



MODUL

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

**PEMBUATAN PERANCANGAN PONDASI
DANGKAL**

F.41014.005.01

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya – Komplek PU Pasar Jumat – Jakarta Selatan

KATA PENGANTAR

Modul pelatihan berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi .

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (Competence Based Training) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut , maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "**Membuat perancangan pondasi dangkal**".

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna .Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pelatihan di lembaga pelatihan kerja .

Jakarta, November 2016

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS PELATIHAN	3
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja	3
B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya	7
C. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK)	8
LAMPIRAN	
1. BUKU INFORMASI	
2. BUKU KERJA	
3. BUKU PENILAIAN	

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS PELATIHAN

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Subklasifikasi Bidang Keahlian Teknik Bangunan Gedung dengan uraian sebagai berikut:

Kode Unit : **F.41014.005.01**

Judul Unit : **Membuat Perancangan Pondasi Dangkal**

Deskripsi Unit : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang diperlukan dalam membuat perancangan pondasi dangkal pada bangunan gedung.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait	1.1 Jadwal koordinasi dengan pihak terkait disusun sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Bahan rapat koordinasi dengan dan pihak terkait disiapkan sesuai dengan materi koordinasi. 1.3 Koordinasi dengan pihak terkait dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan.
2. Melakukan analisis data geoteknik	2.1 Data hasil uji laboratorium tanah diidentifikasi sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal. 2.2 Data tanah dianalisis sesuai dengan kondisi lapangan. 2.3 Daya dukung tanah dihitung sesuai dengan standar. 2.4 Data tanah hasil analisis diperiksa keakuratannya sesuai dengan standar.
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal	3.1 Data pendukung disiapkan untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. 3.2 Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal diidentifikasi sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 3.3 Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal dihitung sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung.

4. Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal	4.1 Data pendukung disiapkan berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. 4.2 Model struktur pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun. 4.3 Gaya dalam pada pondasi dangkal dihitung dengan metode yang tepat. 4.4 Gaya dalam hasil perhitungan diperiksa sesuai pemodelan struktur.
5. Melakukan perhitungan detail pondasi dangkal	5.1 Data tanah dan gaya dalam disiapkan sesuai kebutuhan perancangan. 5.2 Mutu beton dan tulangan ditentukan sesuai dengan Standar. 5.3 Tebal pondasi dangkal didesain sesuai dengan Standar. 5.4 Penulangan pondasi dangkal dihitung sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 5.5 Kekuatan pondasi dangkal diperiksa sesuai dengan Standar. 5.6 Sketsa hasil perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan hasil perhitungan.
6. Membuat laporan hasil perancangan pondasi dangkal	6.1 Data untuk membuat laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 6.2 Kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal disusun dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur. 6.3 Perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung. 6.4 Hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung. 6.5 Gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal disusun dalam laporan perancangan. 6.6 Laporan hasil perancangan pondasi dangkal disusun sesuai dengan format yang telah ditentukan

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Pondasi dangkal, yaitu pondasi yang kedalamannya terletak dekat dari permukaan tanah, dimana rasio antara kedalaman dan lebar pondasi kurang

dari 1. Yang termasuk pondasi dangkal adalah pondasi telapak (spread footing). Pondasi ini berfungsi mendukung bangunan dengan beban tidak terlalu besar pada tanah dengan daya dukung yang cukup baik.

1.2 Pada perancangan pondasi telapak ditinjau beberapa hal, yaitu: desain terhadap geser, terhadap lentur, pemindahan gaya dan momen pada dasar kolom serta panjang penyaluran tulangan.

1.3 Pihak terkait yang terlibat pada pelaksanaan perancangan pondasi dangkal adalah arsitek dan ahli geoteknik.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat tulis kantor (ATK)

2.2.2 Gambar rencana bangunan gedung, terdiri atas: gambar denah bangunan gedung, gambar tampak, gambar potongan

2.2.3 Dokumen yang berisi data pendukung untuk membuat perancangan pondasi dangkal

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2847-2002 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung

4.2.2 Standar Nasional Indonesia (SNI) 2847-2013 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung

4.2.3 Standar Nasional Indonesia (SNI) 1727-2013 tentang Beban

Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian/asesmen kompetensi pada unit ini dapat dilakukan ditempat kerja atau pada tempat yang disimulasikan serta dapat diterapkan secara individu.
- 1.2 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan membuat perancangan pondasi dangkal.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan antara lain dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi, dan portofolio di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

Unit kompetensi yang harus dikuasai sebelumnya

- 2.1 INA.5220.213.06.01.05 : Menerapkan Ketentuan Peraturan Perundang undangan terkait K3 Konstruksi
- 2.2 INA.56303.13.09.02.07 : Menerapkan Sistem Manajemen Lingkungan (Environmental Management)
- 2.3 F.410140.001.01 : Melakukan Komunikasi di Tempat Kerja

3. Pengetahuan dan keterampilan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Data tanah yang digunakan untuk merancang pondasi dangkal
- 3.1.2 Pembuatan model pondasi dangkal bangunan gedung menggunakan program bantu struktur
- 3.1.3 Menginterpretasikan peraturan pembebanan gedung didalam perancangan struktur
- 3.1.4 Jenis-jenis beban yang bekerja pada struktur bangunan gedung

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengoperasikan program bantu struktur
- 3.2.2 Menerapkan peraturan pembebanan gedung
- 3.2.3 Menerapkan Standar dalam merancang pondasi dangkal bangunan gedung
- 3.2.4 Cara perhitungan beban dan gaya-gaya dalam pada struktur bangunan gedung
- 3.2.5 Cara merancang/menghitung struktur beton

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam menganalisis data geoteknik
- 4.2 Teliti dan cermat dalam menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal
- 4.3 Teliti dan cermat dalam melakukan analisa struktur
- 4.4 Teliti dan cermat dalam melaksanakan perhitungan detail pondasi dangkal bangunan gedung
- 4.5 Disiplin dalam pengendalian pekerjaan untuk memperkecil risiko pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dan ketelitian dalam menghitung beban yang bekerja pada pondasi dangkal bangunan gedung
- 5.2 Kecermatan dan ketelitian dalam melaksanakan perhitungan detail pondasi dangkal bangunan gedung
- 5.3 Kecermatan dan ketelitian dalam menyajikan laporan perancangan pondasi dangkal

B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya

Ada pun kemampuan yang harus dimiliki sebelumnya sebagai berikut:

- Tidak ada

C. Silabus Pelatihan

- Judul Unit Kompetensi : Membuat Perancangan Pondasi Dangkal
- Kode Unit Kompetensi : F.41014.005.01
- Deskripsi Unit Kompetensi : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang diperlukan dalam membuat perancangan pondasi dangkal pada bangunan gedung.
- Perkiraan Waktu Pelatihan : 15 JP @45 menit

Tabel Silabus Unit Kompetensi :

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
1. Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait	1.1 Jadwal koordinasi dengan pihak terkait disusun sesuai dengan kebutuhan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. ▪ Dapat menjelaskan tentang cara penyusunan jadwal koordinasi ▪ Mampu menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. ▪ Penyusunan jadwal koordinasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 	45	45

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<ul style="list-style-type: none"> Harus mampu secara teliti dan cermat menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 					
	1.2 Bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait disiapkan sesuai dengan materi koordinasi.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi. Mampu menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi. Harus mampu secara teliti dan cermat menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Cermat Teliti 		
	1.3 Koordinasi dengan pihak terkait dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. Dapat menjelaskan tentang pelaksanaan koordinasi sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> Koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. pelaksanaan koordinasi sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Cermat Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		dengan kebutuhan. ▪ Mampu melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat melaksanakan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan.					
ASESMEN							
2. Melakukan analisis data geoteknik	2.1 Data hasil uji laboratorium tanah diidentifikasi sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal.	▪ Dapat menjelaskan tentang data geoteknik hasil laboratorium tanah ▪ Dapat menjelaskan tentang perancangan pondasi dangkal. ▪ Dapat menjelaskan tentang data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal. ▪ Mampu menyeleksi data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal. ▪ Harus mampu secara	▪ Data geoteknik hasil laboratorium tanah ▪ Perancangan pondasi dangkal. ▪ Data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal.	▪ Menyeleksi data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal.	▪ Cermat ▪ Teliti	45	90

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		teliti dan cermat dalam mengidentifikasi data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal.					
	2.2 Data tanah dianalisis sesuai dengan kondisi lapangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang kondisi sekitar lapangan ▪ Dapat menjelaskan tentang data tanah sesuai dengan kondisi lapangan. ▪ Mampu menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dangkal. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dangkal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi sekitar lapangan ▪ Data tanah sesuai dengan kondisi lapangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dangkal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		
	2.3 Daya dukung tanah dihitung sesuai dengan standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang kondisi lapangan sesuai saran geotek ▪ Dapat menjelaskan tentang daya dukung tanah sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi lapangan sesuai saran geotek ▪ Daya dukung tanah sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi daya dukung tanah sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<ul style="list-style-type: none"> Mampu mengidentifikasi daya dukung tanah sesuai dengan standar. Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menghitung daya dukung tanah sesuai dengan standar. 					
	2.4 Data tanah hasil analisis diperiksa keakuratannya sesuai dengan standar.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang keakuratannya data tanah hasil analisis sesuai dengan standar Mampu memeriksa data tanah hasil analisis sesuai dengan standar Harus mampu secara teliti dan cermat dalam memeriksa keakuratannya data tanah hasil analisis sesuai dengan standar 	<ul style="list-style-type: none"> Keakuratannya data tanah hasil analisis sesuai dengan standar 	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa data tanah hasil analisis sesuai dengan standar 	<ul style="list-style-type: none"> Cermat Teliti 		
ASESMEN							
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal	3.1 Data pendukung disiapkan untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan penerimaan beban-beban kepada pondasi dangkal Dapat menjelaskan tentang beban-beban yang bekerja pada 	<ul style="list-style-type: none"> Penerimaan beban-beban kepada pondasi dangkal Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. 	<ul style="list-style-type: none"> Cermat Teliti 	45	45

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<p>pondasi dangkal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. ▪ Mampu menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal. 				
	3.2 Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal diidentifikasi sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang fungsi gedung yang akan dibangun. ▪ Dapat menjelaskan tentang jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. ▪ Mampu mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fungsi gedung yang akan dibangun. ▪ Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<p>dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 					
	3.3 Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal dihitung sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang pondasi dangkal ▪ Dapat menjelaskan tentang beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung. ▪ Mampu menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pondasi dangkal ▪ Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		pembebanan bangunan gedung.					
ASESMEN							
4. Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal	4.1 Data pendukung disiapkan berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang penyiapan data pendukung (kondisi tanah, posisi pondasi dan posisi bangunan) ▪ Dapat menjelaskan tentang data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. ▪ Mampu menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyiapan data pendukung (kondisi tanah, posisi pondasi dan posisi bangunan) ▪ Data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 	45	90
	4.2 Model struktur pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang kondisi gedung yang akan dibangun. ▪ Dapat menjelaskan pembuatan model struktur pondasi dangkal ▪ Mampu mengidentifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi gedung yang akan dibangun. ▪ pembuatan model struktur pondasi dangkal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi tentang model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun. ▪ Menentukan menentukan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<p>tentang model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menentukan menentukan model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun. 		<p>model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun.</p>			
	4.3 Gaya dalam pada pondasi dangkal dihitung dengan metode yang tepat.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan metoda perhitungan gaya dalam ▪ Mampu menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda perhitungan gaya dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
	4.4 Gaya dalam hasil perhitungan diperiksa sesuai pemodelan struktur.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan cara pemeriksaan gaya dalam ▪ Mampu memeriksa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam memeriksa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cara pemeriksaan gaya dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		
ASESMEN							
5. Melakukan perhitungan detail pondasi dangkal	5.1 Data tanah dan gaya dalam disiapkan sesuai kebutuhan perancangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan saran ahli geoteknik tentang data tanah ▪ Dapat menjelaskan tentang data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. ▪ Mampu menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ saran ahli geoteknik tentang data tanah ▪ Data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 	45	90

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		kebutuhan perancangan.					
	5.2 Mutu beton dan tulangan ditentukan sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang metoda perhitungan detail pondasi dangkal ▪ Dapat menjelaskan tentang mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar. ▪ Mampu menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda perhitungan detail pondasi dangkal ▪ Mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		
	5.3 Tebal pondasi dangkal didesain sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar. ▪ Mampu mendesain tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam mendesain tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendesain tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
	5.4 Penulangan pondasi dangkal dihitung sesuai dengan beban-beban yang bekerja.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal ▪ Dapat menjelaskan tentang penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja. ▪ Mampu menghitung penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menghitung penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal ▪ Penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		
	5.5 Kekuatan pondasi dangkal diperiksa sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. ▪ Mampu memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam memeriksa kekuatan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		pondasi dangkal sesuai dengan Standar.					
	5.6 Sketsa hasil perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan hasil perhitungan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang perancangan pondasi dangkal ▪ Mampu membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perancangan pondasi dangkal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		
ASESMEN							
6. Membuat laporan hasil perancangan pondasi dangkal	6.1 Data untuk membuat laporan disiapkan sesuai kebutuhan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang format laporan sesuai ketentuan ▪ Dapat menjelaskan tentang data yang dibutuhkan ▪ Data menjelaskan cara untuk membuat laporan sesuai kebutuhan ▪ Mampu menyusun data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Format laporan sesuai ketentuan ▪ Data yang dibutuhkan ▪ Membuat laporan sesuai kebutuhan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ menyusun data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 	45	45

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<ul style="list-style-type: none"> Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan 					
	6.2 Kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal disusun dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung Dapat menjelaskan tentang penyusunan laporan akhir Mampu menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur. Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur. 	<ul style="list-style-type: none"> Kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung Penyusunan laporan akhir 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur. 	<ul style="list-style-type: none"> Cermat Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
	6.3 Perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang beban dan pengaruhnya ▪ Dapat menjelaskan cara membuat perhitungan beban yang diterima pondasi dangkal ▪ Mampu menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya ▪ Mampu membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beban dan pengaruhnya ▪ Membuat perhitungan beban yang diterima pondasi dangkal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya ▪ Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		
	6.4 Hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan metode kerja ▪ Dapat menjelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perhitungan perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan metode kerja ▪ Hasil perhitungan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cermat ▪ Teliti 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		tentang hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Mampu membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam membuat hasil perhitungan perancangan struktur atas bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.	perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.	gedung.			
	6.5 Gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal disusun dalam laporan perancangan.	▪ Dapat menjelaskan tentang gambar detail pondasi dangkal ▪ Dapat menjelaskan tentang gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal ▪ Mampu menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal dalam laporan	▪ Gambar detail pondasi dangkal ▪ Gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal	▪ Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal dalam laporan perancangan.	▪ Cermat ▪ Teliti		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<p>perancangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal dalam laporan perancangan. 					
	6.6 Laporan hasil perancangan pondasi dangkal disusun sesuai dengan format yang telah ditentukan.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang format yang ada (existing) Dapat menjelaskan tentang isi laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan. Mampu menyusun laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan. Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Format yang ada (existing) Isi laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan. 	<ul style="list-style-type: none"> Cermat Teliti 		
ASESMEN							

LAMPIRAN

1. BUKU INFORMASI
2. BUKU KERJA
3. BUKU PENILAIAN



BUKU INFORMASI

Pembuatan Perancangan Pondasi Dangkal

F.41014.005.01

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya – Komplek PU Pasar Jumat – Jakarta Selatan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	5
A. Tujuan Umum	5
B. Tujuan Khusus	5
BAB II MELAKSANAKAN KOORDINASI DENGAN PIHAK TERKAIT	7
A. Pengetahuan yang Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait.....	7
1. Menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait	7
2. Menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait	8
3. Melakukan koordinasi dengan pihak terkait	8
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait	9
C. Sikap Kerja dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait	10
BAB III MELAKUKAN ANALISIS DATA GEOTEKNIK.....	11
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik....	11
1. Mengidentifikasi data hasil uji laboratorium tanah.....	11
2. Menganalisis data tanah	13
3. Menghitung daya dukung tanah	13
4. Memeriksa data tanah hasil analisis	14
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik....	14
C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis data geoteknik	15
BAB IV MENGHITUNG BEBAN-BEBAN YANG BEKERJA PADA PONDASI DANGKAL	17
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal.....	17
1. Menyiapkan data pendukung	17
2. Mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal	18
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal	19

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal.....	20
C. Sikap Kerja dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal	23
BAB V MELAKUKAN ANALISIS STRUKTUR PADA PONDASI DANGKAL.....	24
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal	24
1. Menyiapkan data pendukung.....	24
2. Membuat model struktur pondasi dangkal	25
3. Menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal	28
4. Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan	30
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal	30
C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal	32
BAB VI MELAKUKAN PERHITUNGAN DETAIL PONDASI DANGKAL.....	33
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Perhitungan detail pondasi dangkal....	33
1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam	33
2. Menentukan mutu beton dan tulangan	33
3. Mendesain tebal pondasi dangkal	40
4. Menghitung penulangan pondasi dangkal	42
5. Memeriksa kekuatan pondasi dangkal	42
6. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal	42
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Perhitungan detail pondasi dangkal....	43
C. Sikap Kerja dalam Perhitungan detail pondasi dangkal	45
BAB VII MEMBUAT LAPORAN HASIL PERANCANGAN PONDASI DANGKAL	46
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Laporan hasil perancangan pondasi dangkal	46
1. Menyiapkan data untuk membuat laporan	46
2. Menyusun kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal	46
3. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal	47

4. Membuat hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal	47
5. Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal	48
6. Menyusun laporan hasil perancangan pondasi dangkal	49
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Laporan hasil perancangan pondasi dangkal	49
C. Sikap Kerja dalam Laporan hasil perancangan pondasi dangkal.....	51

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan	52
B. Buku Referensi	52
C. Majalah atau Buletin	53
D. Referens Lainnya	53

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin	54
B. Daftar Bahan.....	54

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu membuat Perancangan Pondasi Dangkal yang berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja

B. Tujuan khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi membuat Perancangan Pondasi Dangkal ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait yang meliputi kegiatan menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan, menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinas dan melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan.
2. Melakukan analisis data geoteknik yang meliputi kegiatan mengidentifikasi data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal, menganalisis data tanah sesuai dengan kondisi lapangan, menghitung daya dukung tanah sesuai dengan standar dan memeriksa data tanah hasil analisis diperiksa keakuratannya sesuai dengan standar.
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal yang meliputi kegiatan menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal, mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun dan menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung.
4. Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal yang meliputi kegiatan menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan,

membuat model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun, menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat, dan memeriksa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur.

5. Melakukan perhitungan detail pondasi dangkal yang meliputi kegiatan menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan, menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan Standar, mendesain tebal pondasi dangkal sesuai dengan Standar, menghitung penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja, memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar dan membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan.
6. Membuat laporan hasil perancangan pondasi dangkal yang meliputi kegiatan menyiapkan data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan, menyusun kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur, membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung, membuat hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan kondisi gedung, menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal disusun dalam laporan perancangan dan menyusun laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan.

BAB II

MELAKSANAKAN KOORDINASI DENGAN PIHAK TERKAIT

A. Pengetahuan yang Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

1. Menyusun jadwal koordinasi

a. Jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan

Jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan, adalah jadwal untuk pelaksanaan perancangan yang harus diikuti oleh pihak terkait.

Dalam kegiatan perancangan struktur atas bangunan gedung banyak pihak-pihak yang terkait yang saling ada ketergantungan untuk memulainya kegiatannya. Sebagai contoh pihak pemasangan plafond tidak bisa memulai kegiatannya, karena pemasangan jalur elektrikal diatas plafon belum selesai, demikian sebaliknya pihak elektrikal tidak bisa memasang rumah lampu, karena pemasangan plafon belum selesai. Saling ketergantungan ini perlu diwujudkan dalam jadwal. Dan jadwal yang paling gampang dilihat adalah network-planning. Tetapi karena kegiatan terlalu banyak maka dibantu dengan computer, sehingga perubahan waktu dapat segera tampak. Bagaimanapun juga semua kegiatan pada jalur kritis tidak boleh sampai terganggu waktunya

b. Penyusunan jadwal koordinasi

Cara penyusunan jadwal koordinasi adalah dengan pengeplotan masing-masing jadwal dari pihak terkait sehingga dapat bersinergi sesuai kebutuhan. Cara penyusunannya adalah sebagai berikut

- 1) Masing-masing pihak yang terkait membuat list kegiatan-kegiatan
- 2) Masing-masing pihak yang terkait membuat list durasi dari kegiatan-kegiatan
- 3) Masing-masing pihak yang terkait membuat jadwal sesuai kebutuhannya
- 4) Koordinator rapat, dalam hal ini *team leader* dari konsultan, atau ahli bangunan gedung, sudah membuat perkiraan jadwal perancangan dari masing-masing elemen struktur pekerjaan sipil
- 5) Dalam rapat koordinasi masing pihak yang terkait memplotkan jadwalnya
- 6) Jadwal koordinasi tersusun dalam rapat koordinasi

2. Menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait

a. Bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi

Bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi adalah bahan untuk dibicarakan dalam rapat koordinasi, sehingga mendapatkan titik temu, atau agar dapat bersinergi untuk mewujudkan perencanaan bangunan gedung yang sesuai dokumen kontrak. Bahan rapat ini dapat merupakan

- 1) List dari kegiatan-kegiatan masing-masing pihak yang terkait
- 2) Jadwal dari kegiatan-kegiatan masing-masing pihak yang terkait
- 3) Kebutuhan peralatan masing-masing pihak yang terkait
- 4) Kebutuhan sumber daya manusia masing-masing pihak yang terkait
- 5) Format notulen rapat, dimana tercantum tanggal kesanggupan perbaikan, dan siapa yang akan menanganinya.

3. Melakukan koordinasi dengan pihak terkait

a. Koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan

Koordinasi dengan pihak terkait adalah pengaturan kegiatan pekerjaan, jadwal pekerjaan, kebutuhan bahan kegiatan pekerjaan dan kebutuhan peralatan untuk survey dan pengambilan data, untuk penyelesaian perencanaan bangunan gedung yang dimaksud.

- 1) Kegiatan pekerjaan ini perlu dibuat list, sehingga dapat dikoordinasikan dengan pihak-pihak lain yang terkait. Dapat terjadi kegiatan pekerjaan ini secara simiutan atau dapat juga berurutan. Setiap kegiatan pekerjaan harus dibuat masing-masing
- 2) Jadwal pekerjaan
- 3) Setelah durasi masing-masing kegiatan pekerjaan ditentukan, kemudian dikoordinasikan dengan pihak-pihak lain yang terkait
- 4) Kebutuhan bahan kegiatan pekerjaan perlu juga dibuat list. Masing-masing kebutuhan bahan kegiatan pekerjaan perlu dibuat tanggal pendaratangannya dan tanggal kebutuhan akan dipakai. Dari sini dibuatlah *material schedule*. Demikian juga untuk kebutuhan peralatan untuk survey dan pengambilan data. Dari sini dapat dibuatlah *equipment schedule*

b. Pelaksanaan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan

Cara pelaksanaan koordinasi dengan pihak terkait adalah dengan rapat koordinasi harian, mingguan dan bulanan, dan pertemuan-pertemuan *accidental* selama pelaksanaan pekerjaan perancah bangunan. Rapat koordinasi dengan diwujudkan dalam notulen rapat. Dalam notulen rapat harus lengkap dengan dicantumkan tanggal penyelesaian masalah yang terjadi, dan siapa penanggung jawab untuk penyelesaiannya. Untuk pertemuan-pertemuan *accidental* juga harus diwujudkan secara tertulis dalam buku harian.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

1. Menyusunjadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan

Cara penyusunan jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan,

- a. Meneliti dokumen kontrak
- b. Meneliti kebutuhan peralatan dan peralatan bantu
- c. Meneliti main Schedule
- d. Meneliti jadwal dari masing-masing pihak yang terkait
- e. Menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengankebutuhan.
- f. Membuat rapat koordinasi harian, mingguan, dan bulanan

2. Menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi

Cara menyusun bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi adalah,

- a. Membuat aktivitas- aktivitas untuk bahan rapat koordinasi terkait, terutama aktivitas- aktivitas yang bermasalah
- b. Meneliti jadwal kerja masing-masng unit kerja sesuai dengan materi koordinasi.

- c. Penyesuaian jadwal kerja masing-masing unit kerja terhadap main schedule
3. Pelaksanaan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan
Cara mengatur koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan.
- Membuat kontrak pelaksanaan
 - Melihat fisik untuk kemampuan peralatan dari masing-masing unit kerja
 - Melihat fisik untuk kemampuan sumber daya manusia dari masing-masing unit kerja

Cara melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan.

- Membuat jadwal koordinasi dengan masing-masing unit kerja yang terkait
- Membuat rapat koordinasi harian, mingguan, dan bulanan, baik dengan direksi ataupun tidak
- Melihat hasil kerja per tahap dari masing-masing unit kerja yang terkait
- Membuat buku harian untuk masing-masing unit kerja yang terkait
- Membuat pengendalian pelaksanaan untuk masing-masing unit kerja

C. Sikap Kerja dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

Harus bersikap secara:

- Harus cermat dan teliti dalam menyusun jadwal koordinasi, menyiapkan bahan rapat koordinasi, melaksanakan koordinasi
- Taat azas dalam mengaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
- Berpikir analitis serta evaluatif dalam melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

BAB III

MELAKUKAN ANALISIS DATA GEOTEKNIK

A. Pengetahuanyang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik

1. Mengidentifikasi data hasil uji laboratorium tanah

a. Data geoteknik hasil laboratorium tanah

Data geoteknik hasil laboratorium tanah adalah data laboratorium tanah dan dari hasil penyelidikan tanah untuk keperluan perhitungan kekuatan daya dukung tanah.

Data-ata ini berupa,

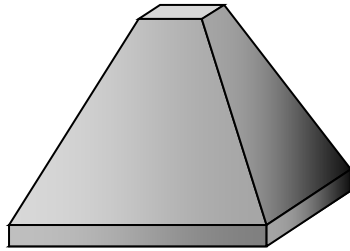
- 1) Berat jenis tanah
- 2) *Liquid limit*
- 3) Plastis limit
- 4) CBR laboratorium
- 5) Konsolidasi
- 6) Geser langsung
- 7) Permeabilitas
- 8) Kekuatan tekan bebas
- 9) Kekuatan tanah dengan sondir

b. Perancangan pondasi dangkal

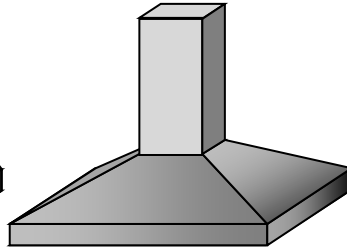
Pondasi dangkal adalah jenis pondasi yang tidak dalam untuk menahan beban bangunan gedung diatasnya. Jenis pondasi ini adalah

- 1) Pondasi telapak setempat
 - a) Pondasi telapak setempat dari batu kali atau umpak
 - b) Pondasi telapak setempat dari beton bertulang
 - c) Pondasi sumuran

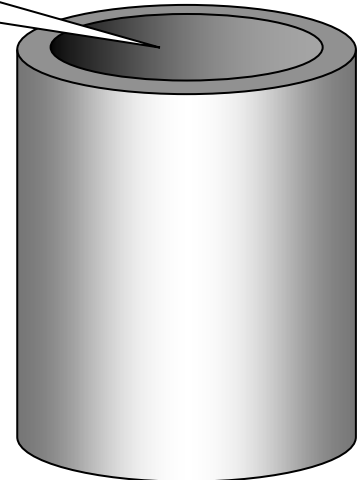
Diisi dengan *cyclopean concrete*



Pondasi telapak setempat dari batu kali atau dari beton



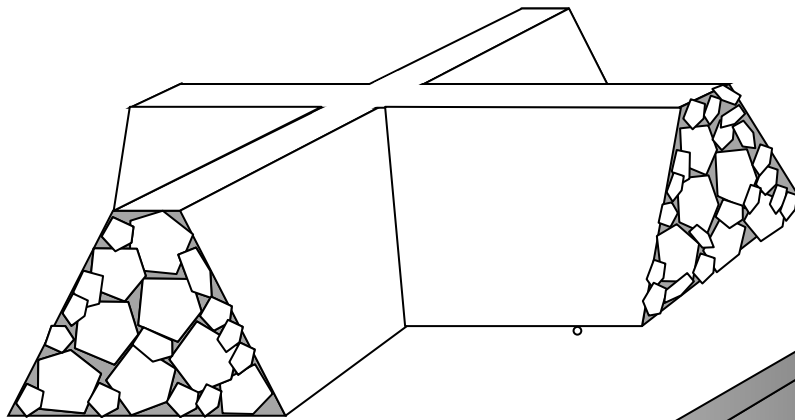
Pondasi telapak setempat dari beton bertulang



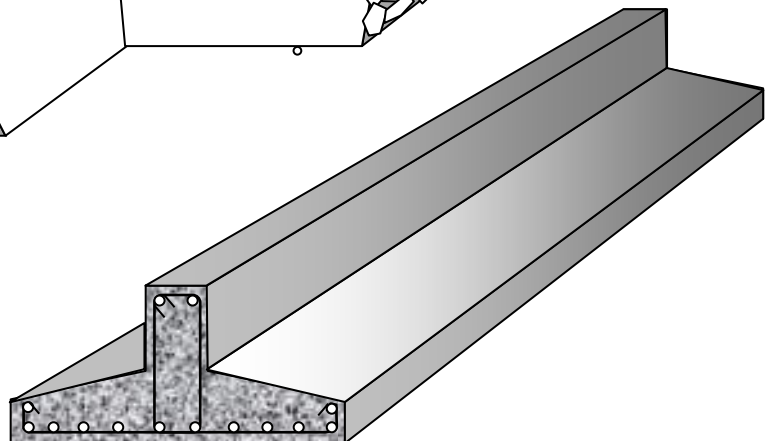
Pondasi telapak setempat berupa sumuran dari beton bertulang

2) Pondasi telapak menerus

- a) Pondasi telapak menerus dari batu kali
- b) Pondasi telapak menerus dari beton bertulang



Pondasi telapak menerus dari batu kali



Pondasi telapak menerus dari beton bertulang

c. Data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal

Data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal adalah dengan meneliti jenis tanah, dan tanah keras yang diperkirakan mampu untuk mendukung beban dari pondasi dangkal.

2. Menganalisis data tanah

a. Kondisi sekitar lapangan

Kondisi sekitar lapangan adalah kondisi medan dan jenis tanah sekitar lapangan.

Kemungkinan-kemungkinan kondisi sekitar lapangan diantaranya adalah,

- 1) Tanah dilokasi rencana bangunan gedung berupa bekas rawa
- 2) Tanah dilokasi rencana bangunan gedung berupa medan yang dekat dengan lembah, sehingga perlu tembok penahan tanah
- 3) Tanah dilokasi rencana bangunan gedung berupa clay bekas rawa

b. Data tanah sesuai dengan kondisi lapangan

Data tanah sesuai dengan kondisi lapangan adalah data-data yang diambil dari tanah dari lapangan secara laboratoris, diantaranya adalah

- 1) Data untuk menentukan daya dukung tanah terhadap gaya-gaya dari atas
- 2) Data sehubungan dengan permeabilitas tanah untuk menentukan metoda *dewatering*, metode kerja kegiatan basement, dan metode kerja untuk melaksanakan struktur penahan tanah
- 3) Data untuk menentukan jenis dan tipe dari pondasi
- 4) Data kestabilan tanah
- 5) Data format tanah apakah perlu perkuatan tanah dengan cara *grout*.

3. Menghitung daya dukung tanah

a. Kondisi lapangan sesuai saran ahli geotek

Kondisi lapangan sesuai saran ahli geotek adalah kondisi medan tentang terjadinya kemungkinan-kemungkinan pergerakan tanah, sehingga perlu di pertahankan dengan perhitungan struktur

Jika gedung pada daerah *mountainous* (daerah perbukitan), maka ada kemungkinan tanah labil, sehingga perlu perkuatan, perbaikan, atau kombinasi. Perhitungan kondisi tanah semacam ini harus diambil keputusannya oleh seorang ahli geotek.

b. Daya dukung tanah sesuai dengan standar

Daya dukung tanah sesuai dengan standar adalah daya dukung tanah sesuai ketentuan yang berlaku untuk menerima gaya dari pondasi dan beban-beban dari atas, sedemikian sehingga tegangan tanah dan atau friction akan tetap lebih besar dari tegangan akibat beban dari atas. Untuk pondasi. Daya dukung tanah ini harus melalui perhitungan yang akurat dari disiplin ilmu mekanika tanah.

4. Memeriksa data tanah hasil analisis

a. Keakuratannya data tanah hasil analisis sesuai dengan standar

Keakuratannya data tanah hasil analisis sesuai dengan standar adalah keakuratan penghitungan dari data-data tanah sedemikian sehingga menghasilkan tegangan yang harus lebih kecil dari tegangan daya dukung tanah yang diijinkan. Dalam menganalisis data tanah harus sudah dapat dipastikan model dan jenis struktru pondasi yang akan dipakai.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik

1. Menyeleksi data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal

Cara menyeleksi data hasil uji laboratorium tanah sesuai kebutuhan perancangan pondasi dangkal

- a. Meneliti sudut lereng alam
- b. Meneliti kedalaman muka air tanah
- c. Meneliti kdalaman tanah keras yang diperkikan dapat mendukung pondasi

2. Menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dangkal

Cara menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dangkal

- a. Kunjungan lapangan
- b. Meneliti kondisi medan
- c. Meneliti lapisan tanah keras untuk perletakan dari pindasi, dengan
 - 1) Bor tangan
 - 2) Galian dengan excavator
 - 3) Meneliti lapisan tanahnya

3. Mengidentifikasi daya dukung tanah sesuai dengan standar

Cara mengidentifikasi daya dukung tanah sesuai dengan standar.

- a. Meneliti jenis tanah
- b. Meneliti kemungkinan ada pergerakan tanah (sliding)
- c. Meneliti sudut lereng alam
- d. Meneliti kemungkinan gaya-gaya tanah yang akan mendesak

4. Memeriksa data tanah hasil analisis sesuai dengan standar

Langkah-langkah cara memeriksa data tanah hasil analisis sesuai dengan standar

- a. Meneliti hasil pengeboran tanah
- b. Meneliti hasil sondir tanah
- c. Menganalisis data tanah sesuai standar

C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis data geoteknik

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyeleksi data hasil uji laboratorium tanah, menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dangkal, mengidentifikasi daya dukung tanah, memeriksa data tanah hasil analisis,
2. Taat azas dalam mengaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan

3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melaksanakan melakukan analisis data geoteknik

BAB IV

MENGHITUNG BEBAN-BEBAN YANG BEKERJA PADA PONDASI DANGKAL

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

1. Menyiapkan data pendukung

a. Penerimaan beban- beban kepada pondasi dangkal

Penerimaan beban-beban kepada pondasi dangkal adalah penerimaan beban-beban terbagi rata balok diatas pondasi menerus atau langsung dari kolom yang mana beban tersebut adalah merupakan penjumlahan dari beban mati, berat sendiri bahan bangunan gedung, dan beban hidup, sesuai dengan SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

Beban-beban ini harus diterima secara terbagi rata oleh pondasi dangkal. Dari pondasi dangkal dilimpahkan secara terbagi rata pula kepada tanah dasar.

b. Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal adalah, beban hidup, beban mati, beban-beban lainnya terkait yang mempengaruhinya sesuai dengan SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

Biasanya cara pelimpahan beban adalah sebagai berikut,

- 1) Penjumlahan beban hidup, beban mati, berat sendiri pelat yang diatas pelat, dilimpahkan ke balok
- 2) Berat sendiri balok, dan beban dari pelat dilimpahkan ke kolom
- 3) Berat sendiri kolom, beban dari balok, beban tembok, beban angin, dan beban gempa dilimpahkan ke balok beton sloof sebagai beban yang terbagi rata
- 4) Beban terbagi rata dari balok beton sloof dibagi rata lagi ke pondasi yang menerus, dan dengan lebar pondasi dibagi menjadi beban per satuan luas (tekanan aksi dalam kg/cm^2).

5) Tekanan aksi dari atas harus sama atau lebih kecil dengan tegangan yang dipunyai oleh tanah dasar, sebagai kemampuan reaksinya.

c. Data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

Data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal adalah data-data berat volume dari bahan-bahan bangunan, kecepatan angin, dan data berat volume beban hidup, dan data berat beban hidup per satuan luas, yang dapat dirinci sebagai berikut ini,

- 1) Data berat air diatas pelat dak, biasanya dianggap setinggi 10 cm, dianggap talang buntu oleh kotoran, sehingga air akan tergenang. Atau sebagai beban hidup 100 kg/m².
- 2) Data berat struktur beton bertulang sekitar 23 atau 24 kN setiap m³.
- 3) Data beban hidup dan beban mati sesuai dengan SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- 4) Data berat peralatan-peralatan berat yang direncanakan akan beroperasi diatas pelat beton. Sebagai misal berat excavator, wheel loader dan *dump truck*, yang akan beroperasi diatas pelat dak basement
- 5) Data gaya horizontal akibat ikatan tower-crane ke balok pada tepi luar.
- 6) Data kecepatan angin

2. Pengidentifikasian jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal

a. Fungsi gedung yang akan dibangun

Fungsi gedung yang akan dibangun adalah fungsi atau peruntukan dari gedung yang akan dibangun, karena fungsi dari gedung, beban hidup dan atau beban matinya berlain-lainan berat satuannya.

Untuk beberapa fungsi gedung yang sangat bedaberat beban hidup dan atau beban matinya

- 1) Gedung untuk ruko
- 2) Gedung untuk teater
- 3) Gedung untuk bengkel

- 4) Gedung untuk sekolah
- 5) Gedung mall
- 6) Gedung untuk laboratorium
- 7) Gedung untuk ruko
- 8) Gedung untuk sekolahan

- b. Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun

Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun adalah jenis dari beban hidup dan atau beban mati yang diterapkan pada bangunan tersebut, yang harus mengacu pada SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

- a. Pondasi dangkal

Pondasi dangkal adalah, pondasi untuk menahan beban gedung yang bertingkat rendah, berupa

- 1) Pondasi telapak menerus (batu kali atau pelat beton/fut plaat)
- 2) Pondasi sumuran dari beton bertulang
- 3) Pondasi telapak setempat (batu kali atau pelat beton/fut plaat)

- b. Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung

Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung sesuai SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

- 1) Beban mati dari bangunan
- 2) Beban hidup
- 3) Beban untuk proses pembangunan (crane, excavator, loader dll)
- 4) Beban angin
- 5) Beban gempa
- 6) Beban akibat ikatan tower crane ke struktur beton bangunan

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

1. Menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

Langkah-langkah untuk menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

- a. Meneliti dokumen kontrak
- b. Meneliti fungsi gedung
- c. Mengacu SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
- d. Menghitung berat beban hidup dan beban mati
- e. Meneliti letak bangunan gedung pada zona gempa yang mana

2. Mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun

Cara untuk mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun.

- a. Meneliti dokumen kontrak
- b. Meneliti fungsi bangunan gedung
- c. Meneliti beban hidup dan beban mati
- d. Meneliti beban-beban lain yang diterapkan kepada gedung (gedung yang menahan tekanan tanah)
- e. Meneliti tekanan angin
- f. Meneliti gaya-gaya gempa

3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung

Langkah-langkah untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung

- a. Beban mati dari bangunan
 - 1) Mengacu beban-beban dari SNI 1727 : 2013 beban minimum untuk perancangan bangunan gedung

2) Menentukan berat per unit dari seluruh elemen-elemen bangunan gedung

Definisi.

Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap plafon, tangga tetap, dinding partisi tetap, *finishing*, klading gedung dan komponen arsitektural, dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran.

Contoh perhitungan beban tanah lateral rencana

No	Uraian material timbunan	Klasifikasi jenis tanah	Beban tanah lateral rencana psf per foot kedalaman (kN/m ² per m kedalaman)
1.	Bergradasi baik, kerikil bersih, campuran pasir dan kerikil	GW	35 (5,50)
2.	Kerikil bersih bergradasi buruk, campuran pasir-kerikil	GP	35 (5,50)
3.	Kerikil mengandung lanau, campuran pasir-kerikil bergradasi buruk	GM	35 (5,50)
4.	Kerikil mengandung lempung, campuran lempung dengan kerikil bergradasi buruk	GC	45 (7,07)
5.	Bergradasi baik, pasir bersih, campuran pasir kerikil	SW	35 (5,50)
6.	Pasir bersih bergradasi buruk, campuran kerikil pasir	SP	35 (5,50)
7.	Pasir berlanau, campuran lanau-pasir begradasi buruk	SM	45 (7,07)
8.	Campuran lemp[ung lanau-pasir dengan plastik halus	SM-SC	85 (13,35)
9.	Pasir berlempung, campuran lempung-pasir bergradasi buruk	SC	85 (13,35)
10.	Lanau inorganik dan lanau lempung	ML	85 (13,35)
11.	Campuran lanau inorganik dan lempung	ML-CL	85 (13,35)
12.	Lempung inorganik dari plastisitas dari plastisitas sedang-rendah	CL	100 (15,71)
13.	Lanau organik dan lanau-lempung, plastisitas rendah	CL	~,,~
14.	Lanau lempung inorganik, lanau elastik	MH	~,,~
15.	Lempung inorganik plastisitas tinggi	CH	~,,~
16.	Lempung organik dan lempung lanau	OH	~,,~

3) Menentukan berat dari seluruh bangunan gedung

b. Beban hidup

- 1) Meneliti fungsi bangunan (sekolahan, mall, hotel, rumah sakit, dst)
 - 2) Menentukan beban per satuan luas dari SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain
- Contoh perhitungan beban hidup terdistribusi merata minimum, L_0 dan beban hidup terpusat minimum

Hunian atau penggunaan	Merata Psf (kN/m ²)	Terpusat Lb (kN)
Sistem lantai akses		
Ruang kantor	50 (2,40)	2000 (8,9)
Ruang komputer	100 (4,79)	2000 (8,9)
Gudang persenjataan dan ruang latihan	150 (7,18)	
Ruang pertemuan		
Kursi tetap (terikat di lantai)	100 (4,79)	
Lobi	100 (4,79)	
Kursi dapat dipindahkan	100 (4,79)	
Panggung pertemuan	100 (4,79)	
Lantai podium	150 (7,18)	
Balkon dan dek	1,5 kali beban hidup untuk daerah yang dilayani. Tidak perlu melebihi 100 psf (4,79 kN/m ²)	
Jalur untuk akses pemeliharaan	40 (1,92)	300 (1,33)
Koridor		
Lantai pertama	100 (4,79)	
Lantai lain	Sama seperti pelayanan hunian kecuali disebutkan lain	
Ruang makan	100 (4,79)	
Ruang mesin elevator (Pada daerah 2 in x 2 in (50 mm x 50 mm))		300 (1,33)
Konstruksi pelat lantai <i>finishing ringan</i> (pada area 1 in x 1 in (25 mm x 25 mm))		200 (0,89)
Jalur penyelamatan terhadap kebakaran	100 (4,79)	
Hunian satu keluarga saja	40 (1,92)	
Garasi parkir		
Mobil penumpang saja		40 (1,92)
Truk dan bus		
Helipad	60 (2,87) tidak boleh direduksi	
Rumah sakit		
Ruang operasi, laboratorium	60 (2,87)	1000 (4,45)
Ruang pasien	40 (1,92)	1000 (4,45)
Koridor diatas lantai pertama	80 (3,83)	1000 (4,45)
Perpustakaan		
Ruang baca	60 (2,87)	1000 (4,45)
Ruang penyimpanan	150 (7,18)	1000 (4,45)
Koridor diatas lantai pertama	80 (3,83)	1000 (4,45)

Pabrik		
Ringan	125 (600)	2000 (8,90)
Berat	250 (11,97)	3000 (13,40)
Gedung perkantoran		
Ruang arsip dan komputer harus dirancang untuk beban yang lebih berat berdasarkan pada perkiraan hunian.		
Lobi dan koridor lantai pertama	100 (4,79)	2000 (8,90)
Kantor	50 (2,40)	2000 (8,90)
Koridor diatas lantai pertama	80 (3,83)	2000 (8,90)

c. Beban untuk proses pembangunan (crane, excavator, loader dll)

- 1) Menentukan jenis peralatan untuk proses pembangunan
- 2) Menentukan posisi beban peralatan berat pada posisi yang paling kritis

d. Beban angin

- 1) Menentukan posisi beban angin
- 2) Menentukan posisi beban angin terhadap peralatan berat pada posisi yang paling kritis

e. Beban gempa

- 1) Menentukan beban lateral pada pondasi
- 2)

C. Sikap Kerja dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal, mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun, menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung,
2. Taat azas dalam mengaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melaksanakan penghitungan beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

BAB V

MELAKUKAN ANALISIS STRUKTUR PADA PONDASI DANGKAL

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal

1. Menyiapkan data pendukung

- a. Penyiapan data pendukung (kondisi tanah, posisi pondasi dan posisi bangunan)

Penyiapan data pendukung adalah penyiapan data-data termasuk penyiapan untuk peralatannya, sehingga mendapatkan data-data untuk digunakan dalam perencanaan pondasi dangkal.

Cara penyiapannya adalah

- 1) Menentukan test laboratorium yang akan dilaksanakan
- 2) Menentukan lokasi pengambilan benda uji
- 3) Menentukan peralatan yang diperlukan
- 4) Menentukan kedalaman pengambilan benda uji

- b. Data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan

Data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan adalah data untuk khusus kebutuhan dalam perencanaan pondasi dangkal. Data-data tersebut adalah

- 1) Data kondisi sekeliling bangunan
- 2) Data ketinggian muka air tanah
- 3) Data hasil pemeriksaan berat jenis tanah
- 4) Data hasil pemeriksaan batas cair (*liquid limit*)
- 5) Data hasil pemeriksaan batas plastis (*plastic limit*)
- 6) Data hasil pemeriksaan kepadatan standar
- 7) Data pemeriksaan CBR laboratorium
- 8) Data pemeriksaan CBR lapangan
- 9) Data pemeriksaan konsolidasi

- 10) Data pemeriksaan geser langsung
- 11) Data pemeriksaan permeabilitas
- 12) Data pemeriksaan kepadatan lapangan
- 13) Data pemeriksaan tekan bebas
- 14) Data pemeriksaan hasil sondir

2. Membuat model struktur pondasi dangkal

a. Kondisi gedung yang akan dibangun

Kondisi gedung yang akan dibangun adalah kondisi dari gedung tentang besar dan posisi gaya-gaya yang akan membebani pondasi sehingga dapat untuk menghitung struktur pondasi dari gedung.

Besar dan posisi gaya-gaya yang akan membebani pondasi adalah dengan menentukan fungsi dari gedung dan merujuk pada SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain.

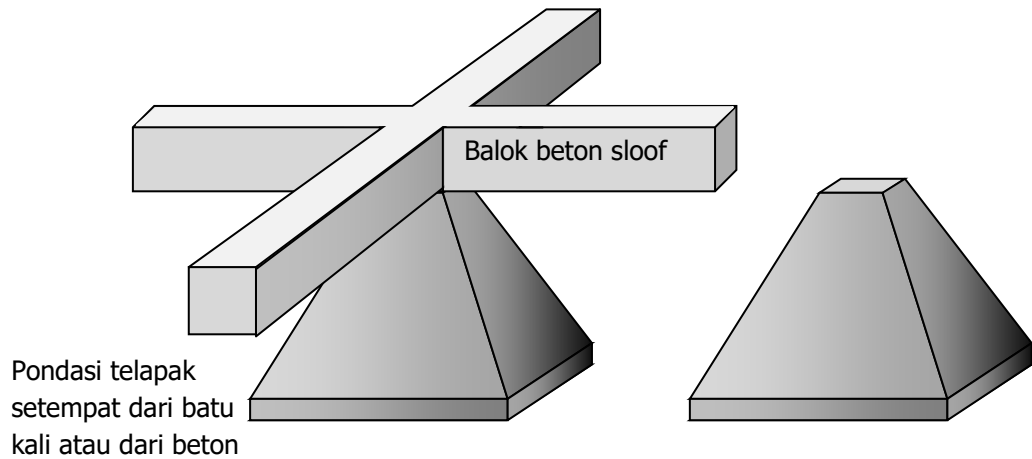
b. Pembuatan model struktur pondasi dangkal

Pembuatan model struktur adalah dengan membuat bentuk-bentuk dan jenis untuk pondasi dangkal.

Pondasi dangkal adalah jenis pondasi yang tidak dalam untuk menahan beban bangunan gedung di atasnya. Jenis pondasi ini adalah

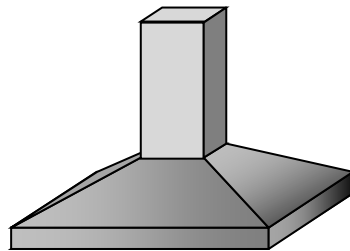
1) Pondasi telapak setempat

- a) Pondasi telapak setempat dari batu kali atau beton



Pondasi dengan tipe dan jenis semacam ini tidak disarankan untuk bangunan gedung bertingkat rendah, kecuali tanah dasar mempunyai daya dukung yang sangat kuat.

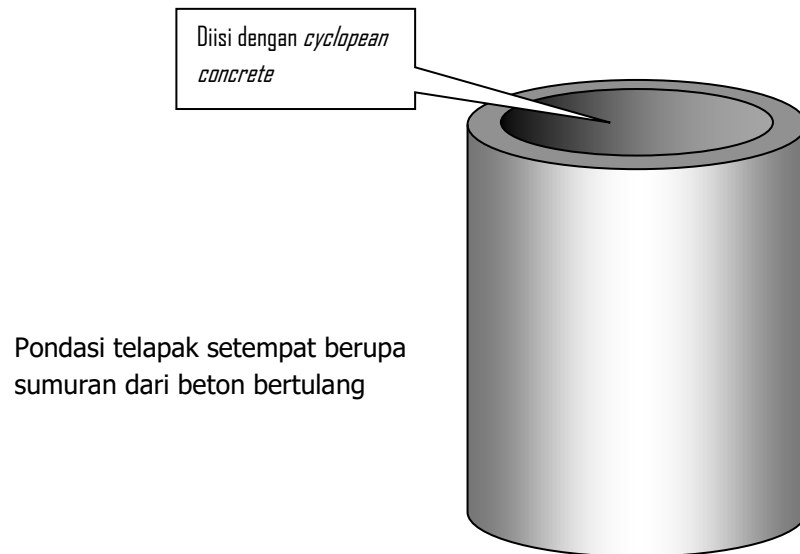
b) Pondasi telapak setempat dari beton bertulang



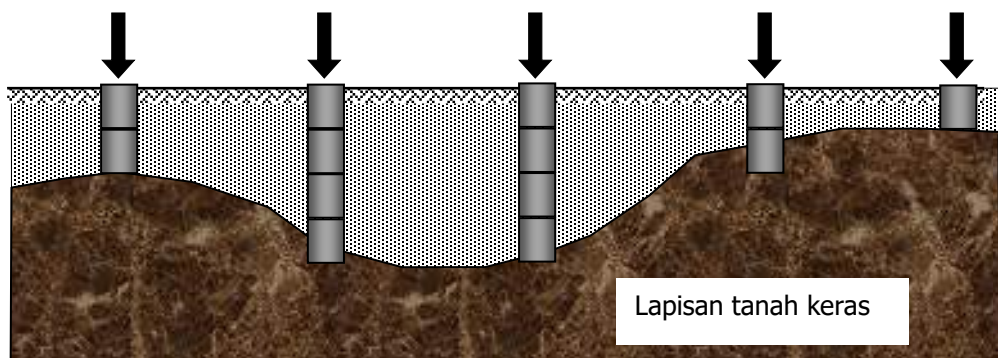
Pondasi telapak setempat dari beton bertulang

Pondasi dengan tipe dan jenis semacam ini dapat untuk bangunan gedung bertingkat rendah, dengan syarat tanah dasar mempunyai daya dukung yang sangat kuat. Luas dasar dari pondasi telapak semacam ini, harus diperhitungkan sedemikian sehingga reaksi tekanan tanah harus lebih besar dari jumlah beban dari atas.

c) Pondasi sumuran



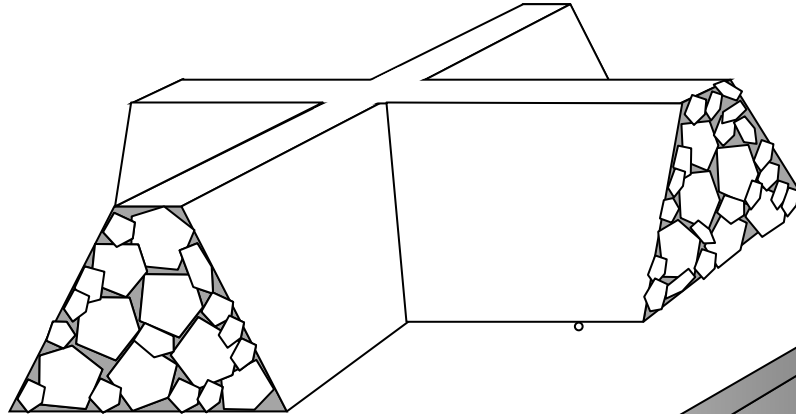
Pondasi sumuran sudah jarang dipakai, tetapi sebetulnya cocok sekali jika kondisi tanah keras dibawah sangat fluktuatif, sehingga dalamnya pondasi sumuran dapat menyesuaikan. Hal ini dikarenakan saat sekarang sudah banyak menggunakan *bored pile*. Tetapi jika pembangunan gedung ini terletak pada daerah *remote area*, dan tidak mungkin mengadakan mobilisasi alat berat, maka dengan cara konvensional semacam ini dapat mengatasi masalah.



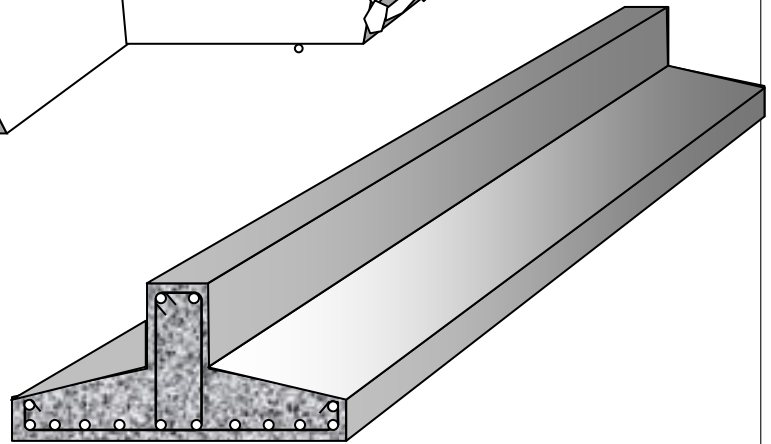
Perlu perhatian jika terlalu dalam pondasi sumuran semacam ini, dan jika dikerjakan secara manual, ada kemungkinan didalam tanah mengeluarkan zat lemas atau gas yang berracun yang membahayakan bagi manusia yang mengerjakannya.

2) Pondasi telapak menerus

- a) Pondasi telapak menerus dari batu kali
- b) Pondasi telapak menerus dari beton bertulang



Pondasi telapak
menerus dari batu
kali



Pondasi telapak menerus dari beton bertulang

Pondasi telapak menerus dari batu kali maupun dari beton bertulang masih sangat banyak digunakan. Dalam perhitungannya adalah

- ❖ Menentukan lebar b dari pondasi sedemikian sehingga reaksi tekanan tanah harus lebih besar dari tekanan karena beban dari atas.
- ❖ Untuk beton bertulang harus diperhitungkan tebal sayap pelat beton dan pembesian pada sayap pelat beton tersebut.

3. Menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal

a. Metoda perhitungan gaya dalam

Metoda perhitungan gaya dalam adalah metode perhitungan sedemikian sehingga kemampuan daya dukung tanah harus lebih besar dari tegangan karena gaya-gaya dari bangunan gedung.

Ada yang memberi batasan antara pondasi dangkal dengan pondasi dalam dengan rumusan sebagai berikut,

- 1) Jika kedalaman pondasi dibagi dengan lebar pondasi lebih dari angka 4, maka disebut sebagai pondasi dalam
- 2) Jika kedalaman pondasi dibagi dengan lebar pondasi kurang dari angka 1, maka disebut sebagai pondasi dangkal
- 3) Metoda perhitungan gaya dalam
 - a) Data-data hasil pemeriksaan investigasi tanah, yang terdiri dari:
 - ❖ Kohesi tanah (C)
 - ❖ Berat volume tanah (γ)
 - ❖ Kedalaman dasar pondasi (D)
 - ❖ Lebar pondasi dianggap 1,00 m (B)

Dengan rumus terzaghi

Daya dukung ultimit tanah

$C.N_c + \gamma.N_q.D + 0,5. \gamma.B.N_y$, dimana

N_c , N_q , dan N_y merupakan faktor daya dukung Terzaghi yang tergantung dengan sudut geser dalam, dengan nilai

Untuk sudut geser dalam 30° , $N_c = 37,2$; $N_q = 22,5$; $N_y = 19,7$

Untuk sudut geser dalam 45° , $N_c = 172,3$; $N_q = 173,3$; $N_y = 297,5$

Daya dukung ijin tanah adalah = Daya dukung ultimit tanah : faktor keamanan (3)

- 4) Metoda perhitungan gaya dalam secara sederhana
 - a) Hitung beban keseluruhan dari bangunan (sesuai SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain.
 - b) Hitung beban yang diterima masing-masing kolom, yang akan diteruskan beban ini ke pondasi telapak setempat
 - c) Kalikan beban tersebut dengan faktor keamanan yang memadai (kg)
 - d) Bagilah beban tersebut dengan daya dukung tanah (kg/cm^2), yang mana akan menghasilkan $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = \text{cm}^2$ luas pondasi telapak setempat

4. Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan

- a. Cara pemeriksaan gaya dalam
 - 1) Meneliti lokasi investigasi tanah
 - 2) Meneliti kohesi tanah
 - 3) Berat isi dari tanah
 - 4) Sudut geser dalam tanah
 - 5) Menganalisa gaya dalam hasil perhitungan
 - 6) Meneliti perancangan pondasi

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal

1. Menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan

Cara untuk menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan

- a. Melihat kondisi sekeliling (kemudahan access, arah bangunan, kemiringan medan, kondisi struktur tanah, muka air tanah)
- b. Mengelola peralatan pengambilan data yang diperlukan untuk pondasi
- c. Mengelola pengambilan data yang diperlukan untuk perhitungan struktur pondasi

2. Mengidentifikasi tentang model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun

Beberapa model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun

- a. Jika permukaan tanah keras sangat dangkal dan merata, dan mempunyai kemampuan daya dukung kuat menahan bangunan gedung terkait maka dapat menggunakan
 - 1) Pondasi telapak menerus dari batu kali
 - 2) Pondasi telapak menerus dari beton bertulang
- b. Jika permukaan tanah keras sangat dangkal tetapi bergelombang/tidak merata dan mempunyai kemampuan daya dukung kuat menahan bangunan gedung terkait maka dapat menggunakan pondasi sumuran dengan beton siklop

- c. Jika permukaan tanah keras dangkal dengan kedalaman kurang dari 10 m dan mempunyai kemampuan daya dukung kuat menahan bangunan gedung terkait maka dapat menggunakan pondasi tiang pancang atau bored pile
3. Menentukan model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun
- Cara untuk menentukan model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun
- Meneliti data hasil investigasi sondir tanah
 - Meneliti data hasil investigasi bor tanah
 - Meneliti data hasil investigasi elevasi permukaan air tanah
 - Meneliti besar dan posisi gaya-gaya yang diterapkan terhadap pondasi dengan mengacu SNI 1727 : 2013 beban minimum untuk perancangan
 - Menghitung daya dukung tanah harus lebih besar dari tegangan yang terjadi karena gaya-gaya
 - Meneliti medan tanah dari hasil pengukuran
 - Menentukan model struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun.
4. Penghitungan gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat
- Langkah cara menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat.
- Meneliti dokumen kontrak (termasuk gambar)
 - Meneliti data-data tanah berupa:
 - Kohesi tanah
 - Berat isi tanah
 - Sudut lerengalam tanah
 - Menghitung gaya dalam
5. Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur
- Cara memeriksa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur.
- Meneliti perancangan pondasi
 - Meneliti kohesi tanah penyangga
 - Berat isi dari tanah

- d. Sudut geser dalam tanah
- e. Menganalisa gaya dalam hasil perhitungan sesuai pemodelan struktur.

C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dangkal

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyiapkan data pendukung, mengidentifikasi tentang model struktur pondasi dangkal, menentukan model struktur pondasi dangkal, menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal,
2. Taat azas dalam mengaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melaksanakan penghitungan beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

BAB VI

MELAKUKAN PERHITUNGAN DETAIL PONDASI DANGKAL

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Perhitungan detail pondasi dangkal

1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam

a. Saran ahli geoteknik tentang data tanah

Saran ahli geoteknik tentang data tanah adalah saran dari ahli geoteknik mengenai data-data tanah terkait sedemikian sehingga perencana sipil dapat menentukan model pondasi. Diharapkan ahli geoteknik dapat memberikan wawasan kepada perencana sipil dalam menangani kekurangan dari sifat-sifat tanah untuk pondasi bangunan gedung. Kemungkinan-kemungkinan dari kondisi tanah adalah

- 1) Tanah pada daerah perbukitan, sehingga perlu diinvestigasi masalah *sliding*.
- 2) Format tanah banyak *cavities* (banyak lubang-lubang), sehingga apakah perlu ada perbaikan tanah dengan grout
- 3) Jika dekat dengan lembah apakah perlu ada struktur penahan tanah

b. Data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan

Data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan adalah data-data tanah yang dipakai perencana sipil untuk membuat pondasi yang sesuai dengan kondisi tanah setempat, sedemikian sehingga pondasi dapat mampu menahan gaya-gaya dari bangunan, maupun gaya-gaya dari tanah karena sifat-sifat tanah yang tidak mendukung.

2. Menentukan mutu beton dan tulangan

a. Metoda perhitungan detail pondasi dangkal

Metoda perhitungan detail pondasi dangkal adalah metode perhitungan dengan menggunakan cara sesuai dalam disiplin ilmu struktur beton dan mengacu pada

- 1) SNI1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain

2) SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung

3) Metoda perhitungan gaya dalam

- Data-data hasil pemeriksaan investigasi tanah, yang terdiri dari:
 - ❖ Kohesi tanah (C)
 - ❖ Berat volume tanah (γ)
 - ❖ Kedalaman dasar pondasi (D)
 - ❖ Lebar pondasi dianggap 1,00 m (B)

Dengan rumus terzaghi

Daya dukung ultimit tanah

$C.N_c + \gamma.N_q.D + 0,5. \gamma.B.N_y$, dimana

N_c , N_q , dan N_y merupakan faktor daya dukung Terzaghi yang tergantung dengan sudut geser dalam, dengan nilai

Untuk sudut geser dalam 30° , $N_c = 37,2$; $N_q = 22,5$; $N_y = 19,7$

Untuk sudut geser dalam 45° , $N_c = 172,3$; $N_q = 173,3$; $N_y = 297,5$

Daya dukung ijin tanah adalah = Daya dukung ultimit tanah : faktor keamanan (3)

4) Metoda perhitungan gaya dalam secara sederhana

- a) Hitung beban keseluruhan dari bangunan (sesuai SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain.
- b) Hitung beban yang diterima masing-masing kolom, yang akan diteruskan beban ini ke pondasi telapak setempat
- c) Kalikan beban tersebut dengan faktor keamanan yang memadai (kg)
- d) Bagilah beban tersebut dengan daya dukung tanah (kg/cm^2), yang mana akan menghasilkan $\frac{\text{kg}}{\text{kg}} = \text{cm}^2$ luas podasi telapak setempat

b. Mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar

Mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar adalah :

1) Mutu beton adalah merujuk dengan standar dalam SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain. Selain dari pada itu, bahan-bahan dasarnya harus sesuai dengan ketentuan.

a) Material koral sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton

Material koral sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton, adalah salah satu bahan dasar pembuatan beton yang harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku,

Material koral sebagai bahan dasar untuk pembuatan betonyang didapat dari

- Hasil mesin *stone crusher*

Material koral dari hasil mesin stone crusher, dengan bentuk bersegi-segi lebih baik dari pada hasil penambangan dari kali. Hasil penambangan dari kali berbentuk bulat. Hasil penambangan dari kali kadang-kadang masih terselimuti dengan lumpu padat, bahkan dapat juga terselimuti dengan lumut. Hal ini tidak akan terjadi lekatan dengan zat pengikt semen .

- Penambangan

Penambangan dapat diambil dari batu gunung atau batu dari kali. Batu yang baik keras biasanya batu basalt, dan granit, berwarna abu-abu dengan bintik-bintik putih.

- Pecah batu manual

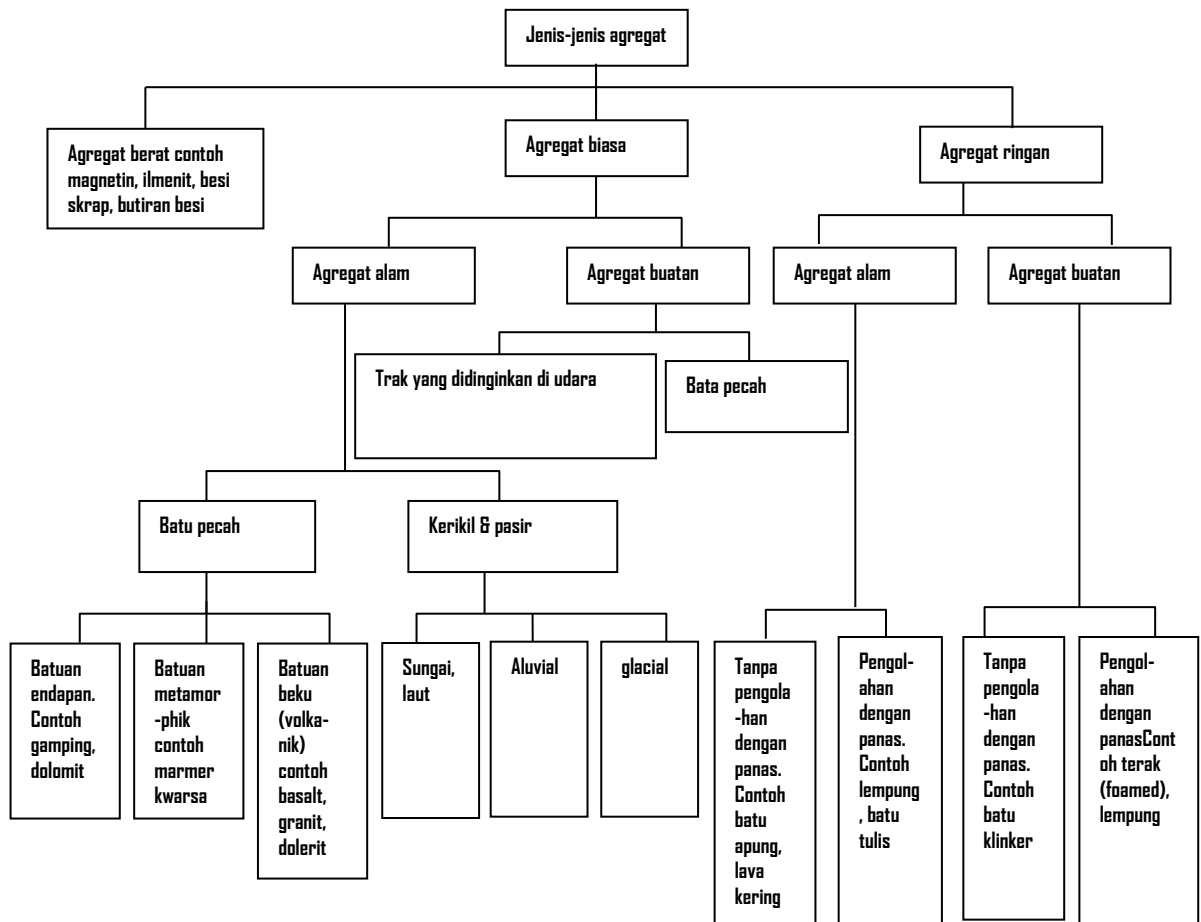
Pecah batu manual kurang tepat dipakai untuk produksi beton mutu tinggi. Karena banyak tercampur dengan bahan batu yang tidak keras.

- Mutu material koral

Pada umumnya koral atau agregat kasar adalah batuan dengan besar butir 5 mm atau lebih. Agregat kasar harus keras dengan dibuktikan dengan uji laboratorium dan tidak berpori dalam batas-

batas tertentu. Bentuk dari agregat kasar yang pipih tidak melampaui 20% dari berat seluruhnya. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% terhadap berat kering. Pembuktian dengan melalui laboratorium. Lumpur adalah bagian-bagian yang lewat dari ayakan 0,063. Jika agregat kasar terlalu banyak mengandung lumpur harus dicuci. Agregat kasar harus terdiri dari butiran-butiran yang beraneka ragam besarnya, sedemikian nantinya dengan kombinasi dengan agregat halus dapat membentuk agregat dengan gradasi yang baik (well graded aggregate). Besar dari butiran agregat kasar tidak boleh lebih besar dari $\frac{1}{5}$ jarak terkecil antara bidang samping dari cetakan, $\frac{1}{3}$ tebal pelat beton, atau $\frac{3}{4}$ dari jarak bersih minimum antara batang-batang tulangan besi beton. Untuk itu dipersyaratkan juga dalam SNI, jarak bersih besi beton adalah 2,5 cm. Dengan demikian diharapkan tidak akan terjadi sarang-sarang kerikil atau keropos beton.

- Jenis jenis agregat (gambar 3.5)



Sumber dari: *Y.Gunawan dan Yulizar Yacob*, Penuntun Praktis Praktikum Pada Laboratorium Teknik Sipil

Gambar 3.5. jenis-jenis agregat

b) Material pasir (agregat halus) sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton

Material pasir sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton, adalah salah satu bahan dasar pembuatan beton yang harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku, yang didapat dari

- Hasil mesin *stone crusher*

Dari mesin stone crusher agregat masuk ke mesin saringan dan sekaligus pencucian, yang dapat menghasilkan agregat kasar dan agregat halus yang sudah bersih dari lumpur.

- Penambangan

Penambangan dapat diambil dari batu gunung atau batu dari kali. Batu yang baik keras biasanya batu basalt, dan granit, berwarna abu-abu dengan bintik-bintik putih.

- Mutu material agregat halus

Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Sisa diatas ayakan 4 mm minimum 2% berat
- Sisa diatas ayakan 1 mm minimum 10% berat
- Sisa diatas ayakan 0,25 mm berkisar antara 80% sampai 95% berat

Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras. Butir-butir agregat halus harus bersifat kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca. Hal ini harus dibuktikan melalui uji laboratorium. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dari berat kering. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik dengan melalui uji laboratorium atau dengan menggunakan larutan NaOH, dengan membandingkan warna kecoklatan. Pasir laut tidak diperkenankan untuk campuran beton.

c) Semen sebagai bahan pengikat untuk pembuatan beton

Material semen sebagai bahan pengikat untuk pembuatan beton, adalah bahan pengikat pembuatan beton yang harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Beberapa yang perlu untuk perencanaan adalah

- Berapa lama waktu pengikatan awal (*setting time*)

Perencana perlu mengetahui waktu pengikatan awal (*setting time*), karena harus disesuaikan antara waktu pengikatan awal dengan berapa lama *agritator truck* mencapai lokasi rencana bangunan gedung dari mulai pengadukan di *batching plant*. Kalau

agitator truck sampai di lokasi dan sudah melewati waktu pengikatan awal maka beton harus di *reject* (tolak) tidak boleh untuk pengecoran.

- Berat jenis semen

Untuk pembuatan rencana campuran perlu mengetahui berat jenis semen.

d) Material air sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton

Material air sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton, adalah bahan dasar pembuatan beton yang harus sesuai dengan persyaratan yang berlaku, yang didapat dari

(1) Air tanah atau air sumur

(2) Air dari sungai

(3) Air PAM

Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, material organik, dan bahan-bahan lain yang merusak beton misalnya yang mengandung sulfat. Untuk itu air untuk pembuatan dan perawatan beton adalah air yang dapat diminum manusia. Untuk maksud tersebut jika ada keraguan harus di selidiki lewat laboratorium. Jika karena sesuatu hal contoh air tidak dapat diperiksa di laboratorium, maka perlu diproses sebagai berikut ini,

(1) Dibuat perbandingan kuat tekan antara

- Campuran semen + pasir + air yang diragukan
- Campuran semen + pasir + air suling

(2) Bila kuat tekan antara (campuran semen + pasir + air yang diragukan) : (Campuran semen + pasir + air suling) pada umur 7 hari dan 28 hari paling sedikit mencapai 90%, maka air tersebut dapat dipakai.

2) Mutu tulangan beton adalah sesuai dengan SNI 2052 : 2014 Baja Tulang Beton yang harus memenuhi:

a) Sifat tampak

- b) Bentuk
- c) Ukuran dan toleransi
- d) Sifat mekanis

3. Mendesain tebal pondasi dangkal

a. Tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar

Tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar adalah tebal pelat beton sebagai dasar untuk menentukan gaya dalam tekan dan luas Φ besi beton sebagai dasar untuk menentukan gaya dalam tarik yang keduanya untuk menahan menahan momen dengan beban terbagi rata karena akibat beban dari luar sesuai dalam disiplin ilmu struktur beton dan mengacu pada SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain dan SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung

1) Metoda perhitungan untuk pondasi telapak setempat

a) Data-data hasil pemeriksaan investigasi tanah, yang terdiri dari:

- ❖ Kohesi tanah (C)
- ❖ Berat volume tanah (γ)
- ❖ Kedalaman dasar pondasi (D)
- ❖ Lebar pondasi dianggap 1,00 m (B)

Dengan rumus terzaghi

Daya dukung ultimit tanah

$C.N_c + \gamma.N_q.D + 0,5. \gamma.B.N_y$, dimana

N_c , N_q , dan N_y merupakan faktor daya dukung Terzaghi yang tergantung dengan sudut geser dalam, dengan nilai

Untuk sudut geser dalam 30° , $N_c = 37,2$; $N_q = 22,5$; $N_y = 19,7$

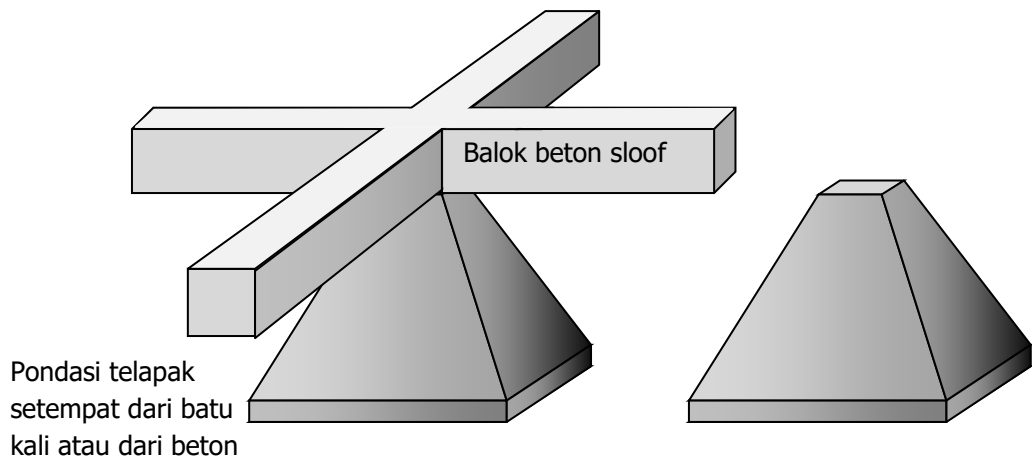
Untuk sudut geser dalam 45° , $N_c = 172,3$; $N_q = 173,3$; $N_y = 297,5$

Daya dukung ijin tanah adalah = Daya dukung ultimit tanah : faktor keamanan (3)

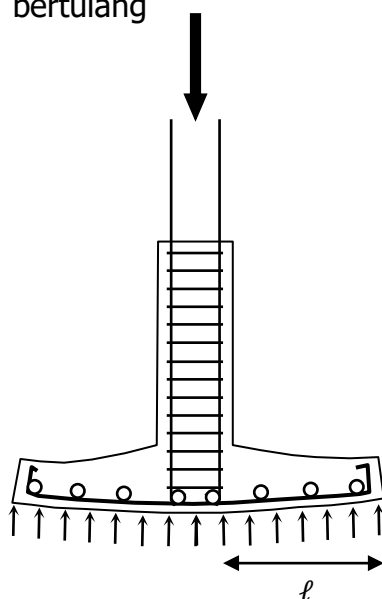
Dengan demikian luas dari pondasi telapak setempat dapat ditentukan

2) Metoda perhitungan gaya dalam secara sederhana

- Hitung beban keseluruhan dari bangunan (sesuai SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain).
- Hitung beban yang diterima masing-masing kolom, yang akan diteruskan beban ini ke pondasi telapak setempat
- Kalikan beban tersebut dengan faktor keamanan yang memadai (kg)
- Bagilah beban tersebut dengan daya dukung tanah (kg/cm^2), yang mana akan menghasilkan $\frac{\text{kg}}{\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}} = \text{cm}^2$ luas pondasi telapak setempat



3) Metoda perhitungan untuk pondasi telapak menerus dari beton bertulang



Dengan gaya P dari semua beban dari atas kepada kolom, akan menjadi beban yang terbagi rata kepada pelat pondasi. Dengan momen $\frac{1}{2} \cdot q \cdot l^2$, maka dapat dihitung tebal pelat pondasi menerus, sesuai dengan SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung

4. Menghitung penulangan pondasi dangkal

a. Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal

Beban-beban yang bekerja pada pondasi dangkal adalah beban vertikal kebawah dan beban horizontal dari gaya-gaya luar yang diterapkan terhadap gedung.

b. Penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban- beban yang bekerja

Penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban- beban yang bekerja adalah adalah penulangan pada pondasi dangkal yang menahan tegangan tarik karena gaya-gaya dari luar

1) Merencanakan dimensi balok dan tulangan besi beton

a) Taksir dimensi balok

b) Momen luar = momen dalam

c) Momen luar = $\phi \cdot b \cdot d^2 \cdot k$

d) Menghitung d

e) Menentukan perkiraan ρ

f) Menentukan faktor tahanan k

g) Menghitung luas tulangan $A_s = \rho \cdot b \cdot d$

h) Menhhitung d aktual = h – tebal selimut beton – diameter sengkang – separoh diameter tulangan pokok

i) Gambar balok lengkap dengan ukuran jarak dan diameter

5. Memeriksa kekuatan pondasi dangkal

a. Kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar

Kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar adalah, kekuatan dari pondasi dangkal untuk menahan beban-beban dari gedung, baik beban vertikal, beban horizontal, beban gempa, dan momen yang mungkin timbul

6. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal

a. Perancangan pondasi dangkal

Perancangan pondasi dangkal adalah perancangan untuk membuat pondasi persatuan 1 m panjang sedemikian sehingga mampu menahan reaksi tanah akibat beban-beban dari bangunan gedung

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Perhitungan detail pondasi dangkal

1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan

Cara menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan

- a. Menyiapkan alat-alat laboratorium sesuai dengan kebutuhan
- b. Menentukan jenis investigasi yang harus dilakukan oleh tim laboratorium, sesuai petunjuk geolog
- c. Menyiapkan personil yang mempunyai SKT (sertifikat ketrampilan)
- d. Menghitung gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan.

2. Menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar

Langkah-langkah untuk mengidentifikasi mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar.

- a. Mutu beton
 - 1) Mutu pasir sesuai SNI
 - 2) Mutu koral sesuai SNI
 - 3) Mutu semen sesuai SNI
 - 4) Mutu air sesuai SNI
 - 5) Untuk menentukan tegangan beton yang diterapkan dalam gedung
(Tegangan f_c')

b. Mutu tulangan beton

3. Mendesain tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar

Langkah-langkah-langkah untuk mendesain tebal pondasi dangkal sesuai dengan standar.

- a. Meneliti gaya-gaya luar yang bekerja pada pondasi
- b. Menghitung reaksi dari tanah akibat gaya-gaya luar
- c. Menghitung reaksi dari tanah akibat gaya-gaya luar per 1 m panjang pondasi
- d. Menghitung momen yang maksimum
- e. Berikan faktor keamanan
- f. Menentukan tebal beton dan luas besi beton pada posisi dimana terjadi M maksimum

4. Menghitung penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja.

Langkah-langkah untuk menghitung penulangan pondasi dangkal sesuai dengan beban-beban yang bekerja.

- a. Taksir d (lengan momen dalam)
- b. Menghitung ρ_{max} dan ρ_{min}
- c. Menghitung ρ (karena beban luar)
- d. Menghitung luas tulangan baja
- e. Menentukan ϕ_{besi} dan cara pemasangannya

5. Memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar

Langkah-langkah untuk memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar

- a. Memeriksa perhitungan tegangan dari tanah sebagai kemampuan dalam, dengan dasar data-data laboratorium tanah dan saran dari geolog.
- b. Memeriksa perhitungan tegangan dari pondasi karena gaya-gaya dari luar
- c. Tegangan dari tanah sebagai kemampuan dalam harus lebih besar dari tegangan karena gaya dari luar
- d. Memeriksa perhitungan besi beton

6. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan.

Langkah-langkah untuk membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan

- a. Meneliti perhitungan perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan.
- b. Meneliti dimensi beton pondasi
- c. Meneliti luas besi yang diperlukan
- d. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal

C. Sikap Kerja dalam Perhitungan detail pondasi dangkal

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyiapkan data tanah dan gaya dalam, menentukan mutu beton dan tulangan, mendesain tebal pondasi dangkal,

menghitung penulangan pondasi dangkal , memeriksa kekuatan pondasi dangkal, I membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal ,

2. Taat azas dalam menaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melaksanakan penghitungan detail pondasi dangkal

BAB VII

MEMBUAT LAPORAN HASIL PERANCANGAN PONDASI DANGKAL

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Laporan hasil perancangan pondasi dangkal

1. Menyiapkan data untuk membuat laporan

a. Format laporan sesuai ketentuan

Format laporan sesuai ketentuan adalah blanko format untuk mengisi semua data-data yang terkait.

Setiap institusi mempunyai format yang berbeda, tetapi pada prinsipnya terbagi setiap elemen konstruksi, kemudian masing masing elemen konstruksinya disebutkan metode kerja dan bahan yang akan dipakai

b. Data yang dibutuhkan

Data yang dibutuhkan adalah data-data dari elemen-elemen konstruksi yang dibutuhkan untuk perancangan pondasi dangkal.

Data-data tersebut diantaranya adalah,

- 1) Kondisi sekeliling
- 2) Kondisi geoteknik
- 3) Kohesi tanah
- 4) Berat isi tanah
- 5) Sudut lereng tanah
- 6) Data hasil sondir
- 7) Data hasil permeabilitas

c. Membuat laporan sesuai kebutuhan

Cara untuk membuat laporan sesuai kebutuhan adalah dengan memilah data sesuai kebutuhan, kemudian dimasukkan kedalam format isian yang terkait

2. Menyusun kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal

a. Kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung

Kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung adalah perancangan pondasi dangkal bangunan gedung, dengan norma, ketentuan,

dan standar SNI yang berlaku, untuk mewujudkan bangunan gedung yang handal

b. Menyusun laporan akhir

Penyusunan laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan pondasi dangkal, adalah format laporan untuk konsumsi ahli perencana untuk merancang pondasi dangkal bangunan gedung.

Dari laporan akhir ini ahli perencana teknik bangunan gedung dapat menentukan,

- 1) Beban-beban yang definitif yang akan dipakai dalam perhitungan
- 2) Jenis dan type struktur bawah
- 3) Alternatif metode pelaksanaan

3. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal

a. Beban dan pengaruhnya

Beban dan pengaruhnya adalah beban-beban yang terdapat pada seluruh elemen-elemen konstruksi gedung, yang akan berubah pengaruhnya, karena jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya tersebut

b. Membuat perhitungan beban yang diterima pondasi dangkal

Cara membuat perhitungan beban yang diterima pondasi dangkal adalah

- 1) Menghitung jumlah gaya-gaya vertikal
- 2) Menghitung jumlah gaya-gaya horizontal
- 3) Menghitung jika kemungkinan ada momen

4. Membuat hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal

a. Hasil perhitungan perancangan pondasi dangkal dibuat sesuai dengan metode kerja

Perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung dibuat sesuai dengan metode kerja dapat dijelaskan sebagai berikut, bahwa hasil analisis struktur pondasi dangkal bangunan gedung akan tergantung dengan metode kerja. Sebagai contoh pondasi sumuran, pondasi telapak menerus diatas perbaikan tanah, pondasi telapak setempat, dan sebagainya

b. Hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung

Hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung adalah, perancangan struktur untuk bangunan gedung yang disesuaikan dengan kondisi gedung, dengan mengacu untuk masing-masing struktur pada:

- 1) SNI 1727 : 2013 beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain
- 2) Struktur beton sesuai dengan SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung
- 3) Struktur beton komposit sesuai dengan
 - a) SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung
 - b) SNI 1729 : 2015 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural

5. Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal

a. Gambar detail pondasi dangkal

Gambar detail pondasi dangkal adalah gambar :

- 1) Untuk pondasi telapak menerus dari batu kali, harus menunjukkan
 - a) Ukuran dan dimensi pondasi
 - b) Bahan-bahan yang dipakai
 - c) Komposisi adukan
 - d) Elevasi
- 2) Untuk beton , harus menunjukkan
 - a) Jenis pondasi beton
 - b) Tebal selimut beton
 - c) Mutu beton
 - d) Diameter besi utama dan besi sengkang
 - e) Jumlah besi utama dan besi sengkang
 - f) Bentuk besi beton
 - g) Jarak besi sengkang
 - h) Jarak besi utama

i) Jarak masing-masing balok

b. Gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal

Gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal adalah gambar yang lengkap untuk pekerjaan pondasi dangkal, lengkap dengan skala, ukuran dan elevasi, dan jika diperlukan dengan cara penyambungannya keterkaitannya dengan elemen struktur lainnya yang terdekat

6. Menyusun laporan hasil perancangan pondasi dangkal

a. Format yang ada (existing)

Format yang ada (existing) adalah format gambar yang telah ditentukan sedemikian sehingga merupakan urutan gambar yang mudah dimengerti dan dapat dilaksanakan di lapangan

b. Isi laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan

Isi laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan adalah berisi tentang:

- 1) Gambar-gambar hasil perancangan
- 2) Perhitungan pondasi dangkal
- 3) Perhitungan rencana anggaran biaya
- 4) Spesifikasi teknik

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Laporan hasil perancangan pondasi dangkal

1. Menyusun data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan

Langkah-langkah menyusun data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan.

- a. Format data-data yang telah terisi diseleksi sesuai elemen-elemen konstruksinya
- b. Format data-data disusun sesuai kebutuhan perancangan dan untuk kebutuhan laporan

2. Menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur

Langkah-langkah untuk menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal bangunan gedung dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur

- a. Meneliti dokumen kontrak
- b. Membuat laporan dalam format yang sudah ditentukan tentang kondisi teknis sekeliling
- c. Membuat laporan dalam format yang sudah ditentukan tentang sifat-sifat fisik dan sifat-sifat mekanis dari tanah sekeliling
- d. Membuat laporan beban-beban terkait dalam format yang sudah ditentukan
- e. Menerapkan semua SNI yang terkait dengan elemen-elemen konstruksi

3. Menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya

Cara menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya adalah dengan menggunakan dalil-dalil analisis struktur, sedemikian besarnya sehingga mendapatkan dimensi pondasi dangkal bangunan gedung, untuk mewujudkan bangunan gedung yang handal

4. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung

Langkah-langkah untuk membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur atas pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung adalah

- a. Menganalisis data-data yang terdapat dalam format laporan
- b. Menentukan lokasi beban-beban yang bekerja pada struktur atas bangunan gedung
- c. Menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya tersebut
- d. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur atas bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.

5. Membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung

Cara untuk membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.

- a. Meneliti dokumen kontrak

- b. Meneliti kondisi sekeliling gedung
- c. Meneliti rencana anggaran pelaksanaan
- d. Meneliti kondisi gedung
- e. Meneliti metode kerja yang definitif
- f. Membuat perancangan struktur pondasi dangkal sesuai dengan kondisi gedung.

6. Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal dalam laporan perancangan

Cara menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal dalam laporan perancangan adalah dengan susunan sebagai berikut.

- a. Gambar peta lokasi gedung
- b. Gambar tampak struktur atas gedung
- c. Gambar potongan struktur pondasi dangkal
- d. Gambar elemen-elemen struktur lainnya yang terkait

7. Menyiapkan laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan

C. Sikap Kerja Laporan hasil perancangan pondasi dangkal

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyeleksi data untuk membuat laporan, menyusun data untuk membuat laporan, menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal, menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya, membuat perhitungan beban yang bekerja, membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dangkal, menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dangkal,
2. Taat azas dalam menaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam merancang pondasi dangkal

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

1. Peraturan presiden republik indonesia nomor 73 tahun 2011 tentang pembangunan bangunan gedung negara
2. Peraturan menteri pekerjaan umum nomor 24/PRT/M/2007 tanggal 9 agustus 2007 tentang pedoman teknis izin mendirikan bangunan gedung
3. Peraturan menteri pekerjaan umum nomor: 25/prt/m/2007 tanggal 9 agustus 2007 tentang pedoman tim ahli bangunan gedung Peraturan menteri pekerjaan umum nomor: 26/prt/m/2007 tanggal 9 agustus 2007 tentang pedoma sertifikat laik fungsi bangunan gedung
4. Peraturan pemerintah republik indonesi nomor 36 tahun 2005 tentang peraturan pelaksanaan undang-undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung
5. Peraturan pemerintah republik indonesia nomor 29 tahun 2000 tentang penyelenggaraan jasa konstruksi
6. Menteri pekerjaan umum republik indonesia peraturan menteri pekerjaan umum nomor: 45/prt/m/2007 tentang pedoman teknis pembangunan bangunan gedung negara
7. Pedoman umum rencana tata bagunan dan lingkungan
8. Undang-undang republik indonesia nomor 18 tahun 1999 tentang jasa konstruksi bangunan gedung
9. Undang-undang republik indonesia nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung

B. Buku Referensi

1. SNI 1727 : 2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain
2. SNI 2847 : 2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Banunan Gedung
3. SNI 7973 :2013 Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu
4. SNI 1729 : 2015 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
5. Amien sajekti, *Metode Kerja Bangunan Sipil*, Penerbit Graha IlmuYogyakarta

6. American Institute Of Timber Construction, *Timber Construction Manual*, John Wiley & Sons.
7. R. L. Peurifoy, *Construction Planning, Equipment, And Methods*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd
8. Istimawan Dipohusodo, *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
9. Ir. Gideon H. Kusuma M. Eng, DR. Ir. TakimAndriono, *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang Di Daerah Rawan Gempa*, Penerbit Erlangga
10. Ir. Heinz Frick, *Pengaturan Organisasi Bangunan*, Penerbit Kanisius.
11. J. Kwantes, J. Klaver en P. Winters, *Ilmu Bangunan*, bagian 1, Alih Bahasa oleh E. Diraatmadja, Penerbit Erlangga.
12. A. Pijl, C de Weert, *Ilmu Bangunan*, bagian 2, Alih Bahasa oleh E. Diraatmadja, Penerbit Erlangga.
13. ing J. C. M. M. Cuypers, ing J. P. Jansen van Rosendaal, ing J. Klaver, *Ilmu Bangunan*, bagian 3, Alih Bahasa oleh E. Diraatmadja, Penerbit Erlangga.
14. Donald S. Barrie & Boyd C. Paulson, JR, *Manajemen Konstruksi*, Alih Bahasa oleh Ir. Sudinarto, Penerbit Erlangga
15. L.J. Murdock D.Sc. (Eng), Ph.D., F.I.C.E and K.M. Brook B.Sc. F.I.C.E., F.I.H.E., *Bahan Dan Praktek Beton*, alih bahasa oleh Ir. Stephanus Hindarko, Penerbit Erlangga.
16. R.H. Elvery B.Sc.(Eng), A.M.I.C.E., *Concrete Practice, Volume one*, F.J. Parsons Ltd.
17. R.H. Elvery B.Sc.(Eng), A.M.I.C.E., *Concrete Practice, Volume Two*, F.J. Parsons Ltd.
18. *Blasting Practice*, Imperial Chemical Industries Limited.

C. Majalah atau Buletin

-

D. Referens Lainnya

-

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

1. Alat pengolah data

B. Daftar Bahan

1. Alat Tulis Kantor (ATK)
2. Gambar rencana bangunan gedung, terdiri atas: gambar denah bangunan gedung, gambar tampak, gambar potongan
3. Gambar detail struktur bangunan gedung
4. Dokumen yang berisi data pendukung untuk membuat perancangan pondasi dangkal