



MODUL

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

PEMBUATAN PERANCANGAN PONDASI DALAM

F.41014.006.01

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 dalam**".

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	8
C. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi (PBK)	9
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.41014.006.01**

Judul Unit : **Membuat Perancangan Pondasi Dalam**

Deskripsi Unit : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang diperlukan dalam membuat perancangan pondasi dalam 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 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 tanah dan dewatering diidentifikasi sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam. 2.2 Data tanah dianalisis sesuai dengan kondisi lapangan. 2.3 Data tanah hasil analisis diperiksa keakuratannya sesuai dengan Standar. 2.4 Jenis pondasi dalam ditentukan sesuai dengan hasil analisis data geoteknik
3. Menghitung bebanbeban yang bekerja pada pondasi dalam	3.1 Data pendukung disiapkan untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. 3.2 Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam diidentifikasi sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 3.3 Beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam dihitung sesuai dengan Standar pembebanan bangunan gedung.

<p>4. Melakukan analisis struktur pada pondasi dalam</p>	<p>4.1 Data disiapkan berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan. 4.2 Model struktur pondasi dalam dibuat sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun. 4.3 Gaya dalam pada pondasi dalam dihitung dengan metode yang tepat. 4.4 Gaya dalam hasil perhitungan diperiksa keakuratannya.</p>
<p>5. Melakukan perhitungan detail pondasi dalam</p>	<p>5.1 Data tanah dan gaya dalam disiapkan sesuai kebutuhan perancangan. 5.2 Jenis dan kedalaman pondasi ditentukan berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi. 5.3 Pondasi dalam dirancang berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan. 5.4 Kekuatan dan stabilitas pondasi diperiksa berdasarkan Standar. 5.5 Deformasi/penurunan pondasi dalam dihitung sesuai dengan Standar. 5.6 Pengujian daya dukung dan settlement pondasi dalam ditentukan sesuai dengan standar. 5.7 Sketsa hasil perancangan pondasi dalam dibuat sesuai dengan hasil perhitungan</p>
<p>6. Melakukan perhitungan pile cap</p>	<p>6.1 Data tanah dan gaya dalam disiapkan sesuai kebutuhan perancangan. 6.2 Mutu beton dan tulangan ditentukan sesuai dengan Standar. 6.3 Tebal pile cap didesain sesuai dengan Standar. 6.4 Penulangan pile cap dihitung sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 6.5 Kekuatan pile cap diperiksa sesuai dengan Standar. 6.6 Detail penulangan pile cap digambar sesuai dengan hasil perhitungan.</p>
<p>7. Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam</p>	<p>7.1 Data untuk membuat laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 7.2 Kriteria dan dasar perancangan pondasi dalam disusun dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur.</p>

7.3 Perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dalam dibuat sesuai dengan kondisi gedung.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Pondasi dalam merupakan pondasi yang kedalamannya terletak jauh dari permukaan tanah, dimana rasio antara kedalaman dan lebar pondasi lebih besar dari 4. Pondasi dalam terdiri atas bored pile dan tiang pancang.
- 1.2 Pihak terkait yang terlibat pada pelaksanaan perancangan pondasi dalam 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 dalam

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

4.2.4 Ketentuan peraturan daerah setempat yang menyangkut geologi dan dewatering

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 dalam.

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 dalam

3.1.2 Pembuatan model pondasi dalam bangunan gedung menggunakan program bantu struktur

3.1.3 Menginterpretasikan peraturan pembebanan gedung di dalam

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 dalam bangunan gedung

3.2.4 Cara perhitungan beban dan gaya-gaya dalam pada struktur bangunan gedung

3.2.5 Cara merancang/menghitung struktur pondasi dalam

3.2.6 Cara merancang/menghitung struktur beton bertulang

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dan cermat dalam menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam Teliti dan cermat dalam melakukan analisa struktur pondasi dalam

4.2 Teliti dan cermat dalam melaksanakan perhitungan detail pondasi dalam bangunan gedung

4.3 Teliti dan cermat dalam melaksanakan perhitungan detail pile cap

4.4 Disiplin dalam pengendalian pekerjaan untuk memperkecil risiko pekerjaan

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dan Kecermatan dalam menganalisis data/kondisi geologis dan lingkungan sekitarnya.

5.2 Kecermatan dan ketelitian dalam menghitung beban yang bekerja pada pondasi dalam bangunan gedung

5.3 Kecermatan dan ketelitian dalam melakukan perhitungan detail pondasi dalam bangunan gedung

5.4 Kecermatan dan ketelitian dalam menyajikan laporan perancangan pondasi dalam

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 Dalam
- Kode Unit Kompetensi : F.41014.006.01
- Deskripsi Unit Kompetensi : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang diperlukan dalam membuat perancangan pondasi dalam pada bangunan gedung
- Perkiraan Waktu Pelatihan : 23 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"> ▪ Teliti ▪ Cermat 	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 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 agenda rapat terkait dengan materi koordinasi Dapat menjelaskan tentang bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi Mampu menyusun bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi 	<ul style="list-style-type: none"> Agenda rapat terkait dengan materi koordinasi Bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi 	<ul style="list-style-type: none"> Menyusun bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan materi koordinasi 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
	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 cara pelaksanaan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. ▪ Mampu mengatur koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelaksanaan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
ASESMEN							
2. Melakukan analisis data geoteknik	2.1 Data hasil uji tanah dan <i>dewatering</i> diidentifikasi sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang data hasil uji tanah kebutuhan perancangan pondasi dalam ▪ Dapat menjelaskan tentang dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam ▪ Dapat menjelaskan metode dewatering ▪ Mampu mengidentifikasi data 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Data hasil uji tanah kebutuhan perancangan pondasi dalam ▪ Dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam ▪ Metode dewatering 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 	90	90

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		hasil uji tanah dan dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam <ul style="list-style-type: none"> ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam 					
	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 dalam. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan data tanah sesuai dengan kondisi 	<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 dalam. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		lapangan untuk pondasi dalam.					
	2.3 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"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
	2.4 Jenis pondasi dalam ditentukan sesuai dengan hasil analisis data geoteknik.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang metode penentuan jenis pondasi dalam ▪ Dapat menjelaskan tentang jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik. ▪ Mampu menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metode penentuan jenis pondasi dalam ▪ Jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		geoteknik. <ul style="list-style-type: none"> Harus mampu secara teliti dan cermat dalam cara menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik. 					
ASESMEN							
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam	3.1 Data pendukung disiapkan untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan penerimaan beban-beban kepada pondasi dalam Dapat menjelaskan tentang beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. Dapat menjelaskan tentang data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. Mampu menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. Harus mampu secara 	<ul style="list-style-type: none"> Penerimaan beban-beban kepada pondasi dalam Beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. Data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam. 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti Cermat 	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 menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam.					
	3.2 Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam 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 dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. ▪ Mampu mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fungsi gedung yang akan dibangun. ▪ Jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

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

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
4. Melakukan analisis struktur pada pondasi dalam	4.1 Data 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) ▪ Dapat menjelaskan tentang 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"> ▪ Teliti ▪ Cermat 	90	90
	4.2 Model struktur pondasi dalam dibuat sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang kondisi gedung yang akan dibangun. ▪ Mampu mengidentifikasi tentang model 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kondisi gedung yang akan dibangun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi tentang model struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

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

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		dalam menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat.					
	4.4 Gaya dalam hasil perhitungan diperiksa keakuratannya.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang metoda perhitungan gaya dalam ▪ Dapat menjelaskan tentang gaya dalam hasil perhitungan ▪ Mampu memeriksa gaya dalam hasil perhitungan ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam memeriksa gaya dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda perhitungan gaya dalam ▪ Gaya dalam hasil perhitungan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
ASESMEN							
5. Melakukan perhitungan detail pondasi dalam	5.1 Data tanah dan gaya dalam disiapkan sesuai kebutuhan perancangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan saran geotek tentang data tanah ▪ Dapat menjelaskan tentang data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. ▪ Mampu menyiapkan data tanah dan gaya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ geotek 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"> ▪ Teliti ▪ Cermat 	90	90

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		<p>dalam sesuai kebutuhan perancangan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. 					
	5.2 Jenis dan kedalaman pondasi ditentukan berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang metoda perhitungan detail pondasi dalam Dapat menjelaskan tentang jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi. Mampu menentukan jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi. Harus mampu secara 	<ul style="list-style-type: none"> Metoda perhitungan detail pondasi dalam Jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		teliti dan cermat dalam menentukan jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi.					
	5.3 Pondasi dalam dirancang berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang metoda perancangan pondasi dalam ▪ Dapat menjelaskan tentang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan. ▪ Mampu merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda perancangan pondasi dalam ▪ Pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		pondasi serta kondisi lapangan.					
	5.4 Kekuatan dan stabilitas pondasi diperiksa berdasarkan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang kekuatan pondasi dalam sesuai dengan Standar. ▪ Mampu memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kekuatan pondasi dalam sesuai dengan Standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
	5.5 Deformasi/penurunan pondasi dalam dihitung sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang metoda perhitungan deformasi/ penurunan pondasi dalam ▪ Dapat menjelaskan tentang deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar. ▪ Mampu menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda perhitungan deformasi/ penurunan pondasi dalam ▪ Deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

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 menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar. 					
	5.6 Pengujian daya dukung dan <i>settlement</i> pondasi dalam ditentukan sesuai dengan standar.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang penentuan daya dukung pondasi dalam Dapat menjelaskan tentang penentuan <i>settlement</i> pondasi dalam. Mampu menentukan pengujian daya dukung dan <i>settlement</i> pondasi dalam sesuai dengan standar. Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan pengujian daya dukung dan <i>settlement</i> pondasi dalam sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> penentuan daya dukung pondasi dalam penentuan <i>settlement</i> pondasi dalam. 	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan pengujian daya dukung dan <i>settlement</i> pondasi dalam sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
	5.7 Sketsa hasil perancangan pondasi dalam dibuat sesuai dengan hasil perhitungan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang perancangan pondasi dalam ▪ 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 dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan hasil perhitungan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
ASESMEN							
6. Melakukan perhitungan <i>Pile Cap</i>	6.1 Data tanah dan gaya dalam disiapkan sesuai kebutuhan perancangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. ▪ Mampu menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyiapkan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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"> ▪ Teliti ▪ Cermat 	90	90

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan.					
	6.2 Mutu beton dan tulangan ditentukan sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang mutu beton sesuai dengan Standar. ▪ Dapat menjelaskan tentang mutu 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"> ▪ Mutu beton sesuai dengan Standar. ▪ Mutu tulangan sesuai dengan Standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
	6.3 Tebal <i>pile cap</i> didesain sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang metoda perhitungan tebal pile cap ▪ Mampu mendesain tebal pile cap sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metoda perhitungan tebal pile cap 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendesain tebal pile cap sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		dengan standar. <ul style="list-style-type: none"> Harus mampu secara teliti dan cermat dalam mendesain tebal pile cap sesuai dengan standar. 					
	6.4 Penulangan <i>pile cap</i> dihitung sesuai dengan beban-beban yang bekerja.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang metoda perhitungan penulangan pile cap Mampu menghitung penulangan pile cap sesuai dengan beban-beban yang bekerja. Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menghitung penulangan pile cap sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> Metoda perhitungan penulangan pile cap 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung penulangan pile cap sesuai dengan beban-beban yang bekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti Cermat 		
	6.5 Kekuatan <i>pile cap</i> diperiksa sesuai dengan Standar.	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menjelaskan tentang kekuatan pile cap sesuai dengan standar. Mampu memeriksa kekuatan pile cap sesuai dengan standar. Harus mampu secara teliti dan cermat 	<ul style="list-style-type: none"> Kekuatan pile cap sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> Memeriksa kekuatan pile cap sesuai dengan standar. 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		dalam memeriksa kekuatan pile cap sesuai dengan standar.					
	6.6 Detail penulangan <i>pile cap</i> digambar sesuai dengan hasil perhitungan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang gambar detail penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan. ▪ Mampu menggambar penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menggambar detail penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gambar detail penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menggambar penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
ASESMEN							
7. Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam	7.1 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 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Format laporan sesuai ketentuan ▪ Data yang dibutuhkan ▪ Membuat laporan sesuai kebutuhan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyeleksi data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan ▪ Menyusun data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 	45	45

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

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		perancangan struktur. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dangkal gedung dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur. 					
	7.3 Perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dalam 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 dalam ▪ Mampu menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya ▪ Mampu membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beban dan pengaruhnya ▪ Membuat perhitungan beban yang diterima pondasi dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya ▪ Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		dalam membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dangkal bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.					
	7.4 Hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap dibuat sesuai dengan kondisi gedung.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap dibuat sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Dapat menjelaskan tentang hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Mampu membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam membuat hasil 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap dibuat sesuai dengan kondisi gedung. ▪ Hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
		perhitungan perancangan struktur atas bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.					
	7.5 Gambar detail hasil perancangan pondasi dalam dan pile cap disusun dalam laporan perancangan.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menjelaskan tentang gambar detail pondasi dalam ▪ Dapat menjelaskan tentang gambar detail pile cap ▪ Dapat menjelaskan tentang gambar detail hasil perancangan pondasi dalam ▪ Mampu menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam, dalam laporan perancangan. ▪ Harus mampu secara teliti dan cermat dalam menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam, dalam laporan perancangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gambar detail pondasi dalam ▪ Gambar detail pile cap ▪ Gambar detail hasil perancangan pondasi dalam 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam, dalam laporan perancangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Mata Pelatihan			Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)	
			Pengetahuan	Keterampilan	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
	7.6 Laporan hasil perancangan pondasi dalam 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 dalam sesuai dengan format yang telah ditentukan. ▪ Mampu menyiapkan 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 dalam 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"> ▪ Teliti ▪ Cermat 		
ASESMEN							

LAMPIRAN

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



BUKU INFORMASI

PEMBUATAN PERANCANGAN PONDASI DALAM

F.41014.006.01

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 Diperlukan dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait	7
1. Menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait	7
2. Menyiapkan bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait	8
3. Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait	9
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 tanah dan dewatering	11
2. Menganalisis data tanah	12
3. Memeriksa data tanah hasil analisis	12
4. Menentukan jenis pondasi dalam	13
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik	13
C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis data geoteknik	15
BAB IV MENGHITUNG BEBAN-BEBAN YANG BEKERJA PADA PONDASI DALAM	16
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam	16
1. Menyiapkan data pendukung	16
2. Mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam	17
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam	17
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam	18

C. Sikap Kerja dalam Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam.....	20
BAB V MELAKUKAN ANALISIS STRUKTUR PADA PONDASI DALAM	21
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dalam	21
1. Menyiapkan data berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan.....	21
2. Membuat model struktur pondasi dalam	21
3. Menghitung gaya dalam pada pondasi dalam	22
4. Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan	22
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dalam	23
C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis struktur pada pondasi dalam.....	24
BAB VI MELAKUKAN PERHITUNGAN DETAIL PONDASI DALAM	26
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan detail pondasi dalam.....	26
1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam	26
2. Menentukan jenis dan kedalaman pondasi	26
3. Merancang pondasi dalam	26
4. Memeriksa kekuatan dan stabilitas pondasi	27
5. Menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam	27
6. Menentukan pengujian daya dukung dan settlement pondasi dalam	27
7. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dalam	28
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan detail pondasi dalam.....	29
C. Sikap Kerja dalam Melakukan perhitungan detail pondasi dalam.....	31
BAB VII MELAKUKAN PERHITUNGAN PILE CAP	32
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan Pile Cap.....	32
1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam	32
2. Menentukan mutu beton dan tulangan	32
3. Mendesain tebal pile cap.....	32
4. Menghitung penulangan pile cap	32

5. Memeriksa kekuatan pile cap	33
6. Menggambar detail penulangan pile cap	33
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan Pile Cap.....	33
C. Sikap Kerja dalam Melakukan perhitungan Pile Cap	34
BAB VIII MEMBUAT LAPORAN HASIL PERANCANGAN PONDASI DALAM	35
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam	35
1. Menyiapkan data untuk membuat laporan	35
2. Menyusun kriteria dan dasar perancangan pondasi dalam	36
3. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dalam	36
4. Membuat hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap	36
5. Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam dan pile cap	37
6. Menyusun laporan hasil perancangan pondasi dalam	39
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam	39
C. Sikap Kerja dalam Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam	41
 DAFTAR PUSTAKA	
A. Dasar Perundang-undangan	43
B. Buku Referensi	43
C. Majalah atau Buletin	44
D. Referens Lainnya	44
 DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN	
A. Daftar Peralatan/Mesin	45
B. Daftar Bahan	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Membuat perancangan pondasi dalam yang berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Membuat perancangan pondasi dalam 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 koordinasi dan melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan.
2. Melakukan analisis data geoteknik yang meliputi kegiatan mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam, menganalisis data tanah sesuai dengan kondisi lapangan, memeriksa data tanah hasil analisis keakuratannya sesuai dengan Standar dan menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik.
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam yang meliputi kegiatan menyiapkan data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam, mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun, menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung
4. Melakukan analisis struktur pada pondasi dalam yang meliputi kegiatan menyiapkan data berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan, membuat model struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan

dibangun, menghitung gaya dalam pada pondasi dalam dengan metode yang tepat dan memeriksa gaya dalam hasil perhitungan keakuratannya.

5. Melakukan perhitungan detail pondasi dalam yang meliputi kegiatan menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan, menentukan jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi, merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan, memeriksa kekuatan dan stabilitas pondasi berdasarkan Standar, menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan Standar, menentukan pengujian daya dukung dan settlement pondasi dalam sesuai dengan standar, membuat sketsa hasil perancangan pondasi dalam sesuai dengan hasil perhitungan.
6. Melakukan perhitungan Pile Cap yang meliputi kegiatan menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan, menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan Standar, mendesain tebal pile cap sesuai dengan Standar, menghitung penulangan pile cap sesuai dengan beban-beban yang bekerja, memeriksa kekuatan pile cap sesuai dengan Standar, menggambar detail penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan.
7. Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam yang meliputi kegiatan menyiapkan data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan, menyusun kriteria dan dasar perancangan pondasi dalam dalam laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan struktur, membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung, membuat hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap sesuai dengan kondisi gedung, menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam dan pile cap dalam laporan perancangan, menyusun laporan hasil perancangan pondasi dalam sesuai dengan format yang telah ditentukan.

BAB II

MELAKSANAKAN KOORDINASI DENGAN PIHAK TERKAIT

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

1. Menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait

a. Jadwal koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan

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

Dalam kegiatan perancangan pondasi dalam gedung banyak pihak-pihak yang terkait yang saling ada ketergantungan untuk memulainya kegiatannya. Saling ketergantungan ini perlu diwujudkan dalam jadwal. Dan jadwal yang paling gampang dilihat adalah net-work-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. Kegiatan-kegiatan untuk pondasi dalam adalah

- 1) Pengukuran penentuan titik dimana akan dipasang pondasi dalam
- 2) Pemancangan atau *bored pile*
- 3) Penggalan untuk *pile cap*
- 4) Pemotongan tiang pancang
- 5) Bekisting *pile cap*
- 6) Pengecoran *pile cap*

b. Penyusunan jadwal koordinasi

Cara penyusunan jadwal koordinasi adalah pengeplotan 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. Agenda rapat terkait dengan materi koordinasi

Agenda rapat terkait dengan materi koordinasi adalah jenis dan urutan materi yang akan dibicarakan dalam rapat 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) Keptuhan sumber daya manusia masing-masing pihak yang terkait
- 5) Format notulen rapat, dimana tercantum tanggal kesanggupan perbaikan, dan siapa yang akan menanganinya.

b. 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 bangunan gedung yang sesuai dokumen kontrak. Kebutuhan bahan rapat adalah

- 1) Jadwal dan jumlah kebutuhan peralatan
- 2) Jadwal dan jumlah kebutuhan sumber daya manusia
- 3) Jadwal dan jumlah kebutuhan bahan bangunan

3. Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

a. Koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan

Koordinasi dengan pihak terkait adalah pengaturan jadwal kegiatan pekerjaan, jadwal pekerjaan, bahan kegiatan pekerjaan, dan mutu bahan, untuk penyelesaian pondasi dalam

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

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

1. Menyusun jadwal 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 dengan kebutuhan.

f. Membuat rapat koordinasi harian, mingguan, dan bulanan

2. Menyusun 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-masing unit kerja sesuai dengan materi koordinasi.

c. Penyesuaian jadwal kerja masing-masing unit kerja terhadap main schedule

3. Mengatur koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan
Cara mengatur koordinasi dengan pihak terkait sesuai dengan kebutuhan.
 - a. Membuat kontrak pelaksanaan
 - b. Melihat fisik untuk kemampuan peralatan dari masing-masing unit kerja (alat bor untuk perencanaan kedalaman pondasi dalam)
 - c. Melihat fisik untuk kemampuan sumber daya manusia dari masing-masing unit kerja

C. Sikap Kerja dalam Melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyusun jadwal koordinasi dengan pihak terkait, menyusun bahan rapat koordinasi dengan pihak terkait, mengatur koordinasi dengan pihak terkait,
2. Taat azas dalam menaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melaksanakan koordinasi dengan pihak terkait

BAB III

MELAKUKAN ANALISIS DATA GEOTEKNIK

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik

1. Mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering

a. Data hasil uji tanah kebutuhan perancangan pondasi dalam

Data hasil uji tanah kebutuhan perancangan pondasi dalam adalah data-data sifat-sifat tanah dari masing-masing lapisan tanah, untuk dipergunakan dalam menentukan tegangan *friction* dan *end bearing point* untuk pondasi dalam.

Data hasil uji tanah kebutuhan perancangan pondasi dalam adalah,

- 1) Pemeriksaan kekuatan tanah dengan sondir
- 2) Kekuatan tekan bebas
- 3) Pemeriksaan konsolidasi tanah
- 4) Geser tanah

b. Dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam

Dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam adalah usaha untuk menurunkan air tanah agar dalam melaksanakan pondasi dalam terutama pengcoran *pile cap*, dan melaksanakan pekerjaan *basement* tidak terganggu. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah,

- 1) Harus meneliti bangunan sekeliling, karena dengan menurunkan air tanah, ada kemungkinan pengambilan kebutuhan air dari bangunan disebelahnya akan terganggu
- 2) Harus meneliti hasil pemeriksaan permeabilitas tanah, karena dengan menurunkan air tanah dapat memerlukan waktu yang sangat lama, sehingga akan mengganggu jadwal

c. Metode dewatering

Metode dewatering adalah metode dalam usaha menurunkan air tanah dengan beberapa cara yaitu membuat

- 1) Membuat pump sump yang dalam disekitar atau disekeliling lokasi yang dibutuhkan
- 2) Meletakkan submersible pump disekitar lokasi
- 3) Membuat cut off wall di sekeliling lokasi yang dibutuhkan

2. Menganalisis data tanah

a. Kondisi sekitar lapangan

Kondisi sekitar lapangan adalah kondisi medan dan jenis tanah sekitar lapangan yang dapat terlihat secara visual, didaerah perbukitan

- 1) Perlu investigasi oleh ahli geotek, jika ada kemungkinan sliding, sehingga perlu tembok penahan tanah
- 2) Kondisi format tanah, jika terlalu banyak lubang-lubang (cavities), ada kemungkinan perlu *grout* untuk perbaikan tanah

b. Data tanah sesuai dengan kondisi lapangan

Data tanah sesuai dengan kondisi lapangan adalah data-data yang diambil dari tanah dari lapangan (hasil boring tanah, sondir, dan hasil laboratorium).

Data tanah adalah

- 1) Konsolidasi tanah
- 2) Geser tanah
- 3) Permeabilitas
- 4) Kekuatan tekan bebas
- 5) Pemeriksaan kekuatan tanah dengan sondir

3. 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 data-data yang pasti sesuai ketentuan untuk perancangan pondasi dalam. Data tanah hasil analisis adalah

- 1) Apakah perlu tembok penahan tanah
- 2) Apakah perlu *grout* tanah

3) Apakah perlu perbaikan lapisan tanah

4. Menentukan jenis pondasi dalam

a. Metode penentuan jenis pondasi dalam

Metode penentuan jenis pondasi dalam

- 1) Kedalaman tanah keras sampai dengan 10 m, dipakai pondasi sumuran dengan dicor beton siklop, perbaikan tanah
- 2) Kedalaman tanah keras sampai dengan 20 m, dipakai pondasi kaisan, tiang pancang beton bertulang, bored pile, tiang pancang baja
- 3) Kedalaman tanah keras sampai dengan 30 m, dipakai pondasi kaisan, bored pile, tiang pancang baja
- 4) Kedalaman tanah keras sampai dengan 40 m, dipakai bored pile, atau tiang pancang baja

b. Jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik

Jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik

- 1) Tiang pancang baja
- 2) Tiang pancang beton bertulang
- 3) Bored pile
- 4) Pipa baja dengan dicor beton bertulang
- 5) Kaisan

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan analisis data geoteknik

1. Mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam

Langkah-langkah untuk mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering sesuai kebutuhan perancangan pondasi dalam

a. Data hasil uji tanah

- 1) Hasil boring tanah
- 2) Hasil sondir
- 3) CBR

- b. Data hasil dewatering
 - 1) Muka air tanah turun sampai elevasi yang diperlukan
 - 2) Cut off wall sudah dilaksanakan
2. Menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dalam.
Cara menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan untuk pondasi dalam Kunjungan lapangan
 - a. Meneliti kondisi medan
 - b. Meneliti lapisan tanah keras, dengan
 - 1) Bor tangan
 - 2) Galian dengan excavator
 - 3) Meneliti lapisan tanahnya
 - 4) Boring dan pengambilan tanah
 - a) Unit weight
 - b) Specific gravity
 - c) Atterberg
 - d) Strength test/direct shear
 - e) Consolidation
 - 5) Standard penetration test
3. 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. Mengelola uji tanah di laboratorium sesuai ketentuan
 - d. Menganalisis data tanah sesuai standar
4. Menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik.
Cara untuk menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik.
 - a. Meneliti besar, arah, dan tujuan gaya-gaya yang bekerja terhadap pondasi

- b. Menentukan tipe pondasi dengan dasar besar, arah, dan tujuan gaya-gaya yang bekerja terhadap pondasi
- c. Meneliti data hasil laboratorium tanah yang terkait dengan tipe pondasi yang dipilih
- d. Jumlah reaksi gaya karena geser/friction dan tekanan/end bearing point dari pondasi dalam harus lebih besar dari aksi dari luar

C. Sikap Kerja dalam Melakukan analisis data geoteknik

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam mengidentifikasi data hasil uji tanah dan dewatering , menentukan data tanah sesuai dengan kondisi lapangan, memeriksa data tanah hasil analisis , menentukan jenis pondasi dalam sesuai dengan hasil analisis data geoteknik,
2. Taat azas dalam menaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melakukan analisis data geoteknik

BAB IV

MENGHITUNG BEBAN-BEBAN YANG BEKERJA PADA PONDASI DALAM

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

1. Menyiapkan data pendukung

a. Penerimaan beban- beban kepada pondasi dalam

Penerimaan beban-beban kepada pondasi dalam adalah dengan cara sebagai berikut, beban bangunan dilimpahkan ke masing-masing kolom bangunan, dan beban dari masing-masing kolom bangunan dilimpahkan ke grup tiang pancang yang bebannya sudah terbagi rata dengan adanya *pile cap*

b. Beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam

Beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam adalah semua beban dari bangunan, dan beban-beban horizontal (beban gempa, beban angin, tekanan tanah aktif). Beban-beban tersebut adalah

Data beban adalah,

- 1) Beban mati
- 2) Berat sendiri bangunan
- 3) Beban hidup
- 4) Beban angin
- 5) Beban gempa
- 6) Beban alat-alat berat untuk keperluan operasional
- 7) Beban tower crane yang harus diikat ke struktur

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

Data pendukung untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam

- 1) Meneliti kondisi medan dimana bangunan gedung akan dibangun
- 2) Meneliti letak bangunan gedung
- 3) Meneliti fungsi bangunan gedung

- 4) Meneliti beban hidup yang akan diterapkan
- 5) Data dimensi dari struktur dan rencana *finishing*
- 6) Data zona gempa
- 7) Data pekerjaan mekanikal, elektrikal, plumbing, tangki air, mesin AC, lift, *escalator*, peralatan pemadam kebakaran

2. Mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam

a. Fungsi gedung yang akan dibangun

Fungsi gedung yang akan dibangun adalah kegunaan gedung, sehingga beban-beban hidup dan beban-beban mati yang akan diterapkan dan diteruskan ke pondasi dapat dihitung.

Untuk beban sehubungan dengan fungsi bangunan adalah sangat variatif,

- 1) Beban untuk landasan *hellipad*
- 2) Beban fungsi bangunan untuk pertokoan, atau mall
- 3) Beban fungsi bangunan untuk perbengkelan
- 4) Beban fungsi bangunan untuk perkantoran
- 5) Dan lain sebagainya

Beban sesuai fungsi bangunan ini perlu dihitung dengan cermat.

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

jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun beban vertikal, beban horizontal, dan beban tambahan diluar bangunan gedung (*surchage*)

3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam

a. Pondasi dalam

Pondasi dalam adalah pondasi yang mana untuk mencapai gaya reaksi keatas terhadap gaya aksi dari berat gedung, harus mencapai kedalaman lebih dari 10m, baik reaksi keatas karena *friction* maupun reaksi keatas karena *end bearing point* dari pondasi dalam.

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

Beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung. Beban ini harus mengacu pada 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

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

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

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

- a. Meneliti SNI 1727 : 2013 beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan SNI
- b. Memplot posisi bangunan gedung dalam peta zonasi gempa
- c. Memplot posisi bangunan gedung terhadap jaraknya dari pantai
- d. Meneliti fungsi bangunan gedung
- e. Meneliti ketinggian bangunan gedung
- f. Meneliti beban hidup dan beban-beban lainnya yang akan diterapkan didalam gedung
- g. Meneliti beban mati

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

Langkah-langkah untuk mengidentifikasi jenis-jenis beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan fungsi gedung yang akan dibangun.

- a. Lokasi dan posisi gedung untuk menentukan kecepatan angin
- b. Lokasi dan posisi gedung untuk menentukan zona gempa

- c. Unit weight beban hidup
 - d. Unit weight beban hidup
 - e. Faktor-faktor yang harus diketahui untuk menghitung beban hidup dan beban mati
3. Menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam sesuai dengan standar pembebanan bangunan gedung.
- Langkah-langkah untuk menghitung beban-beban yang bekerja pada pondasi dalam 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
 - 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
 - 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

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

Harus bersikap secara:

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

BAB V

MELAKUKAN ANALISIS STRUKTUR PADA PONDASI DALAM

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

1. Menyiapkan data berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan
 - 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 dalam. Data-data tersebut diantaranya

Penyiapan data pendukung

 - 1) Penyiapan posisi
 - 2) Penyiapan peralatan
 - 3) Penyiapan sumber data manusia
 - b. Data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan.

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

 - 1) Pemeriksaan konsolidasi tanah
 - 2) Geser tanah
 - 3) Kekuatan tekan bebas
 - 4) Kekuatantanah dengan sondir
2. Membuat model struktur pondasi dalam
 - 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.

 - 1) Bentuk gedung
 - 2) Berat beban untuk setiap titik *pile cap*

3) Elevasi dari setiap *pile cap*

3. Menghitung gaya dalam pada pondasi dalam

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.

Daya dukung pondasi dalam merupakan penggabungan dua reaksi daya dukung, yaitudaya dukung ujung (*end bearing point*) dan daya dukung geseran antara tanah dengan permukaan pondasi dalam

b. Gaya dalam pada pondasi dalam

Gaya dalam pada pondasi dalam adalah reaksi gaya dari tanah yang harus selalu lebih besar dari gaya-gaya luar akibat beban dari bangunan

4. Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan

a. Metoda perhitungan gaya dalam

Metoda perhitungan gaya dalam adalah metode perhitungan kemampuan gaya dalam dari tanah untuk menyangga gaya-gaya dari luar.

Data-data yang diperlukan untuk perhitungan gaya dalam adalah

- 1) Nilai konus
- 2) Faktor nilai konus
- 3) Luas penampang ujung tiang
- 4) Nilai hambatan pelekak dari uji sondir
- 5) Luas lekatan tiang dengan tanah

b. Gaya dalam hasil perhitungan

Gaya dalam hasil perhitungan adalah gaya reaksi tanah dasar untuk melawan gaya-gaya dari luar sedemikian sehingga kemampuan gaya dalam dari tanah harus lebih besar dari gaya dari bangunan gedung per satuan luas

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

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 dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun
Beberapa model struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun
 - a. Kedalaman tanah keras sampai dengan 10 m, dipakai pondasi bored pile, atau pondasi sumuran dengan dicor beton siklop, atau dengan perbaikan tanah
 - b. Kedalaman tanah keras sampai dengan 20 m, dipakai pondasi kaison, tiang pancang beton bertulang, bored pile, tiang pancang baja
 - c. Kedalaman tanah keras sampai dengan 30 m, dipakai pondasi kaison, bored pile, tiang pancang baja
 - d. Kedalaman tanah keras sampai dengan 40 m, dipakai bored pile, atau tiang pancang baja

3. Menentukan model struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun
Cara untuk menentukan model struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun
 - a. Meneliti data hasil investigasi sondir tanah
 - b. Meneliti data hasil investigasi bor tanah
 - c. Meneliti data hasil investigasi elevasi permukaan air tanah

- d. Meneliti besar dan posisi gaya-gaya yang diterapkan terhadap pondasi dengan mengacu SNI 1727 : 2013 beban minimum untuk perancangan
 - e. Menghitung daya dukung tanah harus lebih besar dari tegangan yang terjadi karena gaya-gaya
 - f. Meneliti medan tanah dari hasil pengukuran
 - g. Menentukan model struktur pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung yang akan dibangun.
4. Menghitung gaya dalam pada pondasi dalam dengan metode yang tepat.
Langkah cara menghitung gaya dalam pada pondasi dangkal dengan metode yang tepat.
- a. Meneliti dokumen kontrak
 - b. Meneliti data-data tanah berupa:
 - 1) Kohesi tanah
 - 2) Berat isi tanah
 - 3) Sudut lerengalam tanah
 - c. Menghitung gaya dalam
5. Memeriksa gaya dalam hasil perhitungan
Cara memeriksa gaya dalam hasil perhitungan
- a. Meneliti perancangan pondasi
 - b. Meneliti kohesi tanah penyangga
 - c. 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 dalam

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyiapkan data pendukung berdasarkan kebutuhan dan kondisi lapangan, mengidentifikasi tentang model struktur pondasi dalam, menentukan model struktur pondasi dalam, menghitung gaya dalam pada pondasi dalam, memeriksa gaya dalam hasil perhitungan

2. Taat azas dalam menaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melakukan analisis struktur pada pondasi dalam

BAB VI

MELAKUKAN PERHITUNGAN DETAIL PONDASI DALAM

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan detail pondasi dalam

1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam
 - a. Saran geotek tentang data tanah
Saran geotek tentang data tanah adalah saran dari geotek mengenai data-data tanah terkait sedemikian sehingga perencana sipil dapat menentukan model pondasi
 - 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
2. Menentukan jenis dan kedalaman pondasi
 - a. Metoda perhitungan detail pondasi dalam
Metoda perhitungan detail pondasi dalam adalah menentukan reaksi gaya-gaya keatas dari friction dan atau end bearing point sedemikian sehingga gaya-gaya ini lebih besar dari gaya-gaya luar
 - b. Jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi
Jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi, dapat dijelaskan sebagai berikut, bahwa jenis pondasi dan kedalaman dari pondasi sangat tergantung dengan kondisi struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi
3. Merancang pondasi dalam
 - a. Metoda perancangan pondasi dalam
Metoda perancangan pondasi dalam harus selalu mneliti kondisi lapangan dan hasil investigasi mekanika tanah

b. Pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan

Dalam merencanakan pondasi dalam harus berdasarkan hasil investigasi masalah struktur tanahnya, kondisi lapangan, dan kedalaman lapisan tanah yang dapat untuk mendukung bangunan gedung. Dari hal tersebut akan ditentukan bahandan jenis/tipe dari pondasi

4. Memeriksa kekuatan dan stabilitas pondasi

a. Kekuatan pondasi dalam sesuai dengan Standar

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

5. Menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam

a. Metoda perhitungan deformasi/ penurunan pondasi dalam

Penurunan tiang pancang kelompok adalah jumlah dari penurunan elastis atau penurunan yang terjadi dalam waktu dekat (*elastic settlement* atau *immediate settlement*) dan penurunan yang terjadi dalam jangka panjang (*long term consolidation settlement*)

b. Deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar

Data-data untuk menentukan penurunan elastis adalah

- 1) Penurunan pada pusat atau tengah zona pembebanan
- 2) Tekanan neto dari pondasi
- 3) Lebar kelompok pondasi tiang
- 4) Ratio Poisson
- 5) Ketebalan lapisan tanah yang dapat memampat

6) Modulus deformasi pada kondisi pembebanan *undrained*

Data untuk menentukan konsolidasi dihitung dari hasil test oedometer. hasil test tersebut untuk menentukan koefisien pemampatan

6. Menentukan pengujian daya dukung dan settlement pondasi dalam

a. Penentuan daya dukung pondasi dalam

- 1) Nilai konus
- 2) Faktor nilai konus

- 3) Luas penampang ujung tiang
 - 4) Nilai hambatan pelekat dari uji sondir
 - 5) Luas lekatan tiang dengan tanah
- b. Penentuan settlement pondasi dalam
- Langkah-langkah dalam menentukan penurunan tiang pancang kelompok di tanah kohesiv,
- 1) Penggambaran pondasi pelat ekuivalen lentur, sesuai dengan panjang dan jenis tiang pancang (tiang pancang gesek atau tiang pancang tahanan ujung) yang telah ditentukan
 - 2) Perhitungan kedalaman, dimensi pelat dan tekanan vertikal ekuivalen
 - 3) Pembagian tanah pendukung menjadi beberapa lapisan, sekaligus perhitungan luasan dasar kena beban ekuivalen untuk setiap lapisan berdasarkan kedalaman dimana tekanan vertikal pondasi sudah berkurang menjadi 1/10 nya
 - 4) Perhitungan harga-harga undrained modulus elastisitas dan koefisien kompresibilitas untuk setiap lapisan, berdasarkan hasil percobaan di lapangan dan di laboratorium.
 - 5) Perhitungan immediate settlement setiap lapisan, kemudian di jumlah untuk memperoleh immediate settlement total.
 - 6) Perhitungan penurunan oedometer setiap lapisan dan kemudian dijumlah untuk memperoleh konsolidasi total berdasarkan oedometer settlement.
 - 7) Perhitungan penurunan total, yaitu immediate settlement ditambah consolidation settlement.
 - 8) Substitusikan faktor kekakuan (rigidity factor) pada hasil perhitungan butir 8, untuk memperoleh penurunan rata-rata tiang pancang kelompok kaku (rigid pile group).
7. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dalam
- a. Perancangan pondasi dalam
- Perancangan pondasi dalam adalah perancangan untuk membuat pondasi dalam sedemikian sehingga mampu menahan beban aksi akibat beban-

beban dari bangunan gedung, baik dengan tegangan *friction* maupun *end bearing point*

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan detail pondasi dalam

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 jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi
Langkah-langkah untuk menentukan jenis dan kedalaman pondasi berdasarkan kondisi lapisan struktur tanah dan kebutuhan daya dukung serta batasan penurunan pondasi.
 - a. Jenis dan kedalaman pondasi serta kebutuhan daya dukungnya, perlu ditentukan
 - 1) Menghitung daya dukung per satuan luas penampang tiang pancang
 - 2) Menghitung nilai standard penetration test
 - 3) Menghitung luas penampang tiang
 - 4) Menghitung keliling penampang tiang
 - 5) Menghitung panjang tiang yang ditinjau
 - 6) Menghitung gaya geser pada selimut segmen tiang
 - b. Batasan penurunan pondasi
 - 1) Menghitung beban aksial yang bekerja
 - 2) Menentukan faktor-faktor yang digunakan
 - 3) Menghitung kedalaman total lapisan pendukung
 - 4) Menghitung modulus elastisitas tanah
 - 5) Menghitung diameter tiang pancang

3. Merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan
Langkah-langkah untuk merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan.
 - a. Boring dan pengambilan contoh tanah
 - b. Standard penetration test
 - c. Menentukan jenis/tipe pondasi
 - d. Menentukan bahan pondasi
 - e. Menentukan kedalaman pondasi
4. Memeriksa kekuatan pondasi dangkal sesuai dengan Standar
Langkah-langkah untuk memeriksa kekuatan pondasi dalam 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
5. Menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam sesuai dengan standar
6. Menentukan pengujian daya dukung dan settlement pondasi dalam sesuai dengan standar
7. 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 perhitungan dimensi beton pondasi
 - c. Meneliti luas besi yang diperlukan
 - d. Membuat sketsa hasil perancangan pondasi dalam

C. Sikap Kerja dalam Melakukan perhitungan detail pondasi dalam

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyiapkan data tanah dan gaya dalam, menentukan jenis dan kedalaman pondasi, merancang pondasi dalam berdasarkan bahan, jenis, dan kedalaman pondasi serta kondisi lapangan, memeriksa kekuatan pondasi dangkal, menghitung deformasi/penurunan pondasi dalam, menentukan pengujian daya dukung dan settlement pondasi, membuat sketsa hasil perancangan pondasi dalam,
2. Taat azas dalam mengaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melakukan perhitungan detail pondasi dalam

BAB VII

MELAKUKAN PERHITUNGAN PILE CAP

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan Pile Cap

1. Menyiapkan data tanah dan gaya dalam
 - a. Gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan
Gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan adalah gaya-gaya reaksi dari kemampuan tanah untuk mempertahankan gaya-gaya dari bangunan *Pile cap* adalah berfungsi untuk menyalurkan beban dari kolom-kolom struktur atas ke pondasi dalam. Reaksi tumpuan dari permodelan struktur gedung utama digunakan sebagai beban dalam perhitungan *pile cap*,
2. Menentukan mutu beton dan tulangan
 - a. Mutu beton sesuai dengan Standar.
Mutu beton sesuai dengan Standar adalah mutu dari beton sesuai dengan kebutuhan perhitungan kekuatan struktur
 - b. Mutu tulangan sesuai dengan Standar
Mutu tulangan sesuai dengan Standar adalah mutu dari tulangan sesuai dengan kebutuhan perhitungan kekuatan struktur.
3. Mendesain tebal pile cap
 - a. Metoda perhitungan tebal pile cap
Metoda perhitungan tebal *pile cap* adalah dengan dasar geser ponds dan dengan dasar momen lentur yang akan terjadi.
Agar tidak terjadi penurunan yang berbeda-beda pada pondasi dalam, digunakan *pile cap*. *Pile cap* direncanakan untuk menyalurkangaya aksial dari kolom ke pondasi dalam. Tebal *Pile cap* antara 2 sampai 2,5 m, dan lebar antara 2 sampai 6 m, panjang 4 sampai 6m, tergantung berapa jumlah pile cap yang disangganya.
4. Menghitung penulangan pile cap
 - a. Metoda perhitungan penulangan pile cap
Metoda perhitungan penulangan *pile cap* adalah, dengan dasar momen maksimum yang mungkin terjadi, dan daerah tarik diserahkan kepada besi

untuk menahannya. Dari hasil perhitungan momen maksimum yang terjadi tersebut untuk menentukan diameter tulangan.

5. Memeriksa kekuatan pile cap

- a. Kekuatan pile cap sesuai dengan standar.

Kekuatan pile cap sesuai dengan standar adalah kekuatan dalam dari pile cap yang lebih besar dari kekuatan karena gaya-gaya dari luar, dimana perhitungan dilakukan secara standar

6. Menggambar detail penulangan pile cap

- a. Gambar detail penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan.

Gambar detail penulangan *pile cap* sesuai dengan hasil perhitungan adalah gambar dengan skala besar yang menunjukkan dimensi *pile cap*, ukuran \emptyset besi, bentuk besi, jarak besi dan posisi besi

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan perhitungan Pile Cap

1. Menyiapkan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan

Langkah-langkah untuk menyiapkan data tanah dan gaya dalam sesuai kebutuhan perancangan.

- a. Menentukan texture tanah dasar dengan analisa saringan
b. Menentukan sudut lereng alam
c. Menentukan kepadatan tanah

2. Menentukan mutu beton dan tulangan sesuai dengan standar

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

- a. Merencanakan perhitungan pile cap
b. Menentukan mutu beton dan mutu tulangan sesuai standar

3. Mendesain tebal pile cap sesuai dengan standar.

Langkah-langkah untuk mendesain tebal pile cap

- a. Menentukan tegangan geser beton
b. Luas geser untuk menentukan tebal pile cap
c. Menentukan momen maksimum yang mungkin akan terjadi
d. Menentukan tebal pile cap

- e. Tebal pile cap yang paling tebal adalah yang dipakai
4. Menghitung penulangan pile cap sesuai dengan beban-beban yang bekerja
Langkah-langkah untuk menghitung penulangan pile cap sesuai dengan beban-beban yang bekerja.
- Menghitung momen maksimum
 - Menentukan koefisien k
 - Menentukan koefisien ρ
 - Menentukan penulangan pile cap
5. Memeriksa kekuatan pile cap sesuai dengan standar
Langkah-langkah untuk memeriksa kekuatan pile cap sesuai dengan standar.
- Meneliti spesifikasi teknik
 - Meneliti geser pons
 - Meneliti momen yang mungkin terjadi
 - Memeriksa pembesian
 - Memeriksa tulangan susut
6. Menggambar penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan.
Langkah-langkah untuk menggambar penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan.
- Meneliti dokumen kontrak dan spesifikasi teknik
 - Meneliti perhitungan struktur pile cap,
 - Menggambar penulangan pile cap sesuai dengan hasil perhitungan.

C. Sikap Kerja dalam Melakukan perhitungan Pile Cap

Harus bersikap secara:

1. Harus cermat dan teliti dalam menyiapkan gaya dalam, menentukan mutu beton dan tulangan, mendesain tebal pile cap, menghitung penulangan pile cap, memeriksa kekuatan pile cap, menggambar penulangan pile cap,
2. Taat azas dalam mengaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam melakukan perhitungan Pile Cap

BAB VIII

MEMBUAT LAPORAN HASIL PERANCANGAN PONDASI DALAM

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam

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. Biasanya setiap institusi akan berbeda formatnya, tetapi untuk membuat laporan sudah sesuai ketentuannya

b. Data yang dibutuhkan

Data yang dibutuhkan adalah data-data dari elemen-elemen konstruksi yang dibutuhkan untuk perancangan pondasi dalam bangunan gedung. Data yang diperlukan adalah

1) Hasil perancangan dari

- a) Panjang pondasi dalam
- b) Diameter pondasi dalam
- c) Penulangan pondasi dalam
- d) Dimensi *pile cap*
- e) Penulangan *pile cap*

2) Hasil invesigasi tanah

- a) Berat jenis tanah
- b) Batas cair
- c) Batas plastis
- d) CBR
- e) Konsolidasi
- f) Geser langsung
- g) Kepadatan
- h) Permeabilitas
- i) Kekuatan tekan bebas
- j) Kekuatan tanah dengan sondir

- 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 dalam
 - a. Kriteria dan dasar perancangan pondasi dalam bangunan gedung
Kriteria dan dasar perancangan pondasi dalam bangunan gedung adalah perancangan pondasi dalam bangunan gedung, dengan norma, ketentuan, dan standar SNI yang berlaku, untuk mewujudkan bangunan gedung yang handal
 - b. Penyusunan laporan akhir
Penyusunan laporan akhir sebagai dasar melakukan perancangan pondasi dalam, adalah format laporan untuk konsumsi ahli perencana untuk merancang pondasi dalam bangunan gedung
3. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur pondasi dalam
 - 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 dalam
Cara membuat perhitungan beban yang diterima pondasi dalam 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 dalam dan pile cap
 - a. Hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap dibuat sesuai dengan kondisi gedung

Hasil perhitungan perancangan pondasi dalam dan pile cap dibuat sesuai dengan kondisi gedung adalah, hasil perhitungan dari pondasi dalam dan pile cap yang harus menyesuaikan dengan kondisi gedung

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

Hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam 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
- 4) Struktur baja sesuai dengan SNI 1729 : 2015 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
- 5) Struktur kayu sesuai dengan SNI 7973 : 2013 Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu

5. Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam dan pile cap

- a. Gambar detail pondasi dalam

Gambar detail pondasi dalam adalah gambar :

- 1) Untuk tiang pancang beton , harus menunjukkan
 - a) Jenis tiang pancang pondasi beton
 - b) Kedalaman tiang pancang
 - c) Cara penyambungan
 - d) Tebal selimut beton
 - e) Mutu beton

- f) Diameter besi utama dan besi sengkang
 - g) Jumlah besi utama dan besi sengkang
 - h) Bentuk besi beton
 - i) Jarak besi sengkang
 - j) Jarak besi utama
- 2) Untuk bored pile, harus menunjukkan:
- a) Kedalaman bored pile
 - b) Mutu beton
 - c) Diameter besi utama dan besi sengkang
 - d) Jumlah besi utama dan besi sengkang
 - e) Bentuk besi beton
 - f) Jarak besi sengkang
 - g) Jarak besi utama
- b. Gambar detail pile cap
- Gambar detail pile cap adalah gambar yang harus menunjukkan:
Dimensi, elevasi, dan posisi dari pile cap
- 1) Mutu beton
 - 2) Diameter besi utama dan besi sengkang
 - 3) Jumlah besi utama dan besi sengkang
 - 4) Bentuk besi beton
 - 5) Jarak besi sengkang
 - 6) Jarak besi utama
- c. Gambar detail hasil perancangan pondasi dalam
- Gambar detail hasil perancangan pondasi dalam adalah gambar yang lengkap untuk pekerjaan pondasi dalam, lengkap dengan skala, ukuran dan elevasi, dan jika diperlukan dengan cara penyambungan keterkaitannya dengan elemen struktur lainnya yang terdekat (besi stek, panjang penyaluran, dan lain sebagainya)

6. Menyusun laporan hasil perancangan pondasi dalam

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 dilapangan

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

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

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

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam

1. Menyeleksi data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan

Cara menyeleksi data untuk membuat laporan sesuai kebutuhan

- a. Data-data dikelompokkan sesuai elemen-elemen konstruksi yang dibutuhkan
- b. Data-data diurutkan sesuai kebutuhan perancangan struktur atas bangunan gedung
- c. Data-data dimasukkan dalam format yang sudah ditentukan

2. 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

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

Langkah-langkah untuk menentukan kriteria dan dasar perancangan pondasi dalam 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

4. 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 dalam bangunan gedung, untuk mewujudkan bangunan gedung yang handal

5. Membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dalam sesuai dengan kondisi gedung

Langkah-langkah untuk membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis struktur atas pondasi dalam 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.

6. Membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam bangunan gedung sesuai dengan kondisi gedung.

Cara untuk membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi dalam 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.
7. Menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam, dalam laporan perancangan
- Cara menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam, dalam laporan perancangan adalah dengan susunan sebagai berikut.
- a. Gambar peta lokasi gedung
 - b. Gambar tampak struktur atas gedung
 - c. Gambar potongan struktur pondasi dalam
 - d. Gambar elemen-elemen struktur lainnya yang terkait
8. Menyiapkan laporan hasil perancangan pondasi dalam sesuai dengan format yang telah ditentukan
- Langkah-langkah untuk menyiapkan laporan hasil perancangan pondasi dangkal sesuai dengan format yang telah ditentukan.
- a. Menyiapkan bundel laporan hasil perancangan pondasi dalam
 - b. Menyiapkan surat pengiriman kepada unit kerja terkait
 - c. Menyiapkan surat tanda terima
 - d. Menyiapkan arsip bundel laporan hasil perancangan pondasi dalam
 - e. Mengarsipkan bundel laporan hasil perancangan pondasi dalam

C. Sikap Kerja dalam Membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam

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 dalam, menentukan jarak, arah, dan besarnya gaya-gaya, membuat perhitungan beban yang bekerja dan hasil analisis pondasi dalam, membuat hasil perhitungan perancangan struktur pondasi

dalam, menyusun gambar detail hasil perancangan pondasi dalam,
menyiapkan laporan hasil perancangan pondasi dalam

2. Taat azas dalam menaplikasikan cara, langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan
3. Berpikir analitis serta evaluatif dalam membuat laporan hasil perancangan pondasi dalam

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 bangunan 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 dalam