

## **BAB IV**

### **PONDASI**

#### **4.1 Umum**

Dalam semua sistem konstruksi yang direkayasa untuk bertumpu diatas tanah harus didukung oleh suatu pondasi, pondasi adalah suatu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi dan berat sendiri kepada dan kedalam tanah dan batuan yang terletak dibawahnya (Bowles, Joseph.E).

Dalam suatu sistem struktur terdapat istilah yaitu "struktur atas" umumnya dipakai untuk menjelaskan bagian sistem yang direkayasa yang membawa beban kepada pondasi atau "struktur bawah". Istilah struktur atas mempunyai arti khusus untuk bangunan-bangunan dan jembatan, akan tetapi pondasi juga mendukung pipa, menara, mesin-mesin industri, dan sebagainya. Karena sebab-sebab tersebut maka pondasi dapat digambarkan sebagai suatu



bagian tertentu dari sistem rekayasa komponen pendukung beban yang mempunyai bidang antara terhadap tanah.

#### 4.2 Jenis-jenis Pondasi

Pondasi dapat digolongkan berdasarkan dimana beban tersebut ditopang oleh tanah yaitu :

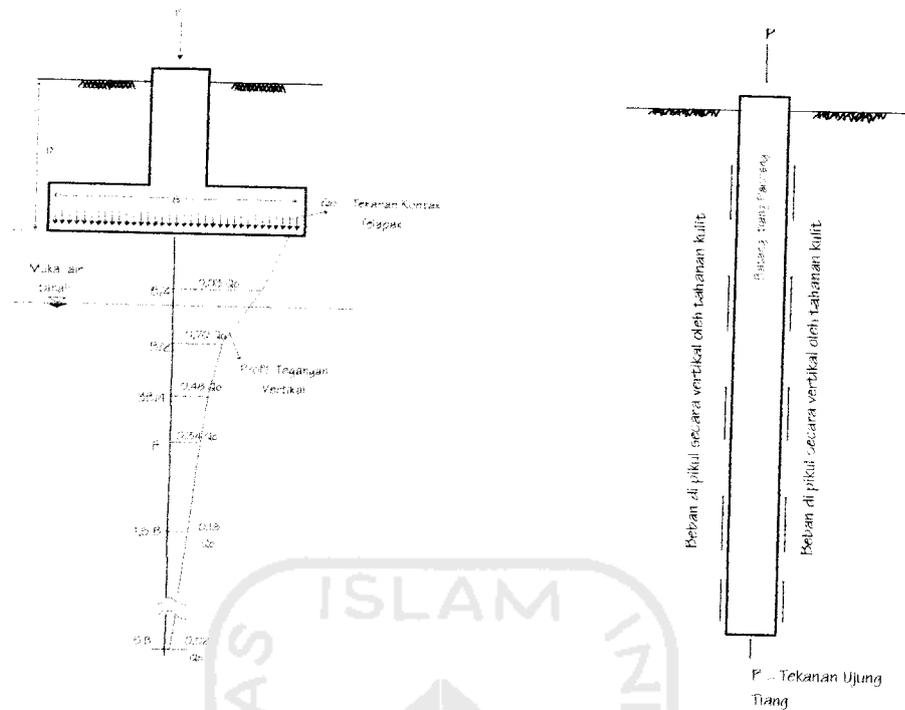
##### 1. Pondasi Dangkal

Yaitu pondasi dengan kedalaman  $\pm D/B \leq 1$  (Brahma. S. P), dimana D adalah kedalaman pondasi dan B adalah lebar pondasi, jenis-jenis pondasi ini dapat berupa alas, telapak, telapak sebar, pondasi rakit.

##### 2. Pondasi Dalam

Yaitu pondasi dengan kedalaman  $D/B \geq 4$ , jenis pondasi ini dapat berupa tiang pancang, tembok atau tiang yang dibor, kaisan yang dibor.

Gambaran tentang pondasi dangkal dan pondasi dalam dapat dilihat pada ilustrasi berikut :



(a) Pondasi Dangkal (Tersebar) (b) Pondasi Dalam (Tiang pancang)

Gambar. 4.1 Jenis pondasi terhadap letak konstruksinya.

Sumber (Bowles, J. E)

Dari gambar 4.1 terlihat prinsip dasar daripada pondasi dangkal adalah menyebarkan beban-beban yang ada kepada tanah yang dibuat sedemikian rupa sehingga kekuatan pembatasnya tidak terlampaui dan deformasi yang terjadi masih dapat ditoleransi, pondasi-pondasi dangkal mencapai hal ini dan menyebarkan beban secara mendatar karena itu timbul istilah "Spread Footing" atau telapak sebar, dimana suatu "spread footing" mendukung satu kolom tunggal, maka dipakai raft pondasi untuk mendukung beberapa deret kolom paralel dan dapat mendasari suatu bangunan. Kombinasi telapak

seringkali lebih ekonomis jika luasan yang tercakup oleh telapak tersebut lebih dari separuh dari luasan gedung (Brahma. S. P), dimana tanah dasar dari tapak tersebut lebih mampat.

Terdapat Jenis-jenis pondasi dangkal dengan berbagai type sebagai berikut :

1. Spread Footing
2. Strap Footing
3. Telapak kombinasi
4. Pondasi Rakit.

Pada gambar 4.1.b terlihat gambaran bahwa pondasi dalam prinsip dasarnya adalah mendistribusikan beban-beban lebih banyak secara vertikal daripada secara horisontal, daya dukung aksial dari pondasi dalam dipengaruhi dua faktor yaitu daya dukung oleh akibat gesekan sepanjang badan tiang dengan tanah dan daya dukung (dasar) dari pondasi ("end bearing foundation"). Pondasi dalam biasanya digunakan pada bangunan-bangunan yang besar dengan dasar tanah yang kohesifnya besar.

Pondasi dalam sering dikenal dengan pondasi tiang, diklasifikasikan dari komposisi bahan atau fungsinya adalah sebagai berikut (Teng. W. C):

Tabel. 4.1 Klasifikasi Pondasi tiang berdasar material yang dipakai

Jenis Tiang	Beban maksimum yang sering dipakai, (ton per pancang)	Keuntungan	Kerugian	Umum Digunakan pada
Balok (Kayu)	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya murah untuk m' panjang.</li> <li>• Kayu adalah bahan yang melenting, sesuai untuk meredam tekanan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas daya dukung kecil</li> <li>• Tidak tahan oleh air tanah (tidak permanen).</li> <li>• Mudah rusak pada saat pemancangan, sehingga sulit untuk mencapai lapisan tanah keras yang diinginkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk struktur beban menengah</li> <li>• Struktur sementara</li> </ul>
Beton Pracetak	80, bisa lebih untuk tiang pracetak yang besar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas daya dukung yang relatif besar</li> <li>• Permanen</li> <li>• Tahan untuk instalasi pada air laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harus menggunakan tulangan untuk menahan desak.</li> <li>• Membutuhkan tempat untuk pengecoran dan penyimpanan.</li> <li>• Membutuhkan waktu untuk pengaturan dan perawatan sebelum dipakai.</li> <li>• dibutuhkan alat berat dalam pelaksanaan</li> <li>• Sering terjadi biaya tinggi untuk pemotongan dan penambahan tiang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk pondasi jembatan</li> <li>• instalasi pelabuhan</li> <li>• Pada tiang pracetak yang besar sangat baik untuk pondasi jembatan</li> </ul>
Cast In Place (Cor ditempat)	75 kecuali tiang pedestal yang mampat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daya dukung yang relatif besar.</li> <li>• Permanen</li> <li>• Tahan terhadap air laut.</li> <li>• Mudah untuk menentukan panjang rencana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu dilakukan dewatering saat instalasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk pondasi gedung, jembatan, dsb.</li> <li>• Beban menengah sampai berat.</li> </ul>
Composite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tergantung dari bahan penyusunnya yang menimbulkan permasalahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya relatif rendah</li> <li>• Permanen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daya dukung kecil</li> <li>• Hubungan antara dua bahan yang berbeda sering rusak selama instalasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk gedung, jembatan, dsb dengan beban menengah dimana bagian atas dari tiang berada diatas muka air tanah.</li> </ul>
Baja	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daya dukung besar</li> <li>• Dapat mencapai lapis tanah keras yang diinginkan</li> <li>• Hanya terjadi sedikit perubahan pada tanah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat rusak karena korosi dan elektrolisis</li> <li>• Relatif mahal</li> <li>• Kurang efektif bila dipakai sebagai "friction pile"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pondasi untuk struktur yang berat</li> <li>• untuk pondasi jembatan.</li> </ul>

Sumber \*(W.C. Teng, " Foundation Design)

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa untuk suatu sistem konstruksi tertentu membutuhkan model pondasi yang tepat sesuai dengan

tempat, keperluan, dan besar daya dukung yang diinginkan pada konstruksi tersebut.

### **4.3 Daya Dukung Pondasi**

Pada suatu konstruksi teknis, tanah harus mampu memikul beban yang diletakkan diatas tanah tersebut tanpa kegagalan geser dan penurunan (settlement) yang dapat ditolelir oleh konstruksi tersebut (Bowles. J. E), kegagalan geser tanah dapat menimbulkan keruntuhan bangunan, penurunan bangunan yang berlebihan dapat mengakibatkan keruntuhan struktural pada rangka bangunan, sehingga perhatian utama untuk struktur dan pondasi adalah daya dukung. Besar daya dukung ijin untuk suatu sistem struktur mempunyai beberapa persamaan pendekatan yang dibuat oleh Terzaghi, Meyerhof, Hansen (Bowles. J. E), karena tugas akhir ini tidak membahas secara detail tentang pondasi maka tinjauan telaah analisis pondasi terhadap tiga pendekatan tersebut tidak dijabarkan dalam tugas akhir ini.

### **4.4 Beban-beban Yang Bekerja**

Beban pondasi yang bekerja menurut Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung S.K.B.I-1.3.53.1987 Departemen

Pekerjaan Umum sebagai syarat kekuatan terhadap beban-beban dibedakan dalam beberapa jenis beban yaitu :

1. Beban Mati : Meliputi berat konstruksi dan semua bahan yang membebani secara permanen
2. Beban Hidup : Setiap beban yang tidak membebani konstruksi secara permanen, tetapi konstruksi bisa dipengaruhinya.
3. Beban Angin : Bekerja pada bagian konstruksi yang terbuka.
4. Beban Gempa : Gaya Lateral yang bekerja pada konstruksi.
5. Beban Khusus : Semua beban yang bekerja pada konstruksi yang terjadi akibat selisih suhu, pengangkatan dan pemasangan, penurunan pondasi, atau gaya dinamis akibat kerja mesin, serta pengaruh khusus lainnya.