

METODE PENGUJIAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN ALAT KONUS PASIR

BAB I DESKRIPSI

1.1. Maksud dan Tujuan

1.1.1. Maksud

Metode ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian kepadatan di lapangan dari suatu lapisan tanah.

1.1.2. Tujuan

Tujuan metode ini adalah memperoleh angka kepadatan lapangan (γ_d).

1.2. Ruang Lingkup

Metode pengujian ini meliputi persyaratan, ketentuan-ketentuan pengujian tanah yang mempunyai partikel berbutir tidak lebih dari 5 cm.

1.3. Pengertian

Yang dimaksud dengan :

- 1) **Kepadatan** adalah berat isi kering tanah;
- 2) **Derajat kepadatan lapangan** adalah perbandingan berat isi kering tanah di lapangan dengan berat isi kering tanah di laboratorium yang dinyatakan dalam persen;
- 3) **Pengujian kepadatan dengan alat konus pasir** adalah untuk mengukur kepadatan dari suatu benda uji yang diambil dari lapisan tanah dengan cara menggali dan mengisi kembali dengan pasir tertentu yang sudah diketahui berat isinya;
- 4) **Berat tanah** adalah berat, dalam keadaan tanah masih mengandung air;
- 5) **Berat isi tanah** adalah berat isi, dalam keadaan tanah masih mengandung air;
- 6) **Berat isi kering tanah** adalah berat isi dalam keadaan tanah tidak mengandung air.

BAB II

PERSYARATAN PENGUJIAN

Ikhtwal yang dipersyaratkan, sebagai berikut :

- 1) lokasi titik uji;
 - (1) pengujian kepadatan tidak boleh dilakukan pada saat titik uji tergenang;
 - (2) pengujian kepadatan dilakukan paling sedikit dua kali untuk setiap titik dengan jarak 50 cm;
 - (3) pada saat pengujian, dihindari adanya getaran;
 - (4) hasil pengukuran yang berupa nilai kepadatan dihitung rata-rata dengan dua angka dibelakang koma;
- 2) pengukuran kadar air tanah dapat menggunakan oven sesuai AASHTO T 217-67, atau digoreng;
- 3) Pengukuran berat isi pasir dapat menggunakan botol atau takaran dan alat penyipat;
- 4) Bahan pasir yang digunakan adalah pasir standar sesuai ketentuan yang berlaku; harus bersih, keras, kering dan bisa mengalir bebas, tidak mengandung bahan pengikat dengan gradasi 0,075 mm sampai 2 mm;
- 5) Pengisian pasir ke dalam lubang harus dilakukan hati-hati agar pasir tidak memadat setempat;
- 6) Setiap penggantian jenis pasir yang baru, terlebih dahulu ditentukan berat jenisnya;
- 7) Untuk pengujian kepadatan yang dilakukan di atas benda uji yang kasar, maka pengukuran nilai berat isi pasir dalam corong harus dilakukan di atas permukaan yang akan diuji.

$$\text{Berat isi tanah} = \gamma_s = \frac{(W_8 - W_9)}{V_e} \text{ gram/cm}^3 \text{(9)}$$

Berat isi kering tanah di lapangan :

$$\gamma_d \text{ lap} = \frac{\gamma_s}{100 + W_c} \times 100 \% \text{ gram/cm}^3 \text{ (10)}$$

- W_6 = berat botol + corong + pasir (secukupnya)
 W_7 = berat botol + corong + sisa pasir
 W_8 = berat tanah + kaleng
 W_9 = berat kaleng
 W_{10} = berat pasir dalam lubang
 W_c = kadar air

BAB III KETENTUAN – KETENTUAN

3.1. Benda Uji

Lapisan tanah atau lapis pondasi bawah berupa sirtu dan batu pecah yang akan diuji yang mengandung butir berukuran tidal lebih dari 5 cm, harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan membuat lubang berdiameter 16,51 cm, kedalaman 10 cm sampai 15 cm.

3.2. Peralatan

Peralatan yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

- 1) botol transparan untuk tempat pasir dengan isi lebih kurang 4 liter (lihat gambar 1).
- 2) Takaran yang telah diketahui isinya (± 2019 ml) dengan diameter lubang 16,51 cm.
- 3) Corong kalibrasi pasir dengan 16,51 cm, dan pelat corong.
- 4) Pelat untuk dudukan corong pasir ukuran 30,48 cm x 30,48 cm dengan lubang berdiameter 16,51 cm.
- 5) Peralatan kecil yaitu : mister perata dari baja, meteran 2 m, palu, sendik, kwas, pahat.
- 6) Peralatan untuk menentukan kadar air.
- 7) Satu buah timbangan dengan kapasitas minimum 10 kg dengan ketelitian sampai 1,0 gram.
- 8) Satu buah timbangan, kapasitas minimum 500 gr dengan ketelitian sampai 0,1 gram.

3.3. Perhitungan

Rumus-rumus yang digunakan, sebagai berikut dibawah ini :

3.3.1. Berat isi pasir menggunakan botol alat :

$$\text{Isi botol} = \text{berat air} = (W_2 - W_1) \text{ cm}^3 \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Berat isi pasir } \gamma_s = \frac{(W_3 - W_1)}{(W_2 - W_1)} \text{ gram} \dots\dots\dots (2)$$

W_1 = berat botol + corong

W_2 = berat botol + corong + air

W_3 = berat botol + corong + pasir

3.3.2. Berat isi pasir menggunakan takaran

Berat pasir dalam corong :

$$(W_4 - W_5) \text{ gram} \dots\dots\dots (3)$$

Berat pasir dalam takaran + corong :

$$(W_{11} - W_{12})$$

Berat pasir dalam takaran :

$$W_{13} = W_{11} - W_{12} - (W_4 - W_5) \dots\dots\dots (4)$$

Berat isi pasir :

$$\gamma_p = \frac{W_{13}}{V_k} \dots\dots\dots (5)$$

- W_4 = berat botol + corong + pasir (secukupnya)
 W_5 = berat botol + corong + sisa pasir
 W_{11} = berat botol + corong + pasir (secukupnya)
 W_{12} = berat botol + corong + sisa pasir
 V_k = isi takaran

3.3.3. Kepadatan Tanah

Berat pasir dalam lubang :

$$(W_6 - W_7) - (W_4 - W_5) = W_{10} \text{ gram} \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{Isi lubang} = V_e = \frac{W_{10}}{\gamma_p} \text{ cm}^3 \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{Berat tanah} = W_8 - W_9 \text{ gram} \dots\dots\dots (8)$$

BAB IV CARA UJI

4.1. Menentukan Berat Isi Pasir Dengan Botol Alat

1) menentukan isi botol pasir :

- (1) timbang alat (botol + corong) = (W_1 gram);
- (2) letakan alat dengan botol dibawah, buka kran, isi botol dengan air jernih sampai penuh di atas kran; tutup kran dan bersihkan kelebihan air;
- (3) timbang alat yang terisi air = (W_2 gram); berat air = isi botol pasir;
- (4) hitung isi botol dengan rumus no.1;
- (5) lakukan langkah (2), (3) dan (4) tiga kali dan ambil harga rata-rata dari ketiga hasil; perbedaan masing-masing pengukuran tidak boleh lebih dari 3 cm^3 .

2) menentukan berat isi pasir :

- (1) letakan alat dengan botol dibawah pada dasar yang rata, tutup kran dan isi corong besar pelan-pelan dengan pasir;
- (2) buka kran, isi botol sampai penuh dan jaga agar selama pengisian corong selalu terisi paling sedikit setengahnya;
- (3) tutup kran, bersihkan kelebihan pasir di atas kran dan timbang = (W_3 gram); berat pasir = ($W_3 - W_1$);
- (4) hitung berat isi pasir dengan rumus no.2.

4.2. Menentukan Berat Isi Pasir dengan Takaran

- 1) menentukan berat pasir dalam corong :
 - (1) isi botol pelan-pelan dengan pasir secukupnya dan timbang (W_4 gram);
 - (2) letakan alat dengan corong di bawah, pada plat corong, pada dasar yang rata atau dikehendaki dan bersih;
 - (3) buka kran pelan-pelan sampai pasir berhenti mengalir;
 - (4) tutuplah kran, dan timbang alat berisi sisa pasir (W_5 gram);
 - (5) hitung berat pasir dalam corong dengan rumus 3.
- 2) menentukan berat isi pasir :
 - (1) ambil takaran yang sudah diketahui isinya (V_k) cm^3 ;
 - (2) letakan takaran di atas dasar yang rata dan stabil, tempatkan plat corong di atas takaran sehingga lubang plat corong di atas lubang takaran;
 - (3) isi botol alat pelan-pelan dengan pasir secukupnya untuk mengisi takaran kemudian timbang (W_{11} gram);
 - (4) letakan alat pelan-pelan diatas pelat corong dengan corong dibawah;
 - (5) buka kran dan isi takaran sampai pasir berhenti mengalir;
 - (6) tutup kran, kemudian timbang botol alat dan sisa pasir (W_{12} gram);
 - (7) hitung berat pasir dalam takaran dengan rumus no.4;
 - (8) hitung isi pasir dengan rumus no.5.

4.3. Menentukan Kepadatan Tanah

- 1) isi botol dengan pasir secukupnya.
- 2) ratakan permukaan tanah yang akan diuji, letakan pelat corong pada permukaan yang telah rata tersebut dan kokohkan dengan paku di keempat sisinya.
- 3) gali lubang sedalam minimal 10 cm atau tidak melampaui tebal satu hamparan padat.
- 4) masukan semua tanah hasil galian ke dalam kaleng yang tertutup; timbang kaleng dan tanah (W_8 gram), berat kaleng harus sudah diketahui (W_9 gram).
- 5) timbang alat dengan pasir di dalamnya (W_6 gram).
- 6) letakan alat diatas plat corong dengan corong besar menghadap ke bawah, buka kran pelan-pelan sehingga pasir masuk ke dalam lubang; setelah pasir berhenti mengalir tutup kran kembali dan timbanglah alat dengan sisa pasir (W_7 gram).
- 7) ambil tanah sedikit dari kaleng untuk menentukan kadar air (W_c %).
- 8) hitung berat pasir dalam lubang (W_{10} gram) dengan rumus no.6.
- 9) hitung isi lubang (V_e cm^3) dengan rumus no.7.
- 10) hitung berat tanah dengan rumus no.8.
- 11) hitung berat isi tanah (gram/cm^3) dengan rumus no.9.
- 12) hitung berat isi kering tanah (γ_d lap) dengan rumus no.10.

BAB V

LAPORAN UJI

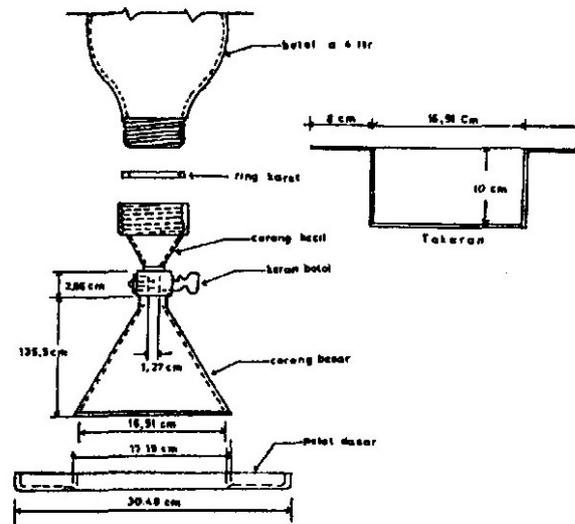
Laporan pengujian dicatat dalam formulir yang tersedia dengan mencantumkan ikhwal sebagai berikut :

- 1) identitas contoh :
 - (1) nomor contoh.
 - (2) nama contoh.
 - (3) jumlah contoh.
 - (4) nama pekerjaan.
 - (5) tanggal pengujian.
- 2) laboratorium yang melakukan pengujian :
 - (1) nama teknisi penguji.
 - (2) nama penanggung jawab pengujian.
 - (3) tanggal pengujian.
- 3) hasil pengujian
- 4) kelainan dan kegagalan selama pengujian.
- 5) Rekomendasi dan saran-saran.

LAMPIRAN A

DAFTAR ISTILAH

Alat pengukur kadar air
Tanah yang bekerja cepat : *speedy moisture content*



Gambar 1 Alat konus pasir

Pusjatan - Balitbang PU

**LAMPIRAN B
LAIN-LAIN**

Contoh isian formulir.

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PU
PUSAT LITBANG JALAN
LABORATORIUM TEKNIK JALAN**

Lampiran surat/Laporan no :
Nomor Contoh :
Pekerjaan :

Tanggal :
Dikerjakan :
Dihitung :
Digambar :
Diperiksa :

PENGUJIAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KONUS PASIR

No.	Uraian	Rumus	Nomor Pengujian	
			1	2
I	Berat Isi Pasir Dengan Botol Alat :			
1	Berat botol + corong	W_1	2260	2260
2	Berat botol + corong + air	W_2	5817.7	5817.7
3	Isi botol + corong kecil	$W_2 - W_1$	3557.7	3557.7
4	Berat botol + corong + pasir	W_3	7810	7810
5	Berat isi pasir	$\gamma_p = (W_3 - W_1) - (W_2 - W_1)$	1,56	1,56
II	Berat Isi Pasir Dengan Takaran			
	A. Berat Pasir Dalam Corong			
1	Berat botol + corong + pasir	W_4	7520	7520
2	Berat botol + corong + sisa pasir	W_5	4375	4375
3	Berat pasir dalam corong	$W_4 - W_5$	3145	3145
	B. Berat Pasir Dalam Takaran			
1	Isi Takaran	V_k	2016	2016
2	Berat botol + corong + pasir	W_{11}	7400	7400
3	Berat botol + corong + sisa pasir	W_{12}	1120	1120
4	Berat pasir dalam takaran	$W_{13} = W_{11} - W_{12} - (W_4 - W_5)$	3135	3135
	C. Berat Isi Pasir	$\gamma_p = W_{13}/V_k$		
III	Kepadatan Tanah			
1	Berat tanah + wadah	W_8	2025	2025
2	Berat wadah	W_9	145	145
3	Berat tanah	$W_8 - W_9$	1880	1900
4	Berat + botol + corong + pasir	W_6	7250	7250
5	Berat botol + corong + sisa pasir	W_7	1890	2200
6	Berat pasir dalam tabung	$W_{10} = (W_6 - W_7) - (W_4 - W_5)$	2215	1880
7	Isi lubang	$V_e = W_{10}/\gamma_p$	1419,9	1205,1
8	Berat isi tanah	$\gamma_s = (W_8 - W_9)/V_e$	1,32	1,5
9	Berat isi kering tanah	$\gamma_{d \text{ lap}} = \gamma_s/(1 + W_c)$	1,15	1.37

Keterangan :

Corong dimaksudkan corong besar dan kecil

Hasil perhitungan :

- Kadar air, W_c : 15 %.
- Kepadatan lapangan ($\gamma_{d \text{ lap}}$) = 1,15 gram/cm³.