletak bebas

 = menerus pada tumpuan

 = tidak tertumpu (ujung beban bebas/tergantung)

## 2.3 Beton

Beton merupakan material campuran pasir, agregat kasar, semen dan air.

Beton memiliki sifat yang tergantung dengan campuran semen, agregat dan air.

Untuk menghasilkan beton dengan kualitas sempurna dan sesuai dengan mutu yang diinginkan maka butuh meninjau material seperti pencampurannya secara benar.

### 2.3.1 Kelebihan Beton

1. Harga yang relatif murah bila dibandingkan dengan baja karena bahannya tidak sulit didapat.
2. Mempunyai kekuatan yang tinggi dan bisa disesuaikan dengan kebutuhan struktur seperti beton dengan mutu K-350, K-400 dan seterusnya.
3. Biaya pemeliharaan yang rendah.
4. Mudah dibentuk sebelum mengeras sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.
5. Beton memiliki umur yang tahan lama.

### 2.3.2 Kekurangan Beton

1. Tidak kuat terhadap gaya tarik.
2. Beton yang sudah dibentuk ketika mengering tidak dapat diubah bentuk lagi.
3. Pelaksanaan pekerjaan beton membutuhkan ketelitian yang tinggi.
4. Beton memiliki sifat menyerap air melalui pori-porinya, dimana hal ini justru dapat merusak beton secara perlahan.