

LAMPIRAN-LAMPIRAN

PRAKTIKUM SOIL TEST

SOIL TEST

Dalam hal ini sebagai pedoman adalah Bina Marga PB-0117-76, ASTM D-2216-71, AASTHO T-265-79. Soil test diadakan dengan maksud untuk menyelidiki contoh tanah yang didapatkan dari lapangan, meliputi :

- Kadar Air / Water Content (w).
- Berat Jenis Butir (G_s) dan Berat Volume Butir (γ_s).
- Kadar pori / Porosity (n)
- Angka Pori / Void Ratio (e).
- Berat Isi Jenuh Tanah (γ_{sat}).
- Berat Isi Celup Tanah (γ_{sub}).

1.1. Water Content / Kadar Air (w)

1.1.1. Landasan Teori

Kadar air / water content (w) adalah : prosentase berat air suatu tanah terhadap berat tanah keringnya.

1.1.2. Tujuan Percobaan

Mencari kadar air tanah pada sample pasir kuarsa.

1.1.3. Peralatan Yang Digunakan

1. Neraca analitis dengan ketelitian 0,01 gr
2. Cawan alumunium
3. Oven (progstoof) dengan suhu 105° - 115° C
4. Exicator

1.1.4. Prosedur Percobaan

- 1) Cawan aluminium kosong ditimbang beratnya, misal = a gr.

- 2) Ambil sampel secukupnya, letakkan dalam cawan kemudian ditimbang beratnya. Berat cawan + sampel basah, misal = b gr. Kemudian masukkan dalam oven dengan suhu 110 ° c sampai tidak terjadi adanya perubahan berat.
- 3) Setelah itu diambil, lalu dimasukkan ke dalam exicator, bila temperaturnya konstant / dingin kemudian
- 4) Ditimbang, misal = c g
- 5) Maka kadar air = $\frac{b - c}{c - a} \times 100\%$

1.1.5. Hasil Percobaan

Tabel 1.1 Data hasil Percobaan Kadar Air (water content)

Sample	No. Cawan	Berat Cawan (gr)	Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	Kadar air (%)
Tanah Kuarsa	1	5,5	55,5	52	7,52 %
	2	5,5	55,5	53,5	4,25 %
	3	5,5	55,5	53,5	4,25 %
	4	5,5	55,5	53,5	4,25 %
$\sum$ W rata – rata					5,27 %

1.1.6. Analisa Hasil Percobaan

Contoh Perhitungan :

Sample Tanah kedalaman 2 m

$$W_1 = \frac{(55,5 - 52)}{(52 - 5,5)} \times 100\%$$

$$= 7,52 \text{ \%}$$

$$W_{2,3,4} = \frac{(55,5 - 52)}{(53,5 - 5,5)} \times 100\%$$

$$= 4,25\%$$

$$W_{\text{rata-rata}} = \frac{7,52 + (4,25 \times 3)}{4} = \frac{21,08}{4} = 5,27 \%$$

1.2. SPESIFIC GRAVITY / Berat Jenis Butiran (Gs)

1.2.1. Landasan Teori

Berat Jenis Butir (Spesific Grafity) : perbandingan antara berat butiran tanah dengan berat air suling pada volume yang sama dan suhu tertentu.

1.2.2. Tujuan Percobaan

Percobaan ini dimaksudkan untuk mendapatkan harga berat jenis butir (Gs) sampel pasir kuarsa.

1.2.3. Peralatan Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini adalah :

- Piknometer
- Neraca analitis dan anak timbangan.
- Oven.
- Termometer.
- Aquadest.

1.2.4. Prosedur Percobaan

Tata cara dalam percobaan ini :

- Mencari harga air piknometer :

1. Piknometer kosong ditimbang, misal : a gram.
2. Piknometer diisi aquadest hingga penuh, kemudian ditimbang, misal : b gram. Dan diukur temperaturnya, misal : T_1 ° C.

Harga air piknometer : $(b - a) t_1$, dimana t_1 : koreksi T_1 . (Tabel).

- Mencari G_s .

1. Sampel secukupnya diambil, kemudian masukkan dalam piknometer diatas yang sudah bersih dan kering, terus ditimbang, misal : c gram (20 – 25 gr).
2. Piknometer dan sampel tersebut diisi aquadest sampai dibawah leher piknometer, kemudian dikocok-kocok / diketuk-ketuk sampai gelembung udara hilang, terus diamkan ± 24 jam.
3. Setelah ± 24 jam, piknometer tersebut ditambah aquadest lagi sampai penuh dan ditimbang, misal : d gram.
4. Kemudian diukur temperaturnya dengan thermometer, misal : T_2 ° C.

Koreksi temperaturnya dapat dilihat dalam tabel, misal : t_2

Maka Spesifik Gravity dapat dicari dengan rumus :

$$G_s = \frac{c-a}{b-(d-c)t}$$

1.2.5. Hasil Percobaan

Tabel 1.3 Data Hasil Percobaan Picnometer

No. Picnometer	Sample	Picnometer				Suhu		Koreksi	
		Berat Picno (gr)	Berat Picno + Aquadest (gr)	Berat Picno + sample (gr)	Brt Picno + sample + Aquadest (gr)	T ₁ (°C)	T ₂ (°C)	t ₁	t ₂
5	1	23,7	76,2	55,97	92	30	29	1,00428	1,00400
18	2	24	76,4	54,5	91,8	30	29	1,00428	1,00400

1.2.6. Analisa Hasil Percobaan

- Harga Air Picnometer.

$$\begin{aligned}
 H_p &= (b - a) t_1 \\
 &= (76,2 - 23,7) 1,00428 \\
 &= 52,724
 \end{aligned}$$

Tabel 1.4 Harga Air Picnometer

No. cawan	Harga Air Piknometer
1	52,724
2	52,624

- Mencari G_s

$$G_s = \frac{c - a}{H_p - (d - c) t_2}$$

$$= \frac{52,724 - 23,7}{52,724 - (92 - 55,97) \cdot 1,00400}$$

$$= 1,753 \text{ gr/cm}^3$$

Tabel 1.5 Hasil Perhitungan Gravity Spesific

Sample	Berat Picno (gr)	Berat Picno + sample (gr)	Berat Picno +sample+Aquadest (gr)	KS (t ₂)	H _p	G _s	G _{s Rata} ²
Pasir kuarsa	23,7	55,97	92	1,00400	52,724	1,753	1,819
	24	54,5	91,8	1,00400	52,624	1,886	

1.3. BERAT VOLUME TANAH (γ)

1.3.1. Berat Volume Tanah Basah (γ^b)

Untuk mencari berat volume tanah, kita dapat menggunakan air raksa jika tanah dalam keadaan kering. Untuk tanah yang lunak, harus dikeringkan terlebih dahulu.

Landasan Teori

Berat volume tanah basah (γ^b) adalah perbandingan berat tanah basah dengan volumenya.

Tujuan Percobaan

Untuk mencari berat volume tanah basah dari pasir kuarsa

Peralatan Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini adalah :

Tabung

Cawan aluminium

Pisau perata

Neraca analitis dan anak timbangan

Oven bila diperlukan (untuk yang kering)

Prosedur Percobaan

Tata cara dalam percobaan ini adalah :

1. Berat cawan aluminium kosong ditimbang, misal = a gr.
2. Pasir kuarsa dimasukkan ke dalam tabung, kemudian ditimbang, misal = b gr.
3. Volume berat pasir dapat dihitung = $\frac{1}{4} \times 3,14 \times D^2 \times t$

4. Maka berat volume basah / kering dapat dihitung =

$$\frac{b-a}{V_{\text{tabung}}}$$

Hasil Percobaan

Tabel 1.6 Data Hasil Percobaan Berat Volume Tanah Basah

Sample	No Tabung	Tinggi Tabung (cm)	Diameter Tabung (cm)	Berat Tabung (gram)	Berat Tabung + Tanah (gram)	Berat Tanah (gram)
Pasir kuarsa	1	4,74	6,48	195	419,7	224,7

Analisa Hasil Percobaan

Diketahui :

- Diameter (D) = 6,48 cm

- Tinggi tabung (t) = 4,74 cm

Perhitungan:

- Mencari Volume Tanah Basah

$$\begin{aligned}
 V_{\text{pasir kuarsa}} &= V_{\text{tanah basah}} \\
 &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times D^2 \times t \\
 &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (6,48)^2 \times 4,74 \\
 &= 156,24 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

- Mencari Berat Volume Tanah Basah (γ_b)

$$\gamma_b = \frac{(\text{Berat Tabung} + \text{Tanah}) - \text{Berat Tabung}}{V_{\text{Tanah}}}$$

Contoh Perhitungan Berat Volume Tanah Basah :

$$\begin{aligned}
 \gamma_b &= \frac{419,7 - 195}{156,24} \\
 &= 1,43 \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

Tabel 1.7 Hasil Perhitungan Berat Volume Tanah Basah

Sample	No. Tabung	Tinggi Tabung (cm)	Diameter Tabung (cm)	Berat Tabung (gram)	Berat Tabung + Pasir (gram)	Vol. Pasir (cm ³)	γ_b (gr/cm ³)
Pasir kuarsa	1	4,74	6,48	195	419,7	156,24	1,43

1.3.2. Berat Volume Tanah Kering (γ_k)

1. Landasan Teori

Berat volume tanah kering adalah perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah.

2. Tujuan Percobaan

Untuk mencari berat volume tanah kering dari sampel booring 2 m di (lingkungan kampus Unissula) serta tanah urug dari kawasan Tugu Semarang.

3. Peralatan Yang Digunakan

- Gelas ukur 100 cc
- Neraca analitis dengan ketelitian 0,01 gr
- Oven

4. Prosedur Percobaan

- Sampel dikeringkan dalam oven, kemudian didinginkan.
- Gelas ukur kosong ditimbang, misalnya = a gr
- Kemudian gelas ukur diisi dengan sampel dengan ditentukan volumenya ($V \text{ cm}^3$), setelah itu ditimbang, misal = b gr.
- Jadi berat volume kering = $\frac{b-a}{V} \text{ gr/cm}^3$

5. Hasil Percobaan

Tabel 1.8 Data Hasil Percobaan Berat Volume Kering

Sample	W (%)	γ_b (gr/cm^3)
Pasir Kuarsa	5,27	1,43

6. Analisa Hasil Percobaan

Rumus Perhitungan :

$$\gamma_k = \frac{\gamma_b}{1 + w}$$

Dimana :

γ_k = berat volume tanah kering (gr/cm³)

γ_b = berat volume tanah basah (gr/cm³)

W = kadar air (%)

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \gamma_k &= \frac{1,43}{1 + 0,0527} \\ &= 1,36 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Tabel 13.9 Hasil Perhitungan Berat Volume Kering

Sample	W (%)	γ_b (gr/cm³)	γ_k (gr/cm³)
Pasir Kuarsa	5,27	1,43	1,36

1.4. ANGKA PORI (Void Ratio)

1.4.1. Landasan Teori

Void Ratio (e) adalah : perbandingan antara isi pori dengan isi butir

$$\text{tanah} \left(\frac{V_v}{V_s} \right).$$

Dengan rumus :

$$1 + e = \frac{G_s \times \gamma_w}{\gamma_k}$$

1.4.2. Tujuan Percobaan

Untuk mencari void ratio dari sampel pasir kuarsa.

1.4.3. Data Percobaan

Tabel 3.10 Data Perhitungan Void Ratio

Sample	γ_k (gr/cm ³)	G _s
Pasir kuarsa	1,36	1,819

1.4.4. Analisa Data

$$1 + e = \frac{G_s \times \gamma_w}{\gamma_k}$$

Dimana :

e = void ratio

n = kadar pori

Contoh Perhitungan :

$$1 + e = \frac{1,819 \times 1}{1,36}$$

$$e = 1,34 - 1$$

$$= 0,34 \text{ gr/cm}^3$$

Tabel 1.11 Hasil Perhitungan Void Ratio

Sample	Γ_k (gr/cm³)	Gs	e
Pasir kuarsa	1,36	1,819	0,34

1.5. KADAR PORI (Porosity)

1.5.1. Landasan Teori

Kadar Pori (*Porosity*) adalah perbandingan antara isi pori dengan isi

tanah seluruhnya $\left(\frac{V_v}{V} \right)$.

Dengan rumus :

$$n = \frac{e}{1 + e}$$

Dimana :

n = porositas (porosity)

e = angka pori (void ratio)

1.5.2. Tujuan Percobaan

Untuk mencari kadar pori dari sampel pasir kuarsa.

1.5.3. Data Percobaan

Tabel 3.12 Data Perhitungan Kadar Pori

Sample	Void Ratio (e)
Pasir kuarsa	0,34

1.5.4. Analisa Data

Perhitungan :

$$n = \frac{e}{1 + e}$$

Contoh Perhitungan :

$$n = \frac{e}{1 + e}$$

$$= \frac{0,34}{1 + 0,34}$$

$$= 0,25$$

Tabel 1.13 Hasil Perhitungan Kadar Pori.

Sample	Void Ratio (e)	n
Tanah bor kedalaman 2 m	0,34	0,25

1.6. BERAT ISI JENUH TANAH (γ_{Sat})

1.6.1. Landasan Teori

Berat Isi Jenuh Tanah adalah perbandingan berat tanah jenuh dengan isi tanah jenuh.

1.6.2. Tujuan Percobaan

Untuk mencari γ_{sat} dari sample pasir kuarsa.

1.6.3. Data Percobaan

Tabel 3.14 Data Berat Isi Jenuh Tanah

Sample	Gs	E
Pasir kuarsa	1,819	0,34

1.6.4. Analisa Data

Perhitungan :

$$\gamma_{\text{sub}} = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

$$\gamma_{\text{sat}} = \frac{(G_s + e) \cdot \gamma_w}{1 + e}$$

Dimana :

$$\gamma_{\text{sat}} = \text{Berat volume basah (gr/ cm}^3\text{)}$$

$$\gamma_w = \text{Berat isi air (gr/cm}^3\text{)}$$

$$\gamma_{\text{sub}} = \text{Berat volume kering (gr/ cm}^3\text{)}$$

$$e = \text{Void ratio}$$

- Contoh perhitungan pasir kuarsa :

$$\gamma_{\text{sat}} = \frac{(1,819 + (0,34)) \cdot 1}{1 + (0,34)}$$

$$= 1,66 \text{ gr/cm}^3$$

Tabel 3.15 Hasil Perhitungan Berat Isi Jenuh Tanah

Sample	Gs	E	Γ_{sat} (gr/cm ³)
Pasir kuarsa	1,819	0,34	1,66

1.7. BERAT ISI CELUP TANAH (γ_{sub})

1.7.1. Landasan Teori

Berat isi celup tanah menyatakan suatu harga dari berat isi jenuh dikurangi berat isi air.

1.7.2. Tujuan Percobaan

Untuk mencari γ_{sub} dari sampel pasir kuarsa.

1.7.3. Data Percobaan

Tabel 3.16 Data Berat Isi Celup Tanah

Sample	γ_{sat} (gr/cm ³)
Tanah bor kedalaman 2 m	1,66

1.7.4. Analisa Data

Perhitungan :

$$\gamma_{\text{sub}} = \gamma_{\text{Sat}} - \gamma_w$$

Dimana :

γ_{sub} = berat isi celup tanah (gr/cm³)

γ_{sat} = berat isi jenuh (gr/cm³)

γ_w = berat isi air (gr/cm³)

- Contoh Perhitungan tanah kedalaman 2 m :

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{sub}} &= \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w \\ &= 1,66 - 1 \\ &= 0,66 \text{ gr/cm}^3\end{aligned}$$

Tabel 1.17 Hasil Perhitungan Berat Isi Celup Tanah

Sample	γ_{sat} (gr/cm ³)	γ_{sub} (gr/cm ³)
Tanah bor kedalaman 2 m	1,66	0,66

Kesimpulan :

Dari data-data diatas, didapatkan :

Tabel 1.18 Hasil Percobaan Soil Test

Sample	w (%)	Gs	γ_b	γ_k	n	e	γ_{sat} (gr/cm ³)	γ_{sub} (gr/cm ³)	ϕ	c
Pasir kuarsa	5,27	1,819	1,43	1,36	0,25	0,34	1,66	0,66	40	0,02

Dimana :

w = Water Content / Kadar air

G_s	= Spesific Grafity / Berat jenis butir
γ_b	= Berat volume tanah basah (gr/cm^3)
γ_k	= Berat volume tanah kering (gr/cm^3)
n	= Porosity / Kadar pori (%)
e	= Void ratio / Angka Pori
γ_{sat}	= Berat isi jenuh tanah (gr/cm^3)
γ_{sub}	= Berat isi celup tanah (gr/cm^3)
Φ	= Sudut Geser dalam tanah
c	= Kohesi tanah

PRAKTIKUM DIRECT SHEAR

DIRECT SHEAR TEST

2.1. Landasan Teori

Tanah / sampel yang dapat digunakan (dicoba) dengan alat ini adalah untuk tanah yang tidak terlalu padat, jadi untuk tanah lembek dan tanah yang mengandung lempung.

2.2. Tujuan Percobaan.

Percobaan ini adalah untuk mencari besarnya kekuatan geser tanah secara langsung.

2.3. Peralatan yang digunakan.

1. Perangkat Direct Shear.
2. Timbangan dan anak timbangan / beban.
3. Stop Watch.
4. Pisau atau alat pemotong dan ring pencetak.

2.4. Prosedur Percobaan.

- 1) Direct shear test disiapkan. Stop Watch diatur menunjuk pada angka nol.
- 2) Sampel dicetak dan ditempatkan / dimasukkan ke dalam tempatnya.
- 3) Beban vertikal (normal) dipasang guna mendapatkan tegangan normal (τ_n).
- 4) Alat pemutar diputar dan bersama dengan itu stop watch ditekan (mulai jalan). Putaran dilakukan secara teratur dan kecepatan pemutaran harus tetap, yaitu sekali putaran ± 2 detik. Hal ini untuk mendapatkan tegangan geser (τ_s).

- 5) Pada waktu keadaan sudah menggeser, jarum dicatat pada kedudukan jarum tertinggi. Demikian juga waktunya.
- 6) Percobaan dilakukan beberapa kali dengan beban yang berbeda-beda, mulai dari kecil makin lama makin besar. Hal ini untuk mendapatkan tegangan yang berbeda, sehingga hasilnya dapat dibuat grafik.

Demikian percobaan dilakukan pada jenis tanah selanjutnya.

Cara perhitungan σ_n dan σ_s :

1. Tegangan Normal (σ_n)

Tegangan normal adalah perbandingan antara Beban normal (P) dengan luas penampang sampel (F)

$$\sigma_n = \frac{P}{F}$$

2. Tegangan Geser (σ_s).

Didapatkan dengan cara menunjuk dial dikalikan dengan angka kalibrasinya, kemudian dibagi dengan luas penampang sampel (F).

$$\sigma_s = \frac{\text{Gaya Geser}}{F}$$

Cara perhitungan dan penggambaran τ dan ϕ

- Angka-angka tegangan geser (τ_s) sebagai sumbu ordinat.
- Angka-angka tegangan normal (τ_n) sebagai sumbu absis.
- Dari titik-titik tersebut, ditarik garis lurus yang akan memotong sumbu ordinat.
- Untuk mencari harga kohesi (c) diukur jarak untuk titik potong garis lurus atau grafik terhadap sumbu ordinat ke titik pusat. Dalam pengukuran ini, hasilnya dikalikan dengan skala yang digunakan.
- Sedangkan untuk mencari sudut geser dalam (ϕ) tanah adalah dengan mengukur sudut potong dari garis horizontal terhadap garis grafik.

2.5. Hasil Percobaan.

- Berat ring = 0,97 kg

- Diameter ring = 6 cm

Koreksi Beban :

8 kg = 7,875 kg kecil I → 0 kg = 0,988kg

16 kg = 16,150 kg kecil II → 1 kg = 1,000 kg

24 kg = 24,30 kg

Tabel 2-1.

Data Hasil Direct Shear Test

Sampel	Percobaan	Beban (kg)	Koreksi Beban (kg)	Pembacaan Dial	Waktu (detik)
Pasir Kuarsa	1	8	7,875	22	65
	2	16	16,150	40	38
	3	24	24,30	59	60

2.6. Analisa Hasil Percobaan.

Contoh Perhitungan : (Sampel Tanah Boor Kedalaman 1,5 m pada Percobaan 1).

a. Tegangan Normal (σ_n)

$$\begin{aligned}\sigma_n &= \frac{P}{F} \rightarrow F = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \\ &= \frac{3,14}{4} \cdot 6,0^2 \\ &= 28,26 \text{ cm}^2.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_n &= \frac{\text{Berat beban} + \text{Berat Ring}}{\text{Luas Penampang}} \\ &= \frac{7,875 + 0,97}{28,26} \\ &= 0,312 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

b. Tegangan Geser (σ_s)

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{\text{Gaya Geser}}{F} \\ &= \frac{\text{Dial} \times 0,375}{\text{Luas Penampang}} \\ &= \frac{22 \times 0,375}{28,26} \\ &= 0,292 \text{ kg/cm}^2.\end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya, bisa dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2-2.

Data Hasil Perhitungan Direct Shear Test

Sampel	No. Percobaan	σ_n (kg/cm²)	σ_s (kg/cm²)
Pasir Kuarsa	1	0,312	0,292
	2	0,605	0,531
	3	0,894	0,783



Gambar 2.1 Alat Direct Shear Test

PRAKTIKUM SIEVE ANALYSIS

SIEVE ANALYSIS

1. GRAIN SIZE

1.1. Tujuan Percobaan

Percobaan ini dilakukan dengan maksud untuk menentukan gradasi dari sampel pasir kuarsa.

1.2. Peralatan Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini adalah :

- 1) Susunan saringan (Ø 4,75 mm s/d Ø 0,075 mm).
- 2) Oven.
- 3) Cawan alumunium.
- 4) Neraca analitis dan anak timbangan.
- 5) Penggetar.

1.3. Prosedur Percobaan

- 1) Ambil sampel kering secukupnya (sampel tanah boor kedalaman 3m dan tanah urug) dan ditimbang, misal : A gram.
- 2) Letakkan sampel dalam cawan besar, diberi air lalu direndam selama ± 24 jam.
- 3) Kemudian dicuci didalam saringan yang berdiameter 0,075 mm (no, 200) dan lumpurnya ditempatkan sendiri.
- 4) Sampel yang bersih dari lumpur tadi dioven kemudian ditimbang, misal : B gram.
- 5) Siapkan susunan saringan pada alat penggetar, dengan Ø makin kebawah makin kecil.
- 6) Sampel yang sudah ditimbang diletakkan pada saringan teratas, kemudian digetarkan ± 15 menit.
- 7) Masing-masing sampel yang tertinggal pada saringan diletakkan dalam alumunium, lalu ditimbang.

1.4. Perhitungan Dan Cara Penggambaran Grafik.

- 1) Berat sampel semula = A gram.
Berat sampel setelah dicuci = B gram.
Berat lumpur = berat sampel yang lolos dari saringan no. 200 = A – B gr.
- 2) Jumlah berat tanah yang tertinggal dalam saringan Ø 4,75 mm s/d Ø 0,075 mm = C gram.
Jadi kehilangan berat = (B – C) gram.
- 3) Kadar lumpur = $\frac{(A - B) + \alpha}{A} \times 100 \%$
Dengan α : berat tanah yang tertinggal dalam alas saringan
- 4) Prosentase tanah yang tertinggal =
$$\frac{\text{Berat Tanah Yang Tertinggal}}{A} \times 100 \%$$
- 5) Komulatif persen tanah yang tertinggal =
Jumlah + Prosentase tanah diatasnya.
- 6) Persent Finer = (100 % - Komulatif Persen)
- 7) Grafik dapat digambarkan pada tabel, dengan Ø saringan sebagai absis dan persent finer sebagai ordinat.

1.5. Hasil Percobaan.

Tabel 1.

Data Grain Size Analysis Pasir Kuarsa

Kode Sample = Pasir Kuarsa

Berat Semula = 200 gr.

Berat Tersaring = 185.24 gr.

No. Saringan	Ø Saringan (mm)	No. Cawan	Berat Cawan (gram)	Berat Cawan + Sample (gram)	Berat Sampel (gr)
4	4,750	1	4	4	0
10	2,000	2	4	5	1
20	0,850	3	4	15.15	11.15
40	0,425	4	4	86.8	82.8
60	0,260	5	4	86.45	82.45
80	0,180	6	4	11.04	7.04
100	0,150	7	4	4.4	0.4
200	0,075	8	4	4	0
Alas	0,000	9	4	4.4	0.4
JUMLAH					185.24

1.6. Analisa Hasil Percobaan.

a. Pasir Kuarsa

1) Berat sampel semula (A) = 200 gr.

Berat sampel tercuci (B) = 192 gr.

Berat Lumpur (A-B) = 200 – 192

= 8 gr.

2) Jumlah tanah yang telah tertinggal dalam saringan (C) = 6.76 gr

3) Kehilangan Berat (B-C) = 192 – 6.76

= 185.24 gr.

4) Kadar Lumpur = $\frac{(200 - 192) + 0.4}{200} \times 100\%$

= 0.04 %

5) Prosentase Tanah Tertinggal

Contoh Perhitungan = $\frac{0}{200} \times 100\%$

= 0.00 %

6) Komulatif Persen Tanah

Contoh perhitungan = 0 + 0.00 %

= 0.00 %

7) Persent Finner

Contoh Perhitungan = (100 % - 0.00 %)

= 100 %.

Tabel 2.*Hasil Perhitungan Grain Size Analysis Pasir Kuarsa*

No saringan	Ø Saringan (mm)	No. cawan	Berat sample tertinggal dalam saringan (gr)	Prosentase Tertinggal (%)	Kumulatif Persen (%)	Persent Finner (%)
4	4,75	1	0	0	0	100
10	2	2	1	0,5	0,5	99,5
20	0,85	3	11,15	5,575	6,075	93,925
40	0,425	4	82,8	41,4	47,475	52,525
60	0,25	5	82,45	41,225	88,7	11,3
80	0,18	6	7,04	3,52	92,22	7,78
100	0,15	7	0,4	0,2	92,42	7,58
200	0,075	8	0	0	92,42	7,58
Alas	0,000	9	0,4	0,2	92,62	7,38
-			$\Sigma = 185.24$	-		7.38

1. HIDROMETER ANALYSIS

1.1. Tujuan Percobaan

Percobaan ini dilakukan dengan maksud untuk menentukan pembagian ukuran butir dari tanah yang lewat saringan no. 200, dengan alat hidrometer.

1.2. Peralatan Yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini adalah :

- a. Hidrometer
- b. Gelas ukur 1000 cc
- c. Cawan porselin dan penumbuk
- d. Stopwatch
- e. Oven

1.3. Prosedur Percobaan

- a. Sample pasir kuarsa kedalaman 1 m dan tanah urug yang lolos saringan no.200, dioven selama ± 24 jam kemudian ditimbang dan dihaluskan lagi dengan cawan porselin penumbuk sampai halus.
- b. Sample tersebut kemudian direndam dengan aquadest selama 24 jam.
- c. Hasil rendaman tersebut dimasukkan kedalam gelas ukur dan ditambah aquadest sampai 1000 cc, kemudian gelas ukur dikocok sampai air dan sample tanah tersebut menjadi homogen.
- d. Letakkan gelas ukur ditempat yang datar, kemudian masukkan hidrometer kedalam gelas ukur, bersamaan dengan itu stopwatch dihidupkan. Pembacaan 0 detik dilakukan saat hidrometer mulai stabil.
- e. Pembacaan dimulai dari 0, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, 1, 2, 5, 10, 45, 60, 120 menit dan seterusnya sampai hidrometer mencapai angka 0.

Keterangan:

Alat hidrometer makin lama makin bergerak turun, hal ini menunjukkan

lumpur makin mengendap. Pada pembacaan strip-strip hidrometer kadang-kadang terdapat kelengkungan air, hal ini dapat menghilangkan pembacaan.

Apabila hal itu terjadi, maka 15 detik sebelum dilakukan pembacaan, garis ukur kita goyang perlahan-lahan agar kelengkungan hidrometer turun dan dapat dibaca. Apabila masih begitu juga, kita ambil tengah-tengah antara puncak dan bidang datar.

Perhitungan :

$$\text{Prosentase butiran } N = \frac{\text{Selisih pembacaan}}{\text{Jumlah selisih pembacaan}} \times KL$$

Dimana :

KL = kadar lumpur (berat lumpur).

$$\text{Diameter (} D \text{)} = (106.10^{-7} \cdot z/t)^{1/2}$$

Dimana :

t = waktu dalam detik

$$z = 24 - \alpha \cdot (0,2)$$

α = banyaknya strip setiap pembacaan

5.2.4. Hasil Percobaan

Tabel 5-5.

Data Hidrometer Tanah Boor 3 m

Waktu (menit)	Pembacaan Strip
0	5
$\frac{1}{4}$	1
$\frac{1}{2}$	0
1	0
2	0
5	0
10	0
45	0
60	0
120	0

Tabel 5-6.

Data Hidrometer Pasir Kuarsa

5.2.5. Analisa Hasil Percobaan

Contoh Perhitungan Tanah Booring kedalaman 3 m

$$\begin{aligned}\text{➤ Selisih Pembacaan} &= (\text{strip pertama} - \text{strip kedua}) \times 0,2 \\ &= (5 - 1) \times 0,2 \\ &= 4 \times 0,2 \\ &= 0,8\end{aligned}$$

$$\text{➤ } Z = 24 - \alpha.(0,2)$$

$$= 24 - 5.(0,2)$$

$$= 3.8$$

$$\text{➤ } D = (106.10^{-7}.z/t)^{1/2}$$

$$= (106.10^{-7}.13.8/0)^{1/2}$$

$$= 0,0000 \text{ mm}$$

$$\text{➤ } n = \frac{\text{Selisih pembacaan}}{\text{Jumlah selisih pembacaan}} \times \text{Kadar Lumpur}$$

$$n = \frac{0,2}{1} \times 0.04 \%$$

$$n = 0.008 \%$$

$$\text{➤ } \text{Prosentase komulatif} = 0 \% + 0.008 \%$$

$$= 0.008\%$$

$$\text{➤ } \text{Prosentase finner} = 0.04 \% - 0.008\%$$

$$= 0.032 \%$$

Tabel 5-7.*Hasil Perhitungan Hidrometer Tanah Booring 1 m*

Waktu (menit)	Pembacaan Strip	Selisih Pembacaan	N (%)	Z	Komulatif Prosentase (%)	Percent Finner (%)	D (mm)
0	5	0.8	0.008	3.8	0.008	0.04	0,0000
$\frac{1}{4}$	1	0.2	0.032	23.8	0.032	0.032	0.003
$\frac{1}{2}$	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0				-
		$\Sigma = 1$					



Gambar 8. Mesin Penggetar



Gambar 9. [Hidrometer](#)

PRAKTIKUM CBR

PEMERIKSAAN CBR

PB-0113-76

(AASHTO T-193-74*)

(ASTM D-1883-73*)

1. Tujuan :

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan CBR (california Bearing Ratio) Tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu. CBR (California Bearing Ratio) ialah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

2. Peralatan :

- a. Mesin penetrasi (loading machine) berkapasitas sekurang-kurangnya 4,45 ton (10.000 lb) dengan kecepatan penetrasi sebesar 1,27 mm (0,05") per menit.
- b. Keping beban dengan berat 2,27 kg (5 pound), diameter 194,2 mm ($5\frac{7}{8}$ ") dengan lubang tanah diameter 54,0 mm ($2\frac{1}{8}$ ").
- c. Torak penetrasi dari logam berdiameter 49,5 mm (1,95"), luas 1935 mm² (3 in^2) dan panjang tidak kurang dari 101,6 mm (4").
- d. Satu buah arloji beban dan satu buah arloji pengukur penetrasi. Peralatan lain seperti, talam ,alat perata.
- e. Alat timbang sesuai PB-0111-76 atau PB-0112-76

3. Benda Uji :

- a. Permodelan pondasi tiang pancang group dengan jumlah 9 tiang dimensi panjang 1 cm, lebar 1 cm dan tinggi 10 cm, dan diikat oleh pilecap dengan dimensi panjang 10 cm, lebar 10 cm, dan tebal 1 cm. Yang menggunakan kawat kasa dan tanpa lapisan kawat kasa.

4. Prosedur Percobaan:

- a. Letakan keping pemberat diatas permukaan benda uji pada box kaca.

- b. Untuk beban uji, pemberat selanjutnya dipasang setelah torak disentuhkan pada permukaan benda uji.
- c. Kemudian atur torak penetrasi pada permukaan beban sebesar 5.9 kg (13 pound). Pembeban ini diperlukan untuk menjamin bidang sentuh yang sempurna antara torak dengan permukaan benda uji. Kemudian arloji penunjuk beban dan arloji pengukur penetrasi di-nol-kan.
- d. Berikan pembeban dengan teratur sehingga kecepatan penetrasi mendekati kecepatan 1,27 mm/menit (0,5 “)/menit. Catat beban pembacaan pada penetrasi 0,312 mm (0,0125”), 0,62 mm (0,025”), 1,25 mm (0,05”), 0,187 mm (0,075”), 2,5 mm (0,10”), 3,75mm (0,15”), 5 mm (0,20”), 7,5 mm (0,30”), 10 mm (0,40”) dan 12,5 mm (0,50”).
- e. Catat beban maksimum dan penetrasinya bila pembeban maksimum terdiri sebelum penetrasi 12,50 mm (0,5”).

5. Perhitungan :

- a. Hitung pembebanan dalam KG (lb), dan gambarkan grafik beban pada penetrasi. Pada beberapa keadaan permulaan dari kurva beban cekung akibat dari ketidak teraturan permukaan atau sebab-sebab lain. Dalam ke adaan ini titik nol-nya harus dikoreksi seperti Gambar nomer satu.
- b. Dengan menggunakan harga-harga beban yang sudah dikoreksi pada penetrasi 2,54 mm (0,1”) dan 5,08 mm (0,2”) hitung harga CBR dengan cara membagi beban standar masing-masing 70,31 Kg/cm² (1000 psi) dan 105,47 Kg/cm² (1500 psi) dan kalikan dengan 100 harga CBR diambil harga pada penetrasi 2,54 mm (0,1”). Umumnya harga CBR pada penetrasi 0,1”. Bila harga yang didapatkan penetrasi 5,08 mm (0,2”) ternyata lebih besar percobaan tersebut diulangi.

Apabila percobaan ulangan ini menghasilkan nilai CBR pada penetrasi 5,08 mm lebih besar dari nilai CBR pada penetrasi 2,54 mm (0,1”) maka harga CBR diambil harga pada penetrasi 5,08 mm (0,2”) maka harga CBR diambil dari beban maksimum dengan beban standar yang sesuai.

6. Data Hasil Percobaan

Permodelan tanpa menggunakan kawat kasa

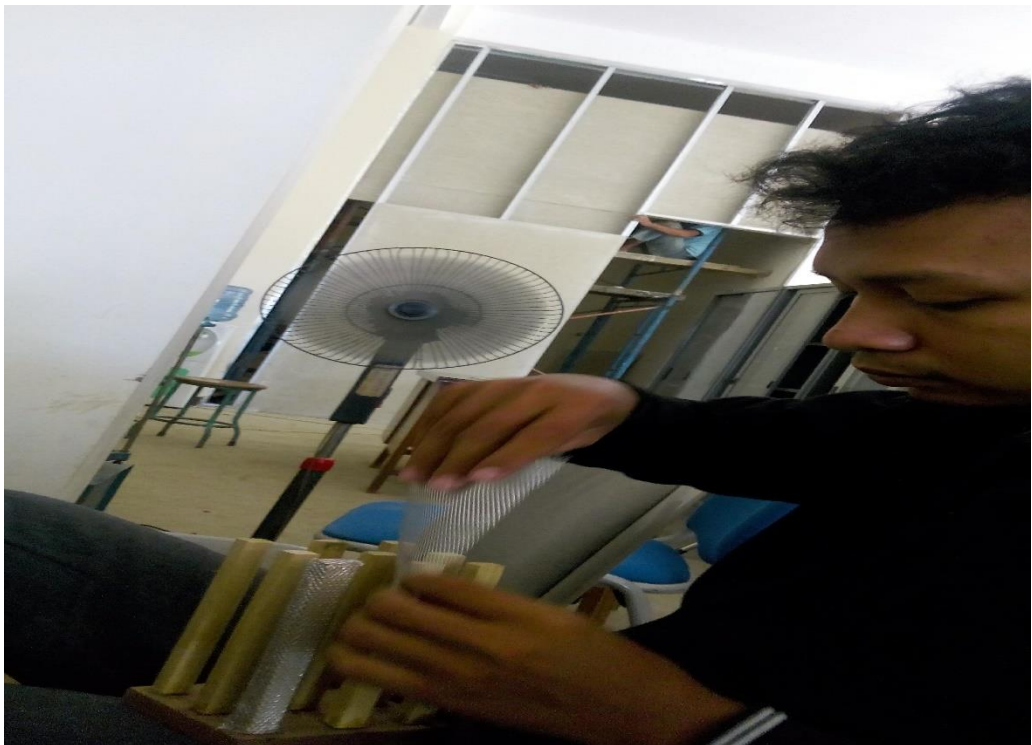
Waktu (menit)	Penurunan (mm)	Pembacaan Arloji	Beban (kg)		Beban (N)
			P.ring	Koreksi	
0,25	0,32	1	5,9	5,9	59
0,5	0,64	2	5,9	11,8	118
1	1,27	3	5,9	17,7	177
1,5	1,91	5	5,9	29,5	295
2	2,64	6	5,9	35,4	354
3	3,81	8	5,9	47,2	472
4	5,08	9	5,9	53,1	531
6	7,32	9	5,9	53,1	531
8	10,16	10	5,9	59	590
10	12,7	11	5,9	64,9	649

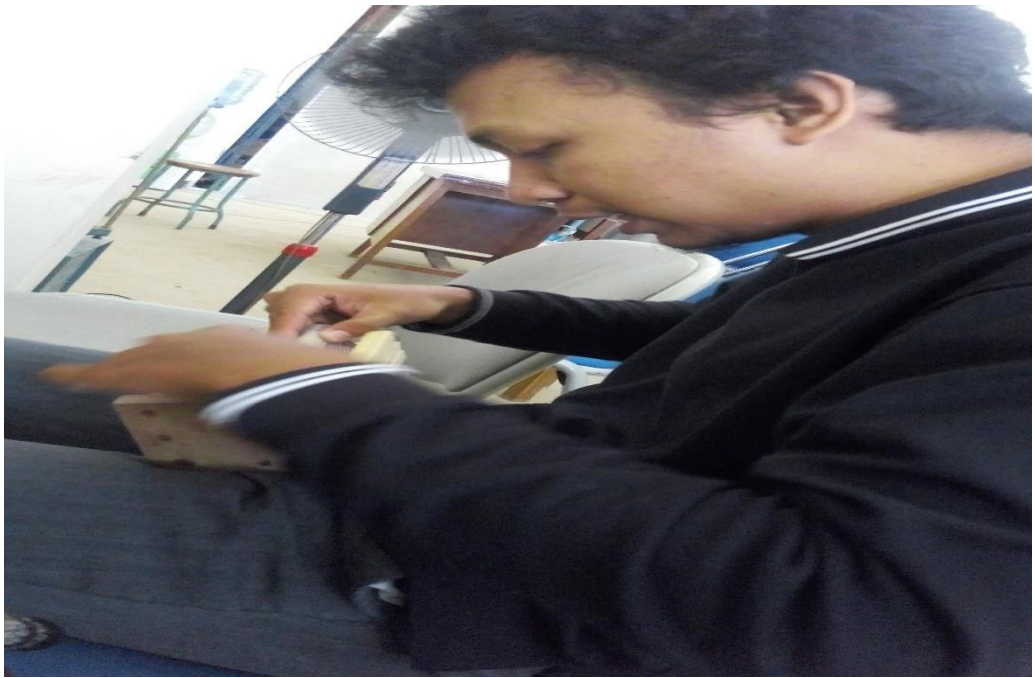
Permodelan menggunakan kawat kasa

Waktu (menit)	Penurunan (mm)	Pembacaan Arloji	Beban (kg)		Beban (N)
			P.ring	Koreksi	
0,25	0,32	2	5,9	11,8	118
0,5	0,64	2	5,9	11,8	118
1	1,27	5	5,9	29,5	295
1,5	1,91	6	5,9	35,4	354
2	2,64	7	5,9	41,3	413
3	3,81	9	5,9	53,1	531
4	5,08	10	5,9	59	590
6	7,32	10	5,9	59	590
8	10,16	12	5,9	70,8	708
10	12,7	12,2	5,9	72	720

DOKUMENTASI
SELAMA UJI
LABORATORUIM

FOTO SAAT PERSIAPAN ALAT DAN BAHAN







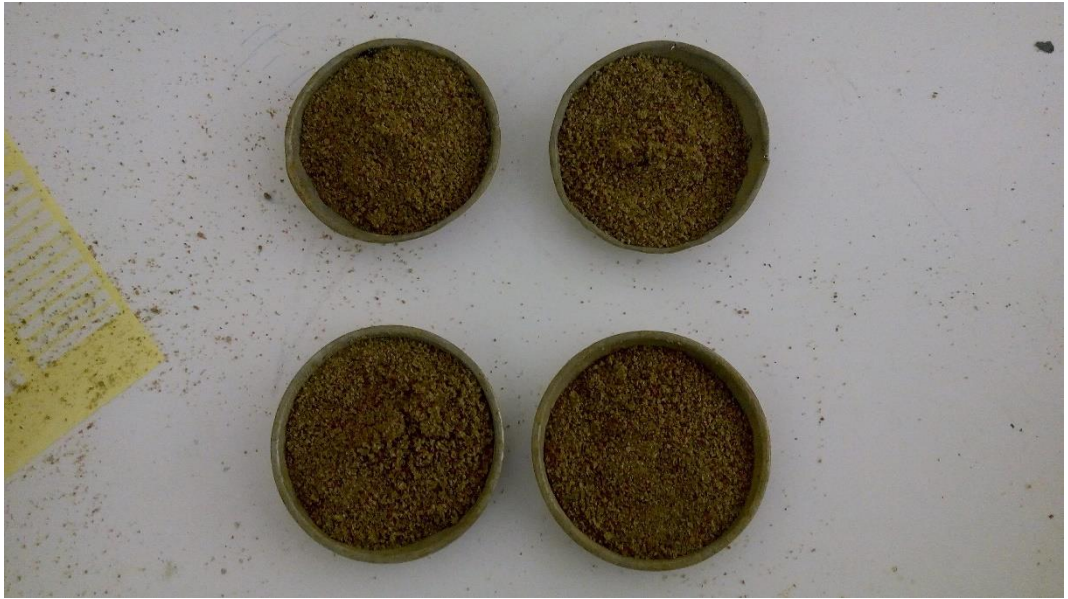


FOTO TEST CBR













FOTO TEST DIRECT SHEAR





FOTO TEST KADAR LUMPUR





