

**LAPORAN PRATIUM**  
**MEKANIKA TANAH**

**Disusun Oleh:**

**LEONARDO SIHOTANG**  
**16.811.0021**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**2019**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga kita dapat menyelesaikan Praktikum Mekanika Tanah, yang dilaksanakan di Laboratorium Universitas Medan Area. Dimana praktikum ini adalah suatu silabus mata kuliah yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa/i Teknik Sipil dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi teknik Sipil fakultas Teknik Universitas Medan Area. Hasil akhir praktikum ini dilampirkan pada sebuah laporan yang wajib dilaksanakan untuk peserta praktikum.

Dalam laporan praktikum ini, saya menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam susunan kalimat yang mana saya mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan laporan ini. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan masukan kepada saya di dalam penyusunan laporan ni, terutama:

1. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UMA
2. Bapak Ir.Kamaluddin Lubis,MT., selaku Dosen Pelaksana Praktikum Mekanika Tanah
3. Rekan-rekan kelompok 4 pagi yang telah bekerja sama semaksimal mungkin sehingga kita dapat menyelesaikan laporan ini.

Saya harap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi saya dan para pembaca, dan pada Tuhan Yang Maha Esa kami serahkan segalanya demi tercapainya keberhasilan yang sepenuhnya.

Medan, Juli 2019

Penyusun,

**Leonardo Sihotang**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
BAB I PEMERIKSAAN PENGAMBILAN CONTOH TANAH DI LAPANGAN.....	1
BAB II PEMERIKSAAN KADAR AIR TANAH (WATER CONTENT).....	5
BAB III PEMERIKSAAN BERAT JENIS TANAH .....	13
BAB IV PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KERUCUT PASIR (SAND CONE).....	20
BAB V PEMERIKSAAN KEPADATAN STANDART .....	28
BAB VI PEMERIKSAAN KEPADATAN BERAT (MODIFIED).....	34
BAB VII ANALISA AGREGAT HALUS DAN KASAR.....	40
BAB VIII KONSOLIDASI.....	46
BAB IX PEMERIKSAAN KEKUATAN TANAH DENGAN SONDIR.....	54

**LEMBAR ASISTENSI**  
**PRAKTIKUM MEKANIKA TANAH**

KELOMPOK : IV

NAMA :

DOSEN PEMBINGBING : Ir. KAMALUDDIN LUBIS, MT

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	15/07/19	<p>Pengambilan contoh tanah.                      pengambilan, pengamatan                      kadar air, fabel &amp; f<sub>u</sub>                      berat jenis, f<sub>u</sub> &amp; f<sub>u</sub>                      f<sub>u</sub>.</p> <p>Mosul Ace.                      Mosul Ace                      Mosul Ace</p>	
	16/7/19	<p>Mosul                      Ace Mosul</p>	y.c.

## MODUL 1

### PEMERIKSAAN PENGAMBILAN CONTOH TANAH DI LAPANGAN

#### A. Maksud & Tujuan

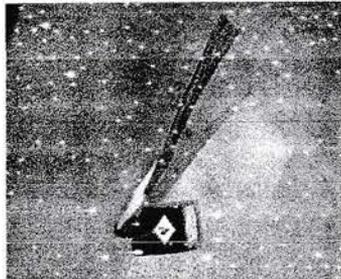
Pemeriksaan ini bertujuan untuk pengambilan contoh tanah di lapangan yang selanjutnya untuk percobaan pemadatan tanah di laboratorium.

#### B. Dasar Pelaksanaan

Pengambilan contoh material dalam hal ini harus secara seksama dimana tidak boleh hanya pada satu tempat (titik/lobang) karena dianggap tidak dapat mewakili yang lain apabila lokasi yang akan diteliti luas.

#### C. Peralatan Yang Digunakan

##### a. Cangkul



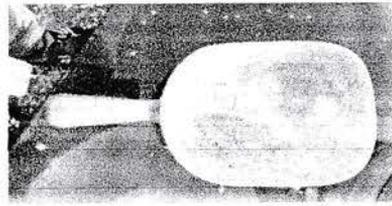
Gambar 1.3.1 Cangkul

##### b. Sekop



Gambar 1.3.2 Sekop

c. Sendok kecil



**Gambar 1.3.4 Sendok**

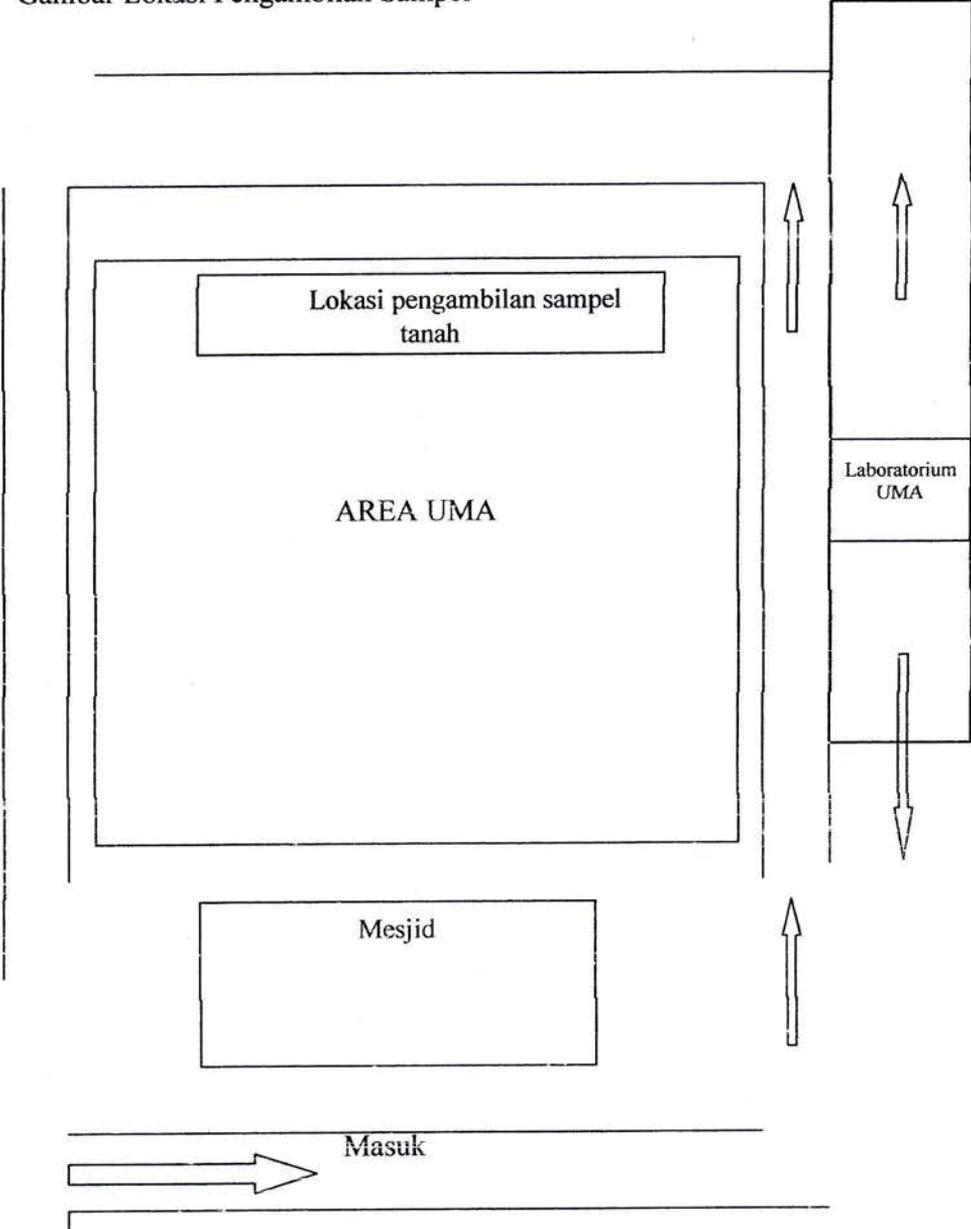
#### **D. Prosedur Pengambilan Tanah Di Lapangan**

a. Pengambilan contoh tanah di lapangan di lakukan dengan ganda, misalnya pada lokasi yang akan digunakan untuk penimbunan yang sangat luas, maka harus diambil contoh tanah sedikit-dikitnya dan tiap-tiap tempat dalam jarak kira-kira 200 meter dan dilakukan pengadukan secara rata dan dijadikan satu, dan seterusnya dimasukkan ke dalam kantong plastik. Bila lokasi tersebut sudah dalam keadaan satu timbunan, maka contoh yang mewakili keseluruhan tanah harus diambil sedikit-dikitnya dari segala sudut dan tengah-tengah dari timbunan tersebut, sebelum melakukan penggalian pada lapisan atas tanah harus dibuang sedalam 20 cm.

Syarat-syarat Pengambilan contoh tanah di lapangan.

- a. Harus bebas dari akar-akar dalam tanah, humus. Hal ini dilakukan agar tidak adanya gangguan dalam pelaksanaan percobaan di laboratorium.
- b. Harus mewakili keadaan sesungguhnya di lapangan.

Gambar Lokasi Pengambilan Sampel



**E. Data & Perhitungan**

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**PEMERIKSAAN PENGAMBILAN CONTOH TANAH DI LAPANGAN**

No. Bor : 0,1

No. Contoh : 0,1

Kedalaman : 30 cm

Lokasi : Taman Hutan Universitas Medan Area

Dosen Pelaksana Lab,



( Ir. Kamaluddin Lubis, MT )

## **F. Kesimpulan & Saran**

- **Kesimpulan**

Dari hasil pemeriksaan pengambilan contoh di lapangan, struktur tanah yang menjadi contoh bisa dikatakan bagus. Adapun kedalaman dalam mengambil tanah yaitu 30 cm.

- **Saran**

Sebaiknya dalam melaksanakan pemeriksaan ini ambillah contoh tanah yang memiliki struktur tanah yang bagus.

## **MODUL II**

### **PEMERIKSAAN KADAR AIR TANAH (WATER CONTENT)**

#### **A. Maksud & Tujuan**

Kadar air tanah adalah perbandingan antara berat air yang terkandung di dalam tanah yang dinyatakan dalam persen (%).

#### **B. Dasar Pelaksanaan**

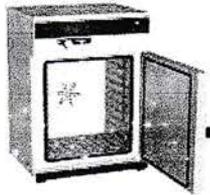
Sering dalam hal ini diartikan keadaan tidak adanya air pori diantara butir (partikel) tanah. air yang berada dalam molikul tidak diperhitungkan sebagai air pori. oleh karena itu, pengeringan dilakukan maksimum pada temperatur  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  (diatas titik didih air secara normal).

#### **C. Bahan**

Tanah yang diukur seberat kira-kira 50 kg. jika pengukuran ini merupakan bagian dari pratikum lainnya, jumlah itu disesuaikan dengan jenis percobaan atau pengukuran yang dilakukan. disamping itu, jumlah itu juga harus disesuaikan pula dengan ukuran berat bejana timbang dan ketelitian alat penimpang.

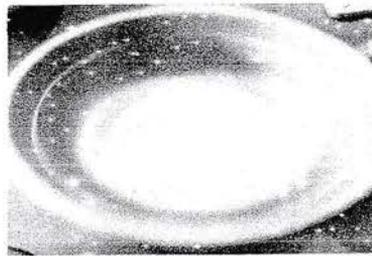
#### D. Peralatan Yang Digunakan

a. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu (110 )C.



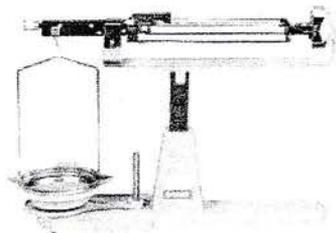
Gambar 1.3.1 oven

b. Cawan



Gambar 1.3.2 cawan

c. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram



Gambar 1.3.3 Neraca

d. Desikator



**Gambar 1.3.4 Desikator**

### **E. Prosedur Praktikum**

- a. Langkah awal pembersihan alat cawan
- b. Timbang cawan yang kosong beserta tutupnya, kemudian catat berapa berat cawan tersebut.
- c. Benda uji (tanah) masukkan kedalam cawan yang bersih dan kering, kemudian timbang beratnya dan catat.
- d. Cawan beserta isinya (tanah) dimasukkan kedalam oven selama  $\pm 24$  jam.
- e. Ketika cawan dimasukkan kedalam oven, tutupnya letakkan dibawah.
- f. Cawan diambil dari dalam oven, masukkan cawan tersebut kedalam desikator, kemudian ditimbang berapa beratnya dan dicatat.

### **F. Data & Perhitungan**

*Kadar air dapat dihitung dari hasil pemeriksaan berikut ini :*

Berat cawan + tanah basah (W1)

- W1 T1 = 40,10 gr
- W1 T2 = 40,21 gr

Berat cawan + tanah kering (W2)

- $W2 \text{ T1} = 37,5 \text{ gr}$

- $W2 \text{ T2} = 31,8 \text{ gr}$

Berat cawan kosong (W3)

- $W3 \text{ T1} = 12,2 \text{ gr}$

- $W3 \text{ T2} = 12,7 \text{ gr}$

Dari data-data tersebut maka :

Berat air dapat dihitung  $Ww = W2 - W3$

- Berat air ( $Ww$ ) T1  $= W1 \text{ T1} - W2 \text{ T1}$   
 $= 40,10 - 37,5$   
 $= \mathbf{2,6 \text{ gr}}$

- Berat air ( $Ww$ ) T2  $= W1 \text{ T1} - W2 \text{ T1}$   
 $= 40,21 - 31,8$   
 $= \mathbf{8,41 \text{ gr}}$

Berat tanah kering dapat dihitung ( $Wt$ )  $= W3 - W1$

- Berat tanah kering ( $Wt$ ) T1  $= W2 \text{ T1} - W3 \text{ T1}$   
 $= 37,5 - 12,2$   
 $= \mathbf{25,3 \text{ gr}}$

- Berat tanah kering ( $Wt$ ) T2  $= W2 \text{ T2} - W3 \text{ T2}$   
 $= 31,8 - 12,7$

$$= 19,1, \text{ gr}$$

Maka dari hasil perhitungan diatas kadar air dapat dihitung dengan :

$$\begin{aligned} \text{KADAR AIR T1} &= \frac{(W1 - W2)}{(W2 - W3)} \times 100\% \\ &= \frac{(40,10 - 37,5)}{(37,5 - 12,2)} \times 100\% \\ &= 10,28 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KADAR AIR T2} &= \frac{(W1 - W2)}{(W2 - W3)} \times 100\% \\ &= \frac{(40,21 - 31,8)}{(31,8 - 12,7)} \times 100\% \\ &= 44 \% \end{aligned}$$

Maka kadar air rata-rata dari kedua cawan tersebut adalah :

$$\begin{aligned} W &= \frac{\text{Kadar air T1} + \text{kadar air T2}}{2} \\ &= \frac{10,28 + 44}{2} \\ &= 54,28 \% \end{aligned}$$

Rata-rata kadar air yang terkandung dalam contoh tanah tersebut

adalah = **54,28%** .

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**KADAR AIR**

No. Sampel : I, II, III

No. Bcr : 0,1

Kedalaman : 30 cm

**1. Kadar Air**

No	No Sampel	I	II	III
1.	Berat Krus + Tanah Basah (gr)	40,10	40,21	50,31
2.	Berat Krus + Tanah Kering (gr)	37,50	31,80	39,20
3.	Berat Air (gr)	2,6	8,41	11,11
4.	Berat Krus (gr)	12,2	12,70	13,00
5.	Berat Tanah Kering (gr)	25,3	19,10	26,20
6.	Kadar Air (W) (gr)	10,27	44,03	42,40
7.	Kadar Air Rata-rata (%)	32,23	32,23	32,223

Dosen Pelaksana Lab,

  
( Ir. Kamaluddin Lubis, MT )

## **G. Kesimpulan & Saran**

- **Kesimpulan**

Dari hasil percobaan yang dilaksanakan maka kadar air yang didapatkan tidak jauh berbeda sebagaimana yang diharapkan buku penuntun. Adapun nilai rata-rata kadar air dala contoh tanah tersebut adalah : 54,28 %

- **Saran**

Untuk meningkatkan kelamcaran jalannya praktikum perlu disediakan peralatan dan fasilitas dilaboratorium yang mendukung juga jadwal yang tepat guna mencapai sasaran yang tepat.

## MODUL III

### PEMERIKSAAN BERAT JENIS TANAH

#### A. Maksud & Tujuan

Untuk menentukan berat jenis tanah (Specific Gravity) adalah butiran-butiran (tanah) yang diuji harus lolos saringan N0.4. piknometer berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu.

#### B. Dasar Pelaksanaan

Berat benda diukur dengan timbangan, dan dinyatakan dengan satuan gaya, untuk benda yang bentuknya tidak geometris, volumenya diukur dengan Hukum Archimedes. Benda dicelupka kedalam air dan diukur berat air yang terpisahkan atau pengurangan beratnya ketika berada dalam air. Berat ini selanjutnya diperhitungkan menjadi volume benda dengan berdasarkan berat jenis air pada suhu kerja.

#### C. Bahan

Tanah yang telah kering oven sebanyak kira-kira 25 gr perbenda uji dan air jernih (air minum) atau air suling sebanyak 500 cc lebih kurang.

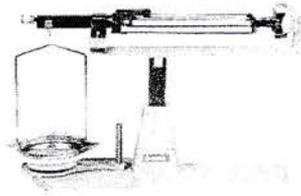
#### D. Peralatan Yang Digunakan

- a. Piknometer dengan kapasitas 50 ml.



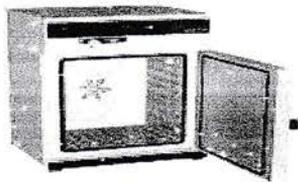
Gambar 3.4.1 Piknometer

b. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram.



**Gambar 3.4.2 Neraca**

c. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu sampai dengan (110 5°)C.



**Gambar 3.4.3 Oven**

d. Kompor

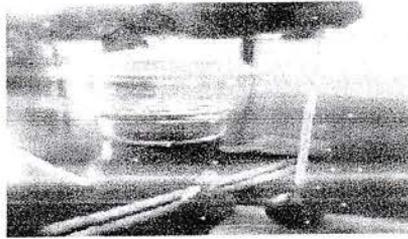


**Gambar 3.4.4 Kompor**

e. Desikator

**Gambar 3.4.5 Desikator**

- f. Thermometer ukuran 0 - 50° C, dengan ketelitian 1°C.



**Gambar 3.4,6 Thermometer**

- g. Saringan No.4  
h. Botol berisi air suling.  
i. Bak perendam

#### **E. Prosedur Praktikum**

- a. Pengeringan benda uji didalam oven.  
b. Mencuci dan mengeringkan piknometer, lalu timbang beratnya ( $W_1$ ) gr.  
c. Masukkan benda uji kedalam piknometersampai benda uji tersebut terisi 1/3 dari volume piknometer, masukkan piknometer kedala panci tanpa tutup yang telah berisi air.  
d. Didihkan panci tersebut selama 15 menit, untuk mengeluarkan udara yang ada didalam tanah tersebut.  
e. Dinginkan panci tersebut dalam desikatr selama 15 menit.  
f. Tambahkan air suling sampai batas tanda yang ada pada piknometer dan rendam air selama 14 jam dan ukur suhu perendaman dengan thermometer.  
g. Angkat piknometer dari perendam dan bila air yang berada dalam piknometer berkurang, maka tambahkan lagi air sampai pada tanda batas yang ada.

- h. Keringkan dari bagian luar piknometer dan timbang piknometer + tanah + air + tutup ( $W_3$ ).
- i. Piknometer kemudian dikosongkan dan dibersihkan lalu timbang setelah terlebih dahulu diisi penuh dengan air suling dan bagian luarnya dikeringkan dan ditimbang beratnya ( $W_4$ )

#### F. Data & Perhitungan

- Berat pignometer + penutup A = 97 gr ( $W_1$ )  
B = 100,7 gr ( $W_1$ )
- Berat pignometer+penutp+tanah kering ( $W_2$ ) A = 53,8 gr  
B = 52,5 gr
- Berat pignometer+penutup+tanah+air suling setelah dibiarkan selama 24 jam ( $W_3$ ) A = 175,30 gr  
B = 177,50 gr
- Berat pignometer+penutup+air suling ( $W_4$ ) A = 150,4 gr  
B = 149 gr

Berat jenis tanah dihitung dengan rumus :

$$GS = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_2 - W_1)(W_4 - W_3)}$$

Dimana :

$GS$  = Berat Jenis Tanah

$W_1$  = Berat pignometer + penutup

$W_2$  = Berat pignometer + penutup + tanah

W3 = Berat pignometer + penutup + tanah kering + air suling

W4 = Berat pignometer + penutup + air suling pada suhu 20<sup>0</sup>C

Faktor koreksi untuk suhu 20<sup>0</sup>C, K = 0,9986

$$A = (W4 . 1) \times K = 150,4 \times 0,9986 = \text{gr}$$

$$B = (W4 . 2) \times K = 149 \times 0,9986 = \text{gr}$$

a. Berat jenis tanah pada pignometer pertama (A)

$$\begin{aligned} GS &= \frac{(W2 - W1)}{(W2 - W1)(W4 - W3)} \\ &= \frac{(97 - 53,8)}{(97 - 53,8)(150,4 - 175,30)} \\ &= 0,6343 \end{aligned}$$

b. Berat jenis tanah pada pignometer pertama (B)

$$\begin{aligned} GS1 &= \frac{(W2 - W1)}{(W2 - W1)(W4 - W3)} \\ &= \frac{(100,7 - 52,5)}{(100,7 - 52,5)(149 - 177,50)} \\ &= 0,6284 \end{aligned}$$

Perbedaan berat jenis tanah tersebut :

$$\begin{aligned} GS &= 0,6343 - 0,6284 \\ &= 0,0059 \end{aligned}$$

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS TANAH**

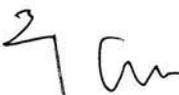
No. Sampel : 0,1

No. Bor : 0,1

Kedalaman : 30 cm

No. Percobaan	I	II
No. Pikhometer	A	B
Berat Pikhometer + Tanah ( $W_2$ )	97 gr	100,7 gr
Berat Pikhometer ( $W_1$ )	53,8 gr	52,5 gr
Berat Tanah ( $W_2 - W_1$ )	43,2 gr	48,2 gr
Temperatur ( $T_C^\circ$ )	30°	30°
Berat Pikhometer + Air Padat $T^\circ C$ ( $W_4$ )	150,4 gr	149 gr
( $W_2 - W_1 + W_4$ )	193,6 gr	197,2 gr
Berat Pikhometer + Air Tanah ( $W_3$ )	175,30 gr	177,50 gr
Isi Tanah ( $W_2 - W_1 + W_4 - W_3$ )	18,3 gr	19,7 gr
Berat Jenis	0,6343 gr	0,6284 gr
Berat Jenis rata – rata	0,63135 gr	

Dosen Pelaksana Lab,

  
( Ir. Kamaluddin Lubis, MT )

## **G. Kesimpulan & Saran**

- Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang kami lakukan dapat diketahui berat jenis tanah yang ada pada Taman Hutan Kampus Uma kurang memiliki struktur tanah yang kurang bagus sehingga hasil dari praktikum yang kami lakukan sangat kecil sekali berbeda ketika tanah yang digunakan dalam praktikum memiliki struktur tanah yang bagus, sehingga hasilnya pun bagus juga.

- Saran

Diharapkan ketika melaksanakan praktikum ambillah sampel tanah yang memiliki struktur tanah yang bagus.

## MODUL IV

### PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KERUCUT

#### PASIR (SAND CONE)

##### A. Maksud & Tujuan

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan kepadatan di tempat dari lapisan tanah atau perkerasan yang telah dipadatkan.

##### B. Dasar Percobaan

Kepadatan dinyatakan dari berat per volume. angka berat contoh tanah lebih mudah diukur. angka volume untuk bentuk yang tidak teratur harus diukur dengan membandingkan terhadap pasir atau air. Pengukuran dengan menggunakan pasir dikenal dengan nama kerucut pasir atau sandcone. pengukuran dengan air menggunakan balon karet disebut percobaan balon.

##### C. Bahan

Pasir ottawa / pasir pantai yang mempunyai sifat : butir mengarah bulat, seragam, tidak mudah menyerap air.

##### D. Peralatan Yang Digunakan

- a. Botol transparan untuk tempat pasir dengan isi lebih kurang 4 liter.
- b. Corong dengan kalibrasi pasir diameter 16,51 cm.
- c. Plat untuk corong pasir berukuran 30,48 x 30,48 cm dengan lobang bergaris tengah 16,51 cm.
- d. Peralatan kecil lainnya :
  - Palu
  - Sendok

- Kuas
  - Pahat
  - Peralatan yang mencari kadar air.
  - Talam
- e. Satu buah timbangan dengan kapasitas 10 kg dengan ketelitian sampai 0,1 kg.
- f. Satu buah timbangan dengan kapasitas 500 gram dengan ketelitian 0,1 gram.

#### **E. Prosedur Praktikum**

##### **A. Menentukan isi botol pasir**

- a. Menimbang alat (botol + corong) =  $W_1$  gram.
- b. Letakkan alat dengan botol dibawah, bukalah kran dan isi dengan air jernih sampai penuh diatas kran tutuplah kran dan bersihkan kelebihan air.
- c. Menimbang alat yang berisi air =  $W_2$  gram. Berat air (isi botol pasir).
- d. Melakukan langkah b dan c sampai tiga kali dan catat nilai rata-rata dari ketiga hasil percobaan tersebut. Perbedaan dari masing-masing pengukuran tidak boleh lebih dari  $3 \text{ cm}^3$ .

##### **B. Menentukan berat isi pasir**

- a. Letakkan alat dan botol di bawah dengan dasar (lantai) yang rata, tutup kran dan isi corong pelan-pelan dengan pasir.
- b. Buka kran, isi botol sampai penuh dan dijaga agar selama pengisian corong selalu terisi paing sedikit setengahnya.

c. Tutup kran, bersihkan kelebihan pasir diatas kran dan timbang =  $W_3$  gram.

C. Menentukan berat pasir dalaam corong

a. Isi botol pelan-pelan dengan pasir secukupnya dan timbang =  $W_4$  gram.

b. Letakkan corong di bawah pada plat corong dengan dasar yang rata lalu bersihkan.

c. Buka kran pelan-pelan sampai pasir berhenti mengalir.

d. Tutup kran dan timbang alat yang berisi sisa pasir =  $W_5$  gram.

D. Menentukan berat isi tanah

a. Isi botol dengan pasir secukupnya saja.

b. Tanah diratakan (tanah untuk pengujian). Letakkan plat corong pada permukaan yang rata dan kokohkan dengan paku keempat sisinya.

c. Galih lobang dengan kedalaman  $\pm 10$  cm.

d. Seluruh tanah dari hasil galian tadi masukkan kedalam kaleng yang tertutup yang telah diketahui beratnya =  $W_9$  gram. Dan timbang kaleng yang berisi tanah =  $W_8$  gram.

e. Timbang alat dengan pasir yang kelebihan pada alat tersebut =  $W_6$  gram.

f. Letakkan alat pada tempat (b), corong kebawah diaatas plat corong dan kran pelan-pelan sehingga pasir masuk kedalam corong. Setelah pasir berhenti mengalir, tutuplah kran kembali dan timbang alat dengan sisa pasir tadi =  $W_7$  gram.

- g. Ambil tanah sedikit dari kaleng untuk mencari kadar air dari tanah (W%).

#### F. Data & Perhitungan

Data yang diambil dari hasil pemeriksaan :

- W1 = 2150 gr
- W2 = 6150 gr
- W3 = 8600 gr
- W4 = 8600 gr
- W5 = 7100 gr
- W6 = 4250 gr
- W7 = 4900 gr
- W8 = 2450 gr
- W9 = 450 gr

$$\begin{aligned}
 \text{Isi botol} &= \text{Berat air} - \text{Volume} \\
 &= W2 - W1 \\
 &= 6150 - 2150 \\
 &= 4000\text{gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat isi pasir} &= (W3 - W1)/(W2 - W1) \\
 &= (8600 - 2150)/(6150 - 2150) \\
 &= \mathbf{1,6125 \text{ gr}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Berat pasir dalam corong (P)} &= W4 - W5 \\
 &= 8600 - 7100 \\
 &= \mathbf{1500 \text{ gr}}
 \end{aligned}$$

$$\text{Berat pasir dalam lubang} = (W6 - W7) - (W4 - W5) = W10$$

$$= (4250 - 4900) - (8600 - 7100)$$

$$= -2150 \text{ gr}$$

Isi lubang ( $V_e$ )

$$= W_{10}/p$$

$$= 2150/1500$$

$$= 1,433 \text{ cm}^3$$

Berat isi tanah

$$= (W_8 - W_9) / (V_e)$$

$$= (2450 - 450) / (1,433)$$

$$= 1396 \text{ gr/cm}^3$$

Berat tanah

$$= W_8 - W_9$$

$$= 2450 - 450$$

$$= 2000 \text{ gr}$$

**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KERUCUT PASIR (SAND CONE)**

**I. Menentukan Berat Isi Kering Pasir  $\rho_D$  ps.gr/cc**

Berat Container + pasir	8600 gr
Berat Container	2150 gr
Berat Pasir dalam Container	1300 gr
Volume Container	4000 gr
Berat Isi Kering Pasir	1,6125 gr / cc

**II. Menentukan berat pasir dalam corong**

Berat Botol + Corong + Pasir	4250 gr
Berat Botol + Corong + Sisa Pasir	7100 gr
Berat Pasir dalam Corong	1500 gr

**III. Menentukan Volume Lobang = V cc**

Berat Botol + Corong + Pasir	4250 gr
Berat Botol + Corong + Sisa Pasir	7100 gr
Berat Pasir Dalam (Corong + lob)	1500 gr
Berat Pasir Dalam Corong	1500 gr

Berat Pasir Dalam Lobang = $W_{10}$	2150 gr
Volume Lob $V = W_{10} / (\delta_{Dps})$	1333,33 gr

**IV. Menentukan berat isi tanah kering (lab)  $\delta_{Dps}/cc$**

Berat Tanah Basah + Cawan	2690 gr
Berat Cawan	500 gr
Berat Tanah Basa = $W_{tb}$	40 gr
Berat Isi Tanah Basah = $\delta = (W_{tb}) / V$	40 gr
Berat Isi Tanah Kering $\delta_{D lap} = \delta / (100 + W) 100$	40 gr

**V. Menentukan Derajat Kepadatan dilapangan D**

	100% $\delta$	95% $\delta$
	$D_{max}$	$D_{max}$
Berat Isi Kering Laboratorium $\delta_{D lap}$	16,125	15,318
Berat Isi Kering Lapangan = $\delta_{D lap}$	40	38
Derajat Kepadatan = $(\delta_{D lap} / \delta_{D lab}) 100 \%$	40,3125	40,3105

## VI. Menentukan Kadar Air

Nomor Krus	Hari 1	Hari 2
Berat Tanah Basah + Krus	40,10	40,21
Berat Tanah Kering + Krus	37,50	31,80
Berat Air	2,60	8,41
Berat Krus	12,20	12,70
Berat Tanah Kering	25,30	19,10
Kadar Air = W %	11,27	44,03

Dosen Pelaksana Lab,

  
( Ir. Kamaluddin Lubis, MT )

**MODUL V**  
**PEMERIKSAAN KEPADATAN STANDART**

**A. Maksud dan Tujuan :**

Percobaan ini bertujuan untuk menentukan kepadatan maksimum yang dapat terjadi pada suatu tanah dengan mencampurkan air pada tanah tersebut sesuai persentase/perbandingannya lalu kemudian memadatkannya dalam cetakan silinder berukuran tertentu dan menggunakan alat pemadat/penumbuk seberat 2,5 kg dan tinggi jatuh 30,5 cm.

**B. Dasar Pelaksanaan :**

Pekerjaan ini di dasarkan pada penentuan hubungan antara kadar air pada saat pemadatan dengan kepadatan yang dapat dicapai dalam suatu tenaga pemadatan yang tepat.

**C. Bahan**

- a. Contoh tanah yang diperlukan dalam keadaan gembur ( Disturbet benda uji) dan kering udara.
- b. Jumlah tanah yang diperlukan bergantung pada ukuran butiran terbesar ( ukuran butiran dibawah  $\frac{1}{4}$  inci ) dan diperlukan sebanyak 2,5 kg.
- c. Satu set percobaan memerlukan 6 (enam) benda uji.
- d. Kantong plastik untuk menyimpan sesuai dengan tingkat kadar air (penambahan air).
- e. Air bersih secukupnya.

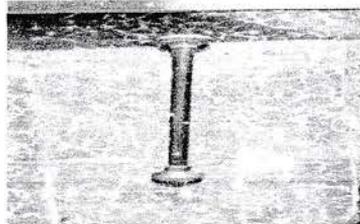
#### **D. Peralatan yang dipergunakan**

1. Cetakan silinder berdiameter  $\varnothing$  10 cm dan tinggi 11,5 cm



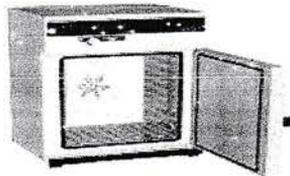
**Gambar 5.4.1 Silinder**

2. Alat tumbuk tangan dengan logam yang mempunyai permukaan tumbuk rata dengan  $\varnothing$  50,8  $\pm$  0,120 mm dengan tinggi jatuh secara bebas setinggi 30,5 cm.



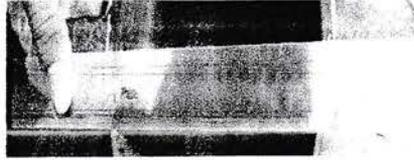
**Gambar 5.4.2 Alat Tumbuk**

3. Oven yang dilengkapi dengan alat pengatur suhu untuk memanaskan sampai  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .



**Gambar 5.4.3 Oven**

4. Alat perata dari besi dengan panjang 25 cm yang salah satu ujungnya memanjang tajam dan pada lain datar.



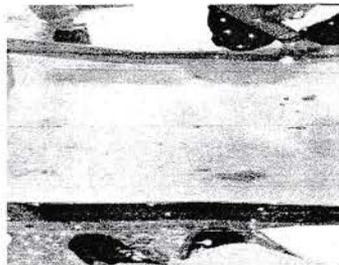
**Gambar 5.4.4 Alat Perata**

5. Saringan berukuran 4,75 mm (No.4)



**Gambar 5.4.5 Saringan**

6. Talam, alat pengaduk dan sendok



**Gambar 5.4.6 Talam**

7. Gelas ukur



**Gambar 5.4.7 Gelas Ukur**

## 8. Cawan/kontainer



**Gambar 5.4.8 Cawan**

### **E. Benda uji**

- A. Bila contoh tanah yang diambil dari lapangan dalam keadaan lembab, maka contoh tanah tersebut terlebih dahulu di jemur / dikeringkan dengan alat pengering.
- B. Tanah yang telah gembur/kering disaring dengan saringan no.4.
- C. Benda uji dibagi menjadi 6 (enam) bagian dan tiap bagian dicampur dengan air, lalu diaduk sampai merata/homogen. Perbedaan kadar air dari benda uji masing-masing adalah 2 s/d 3 %.
- D. Setelah dicampur masing-masing benda uji disimpan/dimasukkan kedalam plastik dan dibiarkan selama min 8 jam dengan maksud kadar air merata.

### **F. Cara pelaksanaan**

- a. Ambil contoh tanah dari lapangan sebanyak  $\pm 20$  kg yang bersih dari humus atau akar-akaran kayu.
- b. Tumbuk tanah dengan menggunakan palu karet/kayu dan ayak dengan menggunakan saringan no.4.

- c. Contoh tanah yang telah disaring diambil  $\pm$  15 kg dan dianginkan selama 24 jam.
- d. Setelah 24 jam dianginkan kemudian timbang didalam kantong plastik sebanyak 2,5 kg per kantong dan ditimbang sebanyak 6 (enam) sampel.
- e. Kemudian contoh yang dalam kantong plastik dicampur dengan air yang ditentukan (pada kantong pertama dicoba air sebanyak 100 cc) dan pada kantong selanjutnya tambahkan air sebanyak 2 % dari awal.
- f. Setelah sampel yang ada pada enam kantong dicampurkan sesuai dengan penambahan 2 % air, tutup/ikat rapat-rapat untuk menjaga tidak terjadi penguapan serta biarkan selama 8 jam untuk mendapatkan campuran air yang merata.
- g. Timbang cetakan silinder dan catat (B1), oleskan paselin kedalam silinder guna memudahkan tanah keluar.
- h. Lakukan pengisian pada silinder dengan pengisian 3 lapis dan tumpuk sebanyak 25 kali hingga merata per lapis (sesuai dengan cara A).
- i. Setelah selesai penumbukan lepaskan kepingan silinder perlahan agar tanah tidak patah dan ratakan dengan alat perata serta timbang silinder yang berisi tanah (B2).
- j. Kemudian tanah keluarkan dengan menggunakan alat ekstruder/dongkrak.

- k. Kemudian ambil sebagian tanah yang dikeluarkan dan masukkan dalam cawan serta catat.
- l. Setelah selesai masukkan sampel kadar air kedalam oven selama 24 jam.
- m. Demikian seterusnya untuk sampel yang lainnya.

### **G. Kesimpulan & Saran**

- Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang sudah dilaksanakan sudah mendekati hasil sebagaimana yang di harapkan juga perhitungan.

- Saran :

Untuk mendapatkan perhitungan yang lebih akurat, perlu adanya ketelitian dalam pengukuran/penimbangan dan untuk mencapai hasil praktikum yang lebih sempurna, praktikan harus terlebih dahulu menguasai prosedur kerja dan aplikasi percobaan.

**Pemadatan Standard**

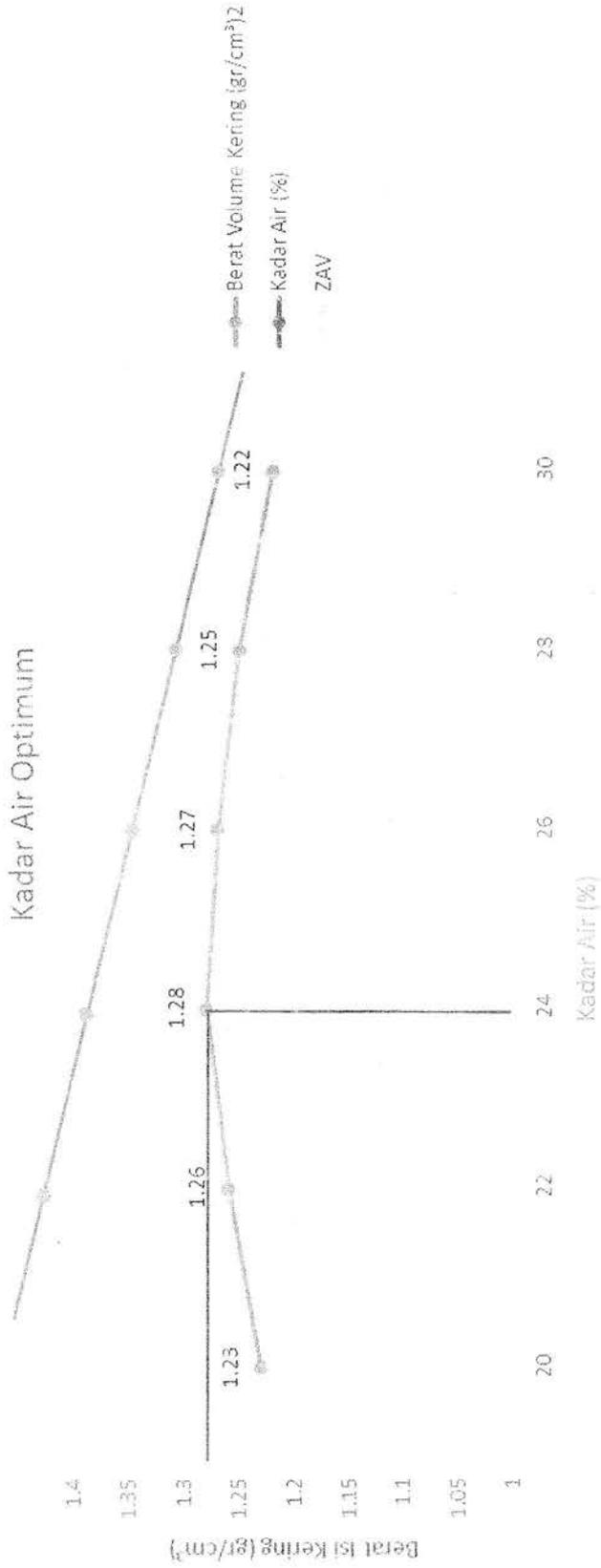
No. Sampel	I	II	III	IV	V	VI
Penambahan Air (cc)	200 cc	232 cc	264 cc	396 cc	528 cc	660 cc
<b>Berat Tanah Basah</b>	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Volume cetakan (cm <sup>3</sup> )	1067.40	1067.40	1067.40	1067.40	1067.40	1067.40
Berat cetakan (gr)	4555	4555	4555	4555	4555	4555
Berat cetakan + tanahtumbukan (gr)	5950	6045	6135	6200	6230	6210
Berattanah tumbukan (gr)	1395	1490	1580	1645	1675	1655
<b>Beratis basah (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.31</b>	<b>1.40</b>	<b>1.48</b>	<b>1.54</b>	<b>1.57</b>	<b>1.55</b>
<b>Kadar Air</b>						
Berat cawan A (gr)	18	17,6	9,5	9,6	9,7	9,8
Berat cawan + Tanah basah (gr)	143,40	140,80	108,80	82,60	93,30	67,30
Berat cawan + Tanah kering (gr)	136,20	129,00	95,40	69,60	76,30	54,90
<b>Kadar air rata rata (%)</b>	<b>6,09</b>	<b>10,59</b>	<b>15,60</b>	<b>21,67</b>	<b>25,53</b>	<b>27,49</b>
<b>Beratis kering (gr/cm<sup>3</sup>) / y dry</b>	<b>1,23</b>	<b>1,26</b>	<b>1,28</b>	<b>1,27</b>	<b>1,25</b>	<b>1,22</b>

**A. Kesimpulan**

Dari hasil pemeriksaan pemadatan standard diperoleh :

- Beratis kering maksimum (d<sub>max</sub>) = 1,25 gr/cm<sup>3</sup>
- Kadar air optimum (w<sub>optimum</sub>) = 17,82 %

### Kadar Air Optimum



Medan, Juli 2019  
Pelaksana Laboratorium,

*[Signature]*

(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)

## MODUL VI

### PEMERIKSAAN KEPADATAN BERAT (MODIFIED)

#### A. Maksud / Tujuan

Pemeriksaan ini dimaksud untuk mengetahui / menentukan hubungan antara kadar air tanah dengan memadatkan dalam cetakan silinder berukuran tertentu, dengan menggunakan alat penumbuk seberat 4,54 kg dan tinggi jatuh bebas 45,7 cm.

#### B. Dasar pelaksanaan

Pekerjaan didasarkan untuk menentukan hubungan antarakadar air pada saat pemadatan dengan kepadatan yang dapat dicapai pada suatu tenaga pemadatan yang tepat

#### C. Bahan

- a. Contoh tanah yang diperlukan dalam keadaan gembur (disturbed benda uji) dan kering udara.
- b. Jumlah tanah yang diperlukan bergantung pada ukuran butir terbesar (ukuran butir dibawah 3/4 inci) dan diperlukan sebanyak 4,5 kg per sampel.
- c. Satu set percobaan memerlukan 6(enam) benda uji..
- d. Kantong plastik untuk tempat penyimpanan tanah sesuai dengan tingkat kadar air

e. Air bersih secukupnya.

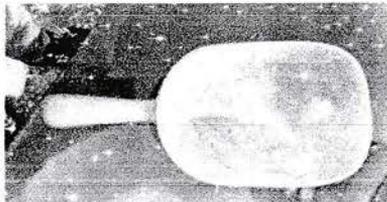
#### D. Peralatan

1. Talam tempat adukan tanah



**Gambar 6.4.1 Talam**

2. Sendok pengaduk tanah



**Gambar 6.4.2 Sendok**

3. Gelas ukur kapasitas 100cc



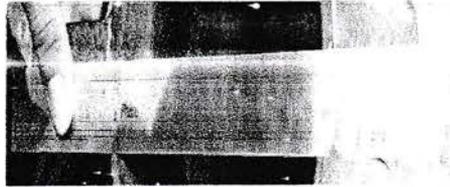
**Gambar 6.4.3 Gelas ukur**

4. Ayakan ukuran 4,75 mm(No.4)



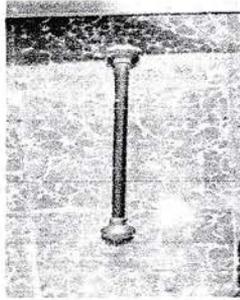
**Gambar 6.4.5 Ayakan**

5. Pisau perata/pemotong



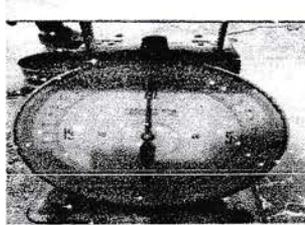
**Gambar 6.4.6 Pisau Perata**

6. Penumbuk berat 4,54 Kg



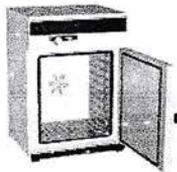
**Gambar 6.4.7 Penumbuk**

7. Timbangan



**Gambar 6.4.8 Timbangan**

8. Oven.



**Gambar 6.4.9 Oven**

### **E. Benda Uji**

1. Bila contoh tanah yang diambil dari lapangan dalam keadaan lembab, maka contoh tanah tersebut terlebih dahulu di jemur.
2. Tanah yang telah gembur/kering disaring dengan saringan No. 4.
3. Benda uji dibagi menjadi 6(enam) bagian dan tiap bagian dicampur dengan air, lalu diaduk sampai merata / homogen. Perbedaan kadar air dari benda uji masing-masing adalah 2 s/d 3 %.
4. Setelah dicampur masing-masing benda uji disimpan/dimasukkan kedalam plastik dan dibiarkan selama minimal 8 jam dengan maksud agar kadar air merata.

### **F. Cara Pelaksanaan**

1. Mendengarkan pengarahan dari Ka. Laboratorium.
2. Mengambil contoh tanah kelapangan sebanyak  $\pm 30$  Kg.
3. Apabila sudah kering udara, tanah ditumbuk dengan palu kayu kemudian diayak dengan ayakan No. 4 serta tidak lupa untuk pengambilan kadar air awal.
4. Setelah sampel diayak  $\pm 20$  Kg kemudian dianginkan selama 24 jam.
5. Kemudian timbang sampel 3,5 Kg sebanyak 6(enam) sampel, kemudian campur dengan air 150cc untuk contoh pertama dan lanjutkan untuk contoh berikutnya dengan menambah komulatif 2 %.
6. Kemudian aduk sampai merata setelah itu masukkan kedalam plastik, untuk mencapai campuran merata/homogen hendaknya dibiarkan

selama 24 jam dan jangan lupa untuk membubuhkanta pada tiap sampel dengan perbedaan komposisi campuran air (contoh: 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%)

7. Ambil mold dan timbang(B1) gr dan berikut sampel yang pertama dibuka dan dicampur dalam tanah kemudian dimasukkan kedalam mol yang telah siap dengan plat dasar serta penumbuk.
8. Masukkan tanah kira-kira pembagian banyaknya tanah 1/3 (tiga lapis) dan perlapis ditumbuk/dipadatkan sebanyak 25 kali.
9. Setelah selesai pemadatan buka perlahan leher mold dan ratakan tanah permukaan dan timbang dan catat(B2).
10. Keluarkan benda uji dari cetakan dengan menggunakan alat extradur lalu potong tanah dan ambil bagian tengah untuk kadar air dari benda uji tersebut.
11. Timbang cawan.
12. Masukkan benda uji ke dalam cawan dan timbang kembali (W2) lalu masukkan ke dalam oven selama 24 jam.
13. Setelah 24 jam kemudian benda uji dikeluarkan dari oven dan didinginkan untuk kemudian ditimbang (W1).

**TABEL**  
**PEMERIKSAAN PEMADATAN BERAT (MODIFIED)**

**Pencampuran sampel**

Berat tanah basah (Gr)	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Kadar air awal (%)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Penambahan air (%)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Penambahan air (CC)	300	315	330,75	347,25	364,55	382,75

**Berat isi**

Berat tanah basah+Mold (B2)	11800	11850	11900	11850	11900	11900
Berat Mold (B1)	6700	6700	6700	6700	6700	6700
Berat tanah basah (B3)	5100	5150	5200	5150	5200	5200
Isi Mold (V)	2059,40	2059,40	2059,40	2059,40	2059,40	2059,40
Berat isi basah $\delta = (B2 - B4)/V$	1,966	1,966	1,966	1,966	1,966	1,966
Berat isi kering $\delta d = (\delta tb \times 100) / 100 + W$	1,575	1,567	1,519	1,484	1,512	1,493

**Kadar air**

Tanah basah + cawan	63,00	63,88	52,85	53,73	54,93	48,51
Tanah kering + cawan	53,33	53,83	43,92	45,21	45,92	40,95
Berat air	9,67	10,05	8,93	8,52	9,01	7,56
Berat cawan	14,31	14,30	9,96	14,37	14,21	14,37
Berat tanah kering	39,02	39,53	33,96	30,84	31,71	26,58
Kadar air (%)	24,78	1,567	26,29	27,63	28,41	28,44

Diperiksa oleh ,

**Ir.Kamaluddin Lubis,MT**

**Kadar air setelah ditumbuk**

URAIAN No. Cawan	BERAT (Gr)					
	A	B	C	D	E	F
Berat cawan kosong(W3)	12,065	14,02	13,02	12,092	14,01	13,01
Berat cawan+tanah basah(W1)	37,07	47,35	43,355	47,345	50,3	52,355
Berat cawan+tanah kering(W2)	27,4	37,68	33,685	37,675	40,63	42,685
Berat air(W)=(W1-W2)	9,67	9,67	9,67	9,67	9,67	9,67
Berat tanah kering=(W2- W3)	15,335	23,66	20,665	25,583	26,62	29,675
Kadar air (W) = {(W1-W2)/(W2- W3)}100%	63,058	40,87	46,79	37,798	36,326	32,586
<b>Kadar air rata-rata = W (A+B+C+D+E+F)/6</b>					<b>26,82</b>	

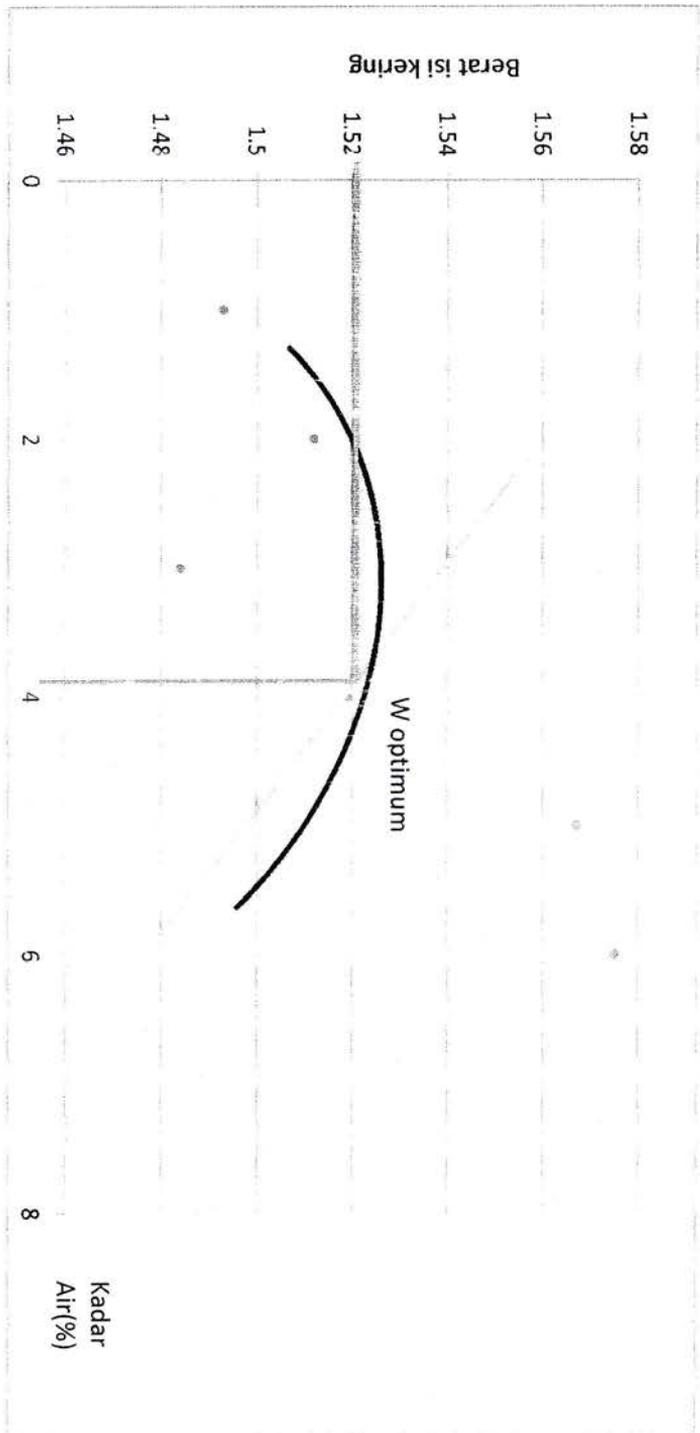
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**Percobaan Pemadatan Berat (*Modified*)**

**A. Perhitungan**

**Kadar air awal (sebelum di test)**

No	URAIAN	No. Cawan A.(Gr)	No. Cawan B.(Gr)
I	Berat cawan kosong(W3)	12,065	14,02
	Berat cawan+tanah basah(W1)	38,1	42,09
	Berat cawan+tanah kering(W2)	33,075	35,085
	Berat air:(W1-W2)	5,025	7,005
	Berat tanah kering(W2-W3)	21,01	21,065
	Kadar air(W%)= $\{(W1-W2)/(W2-W3)\} 100\%$	23,917	33,25
Kadar air rata-rata (W rata rata) = $(WA+WB)/2 = (27,07)/2$		<b>135,3 %</b>	



## **G. Kesimpulan & Saran**

- Kesimpulan :

Dari hasil percobaan yang dilaksanakan sudah mendekati hasil sebagaimana diharapkan juga perhitungan.

- Saran :

Untuk mendapatkan perhitungan yang lebih akurat, perlu adanya ketelitian dalam pengukuran/penimbangan untuk mencapai hasil praktikum yang lebih sempurna, praktikan harus terlebih dahulu menguasai prosedur kerja dan aplikasi percobaan.

## MODUL 10

### ANALISA AGREGAT HALUS DAN KASAR

#### A. Maksud

Metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pemeriksaan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan.

#### B. Cara Pelaksanaan

- a. Mengambil tanah dan masukkan kedalam wadah yang besar
- b. Menimbang cawan yang digunakan untuk mengoven benda uji
- c. Mengambil tanah untuk dioven kedalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Benda uji yang dibutuhkan adalah tanah + panci 2700 gr.
- d. Memasukkan benda uji kedalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam
- e. Setelah  $\pm$  24 jam, ambil benda uji dari oven lalu dinginkan
- f. Mengambil tanah yang telah dioven seberat 1000 gr.
- g. Menyusun satu set ayakan. Susunan paling bawah adalah pan, disusul oleh No. 10, 20, 40, 100 dan 200
- h. Benda uji yang telah ditimbang beratnya dituangkan pada saringan paling atas dari susunan saringan
- i. Mengguncang saringan dengan Electrical Shieve Shaker
- j. Menimbang saringan dan benda uji yang tertinggal disaringan
- k. Menimbang berat saringan.

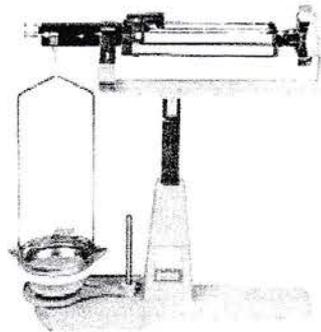
### C. Alat-alat yang dipergunakan

- a. Neraca
- b. Satu set saringan No. 10, 20, 40, 100, dan 200
- c. Oven
- d. Panci

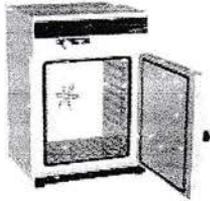
### D. Gambar



Gbr 10.1.1 Saringan



Gbr 10.1.2 Neraca



Gbr 10.1.3 Oven



Gbr 10.1.4 Panci

## LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

### FAKULTAS TEKNIK

### UNIVERSITAS MEDAN AREA

#### Percobaan Analisa saringan

##### 1. Percobaan 1 (satu)

Berat saringan + tanah

Saringan ayakan 9,50 mm = 450 gr

Saringan ayakan 8,00 mm = 420 gr

Saringan ayakan 4,75 mm = 380 gr

Saringan ayakan 4,00 mm = 350 gr

Saringan ayakan 2,00 mm = 300 gr

Saringan ayakan 1,16 mm = 290 gr

Tanah yang lolos dari saringan = 250 gr

➤ Perhitungan Tanah Diatas Saringan (gr) = berat saringan tanah + berat saringan

Saringan ayakan 9,50 mm :  $450 - 250 = 200$  gr

Saringan ayakan 8,00 mm :  $420 - 250 = 170$  gr

Saringan ayakan 4,75 mm :  $380 - 250 = 130$  gr

Saringan ayakan 4,00 mm :  $350 - 250 = 100$  gr

Saringan ayakan 2,00 mm :  $300 - 250 = 50$  gr

Saringan ayakan 1,16 mm :  $290 - 250 = 40$  gr

Jumlah seluruhnya = 690 gr

➤ Perhitungan % berat diatas = tanah diatas x 100 %

Saringan ayakan 9,50 mm :  $200/690 \times 100 \% = 28,98 \%$

Saringan ayakan 8,00 mm :  $170/690 \times 100 \% = 24,64 \%$

Saringan ayakan 4,75 mm :  $130/690 \times 100 \% = 18,84 \%$

Saringan ayakan 4,00 mm :  $100/690 \times 100 \% = 14,49 \%$

Saringan ayakan 2,00 mm :  $50 / 690 \times 100 \% = 7,246 \%$

Saringan ayakan 1,16 mm :  $40 / 690 \times 100 \% = 5,797 \%$

Jumlah perhitungan % seluruhnya = 100 %

##### 2. Percobaan 2 (dua)

Berat saringan + tanah

Saringan ayakan 9,50 mm = 475 gr

Saringan ayakan 8,00 mm = 435 gr

Saringan ayakan 4,75 mm = 375 gr

Saringan ayakan 4,00 mm = 330 gr  
Saringan ayakan 2,00 mm = 295 gr  
Saringan ayakan 1,16 mm = 265 gr  
Tanah yang lolos dari saringan = 230 gr

➤ Perhitungan Tanah Diatas Saringan (gr) = berat saringan tanah + berat saringan

Saringan ayakan 9,50 mm :  $475 - 230 = 245$  gr  
Saringan ayakan 8,00 mm :  $435 - 230 = 205$  gr  
Saringan ayakan 4,75 mm :  $375 - 230 = 145$  gr  
Saringan ayakan 4,00 mm :  $330 - 230 = 100$  gr  
Saringan ayakan 2,00 mm :  $295 - 230 = 65$  gr  
Saringan ayakan 1,16 mm :  $265 - 230 = 35$  gr  
Jumlah seluruhnya = 795 gr

➤ Perhitungan % berat diatas = tanah diatas x 100 %

Saringan ayakan 9,50 mm :  $245/795 \times 100 \% = 30,82 \%$   
Saringan ayakan 8,00 mm :  $205/795 \times 100 \% = 25,78 \%$   
Saringan ayakan 4,75 mm :  $145/795 \times 100 \% = 18,24 \%$   
Saringan ayakan 4,00 mm :  $100/795 \times 100 \% = 12,58 \%$   
Saringan ayakan 2,00 mm :  $65 / 795 \times 100 \% = 8,176 \%$   
Saringan ayakan 1,16 mm :  $35 / 795 \times 100 \% = 4,402 \%$   
Jumlah perhitungan % seluruhnya = 100 %

### Tabel Percobaan Analisa Saringan

Percobaan 1

Berat Tanah diatas saringan (gr)		% Berat Tanah diatas saringan (%)	
Saringan 9,5	200	Saringan 9,5	28,98
Saringan 8	170	Saringan 8	24,64
Saringan 4,75	130	Saringan 4,75	18,84
Saringan 4,00	100	Saringan 4,00	14,49
Saringan 2,00	50	Saringan 2,00	7,246
Saringan 1,16	40	Saringan 1,16	5,797
Total	690	Total	100

Percobaan 2

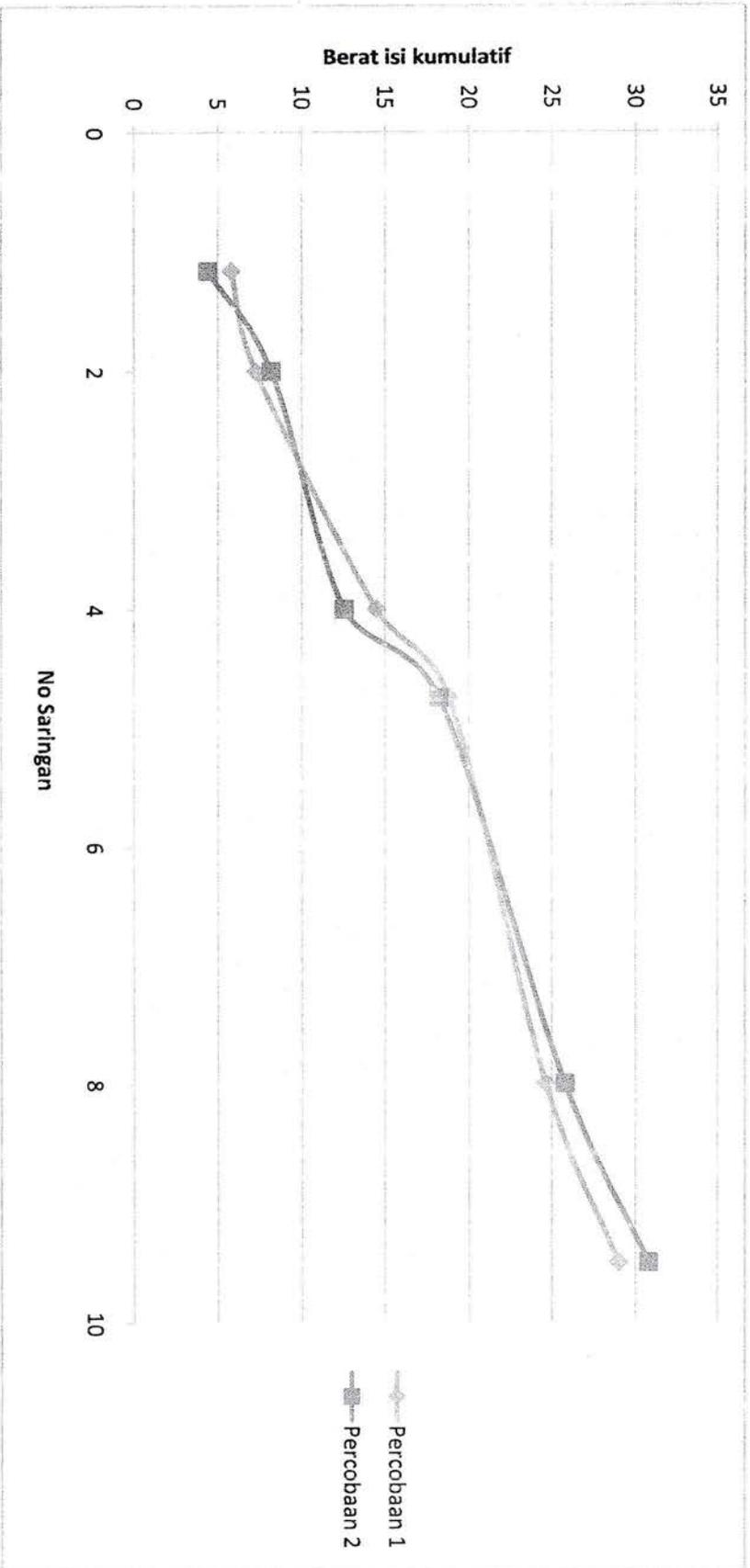
Berat Tanah diatas saringan (gr)		% Berat Tanah diatas saringan (%)	
Saringan 9,5	245	Saringan 9,5	30,82
Saringan 8	205	Saringan 8	25,78
Saringan 4,75	145	Saringan 4,75	18,24
Saringan 4,00	100	Saringan 4,00	12,58
Saringan 2,00	65	Saringan 2,00	8,176
Saringan 1,16	35	Saringan 1,16	4,402
Total	795	Total	100

Dari hasil percobaan tersebut tidak diketahui agregat halus karena menurut PBI 1971 yang tergolong agregat halus adalah benda uji yang dapat melewati saringan 0,063 mm (saringan 230)

Diperiksa oleh ,

  
Ir. Kamaluddin Lubis, Mt

**Grafik Sampel Percobaan I dan 2**



## **BAB VIII**

### **KONSOLIDASI**

#### **A. Maksud dan Tujuan**

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan sifat penempatan suatu jenis tanah, yaitu sifat-sifat perubahan isi dan proses keluarnya air dari dalam pori tanah, yang diakibatkan adanya perubahan tekanan yang bekerja pada tanah tersebut.

Mempelajari hubungan antara beban dan besarnya penurunan atau antar beban dengan angka pori sehingga dapat ditentukan indeks kompresi atau koefisien perubahan volume. Mempelajari kecepatan penurunan dengan waktu bagi setiap tahap beban untuk menentukan koefisien konsolidasi. Penurunan tanah terjadi karena berkurangnya volume pori tanah, sehingga pengurangan tebal diturunkan menjadi perubahan angka pori. Hubungan penurunan dengan waktu bagi setiap beban digunakan untuk mempelajari waktu proses konsolidasi.

#### **B. Alat**

1. Suatu set alat konsolidasi yang terdiri dari alat pembebanan dan sel konsolidasi
2. Arloji pengukuran (ketelitian 0.01 mm dan panjang dari tangkai minimal 1 cm)
3. Beban – beban tertentu
4. Alat pengukuran / neraca ketelitian 0.1 gr
5. Alat pengeluaran contoh tanah dari tabung

6. Pemotongan
7. Pemegangan cincin contoh
8. Oven yang dilengkapi alat pengatur suhu ( $110 \pm 5$ )°C
9. Wadah

### **C. Benda Uji**

Membersihkan, mengeringkan dan menimbang cincin (bagian dari sel konsolidasi) :

- a. Sebelum contoh tanah dikeluarkan dari tabung, ujungnya diratakan terlebih dahulu dengan jalan mengelurkan contoh sepanjang 1-2 cm, kemudian dipotong dengan pisau.
- b. Cincin dipasang pada pemegangnya, kemudian diatur sehingga bagian yang tajam berada 0.5 cm dari ujung tabung contoh
- c. Contoh dikeluarkan tabung dan langsung dimasukkan dalam cincin sepanjang kira-kira 2 cm, kemudian diratakan dengan alat penentu tebal. Pemotongan harus dilakukan sedemikian sehingga pisau pemotong tidak sampai menekan benda uji tersebut.

### **D. Cara Pelaksanaan**

- A. Cincin beserta benda uji yang berada didalamnya ditimbang dengan neraca
- B. Kertas saring dan batu pori ditempatkan pada bagian bawah atas dari cincin sehingga benda uji terjepit oleh kedua batu pori dan kemudian dimasukkan dalam sel konsolidasi.
- C. Alat penumpu dipasang di atas batu pori

- D. Sel konsolidasi yang sudah berisi benda uji diletakkan pada alat konsolidasi, sehingga bagian yang runcing dari penumpu menyentuh pada alat pembebanan.
- E. Alat konsolidasi diisi air hingga seluruh contoh terendam air. Rendaman air dijaga terus selama pembebanan agar contoh tanah dalam keadaan jenuh.
- F. Kedudukan pembebanan dan arloji diatur sedemikian rupa sehingga dapat dibaca dan dicatat sebagaimana ketentuan dari formulir.
- G. Beban pertama dipasang sehingga tekanan pada benda uji sebesar  $P$   $\text{kg/cm}^2$ , kemudian penurunan vertikalnya dibaca pada arloji.
- H. Pembacaan dihentikan dan didiamkan selama  $\pm 24$  jam, setelah pembacaan hampir tak berubah.
- I. Hari berikutnya pembacaan dibacakan lagi sesudah membaca arloji pada kedudukan terakhir setelah didiamkan selama 24 jam diatas dan pembebanan ditambah seberat tertentu.
- J. Bebas beban maksimum tergantung pada kebutuhan kita dengan memperhitungkan bobot bangunan yang akan berada diatas tanah tersebut.
- K. Setelah pembebanan maksimum dan sesudah pembacaan setelah 24 jam dengan beban yang tetap, maka pengurangan beban dilakukannya dalam 2 langkah sampai sisa beban yang pertama, yaitu beban pada hari ke 6 dan ke 7. Selama pembebanan ini dilakukan pembacaan arloji yang sama seperti diatas.

- L. Segera setelah pembacaan terakhir dicatat, cincin dan benda uji dikeluarkan dari sel konsolidasi, batu pori diambil dari permukaan atas dan bawah, untuk kemudian dikeringkan.
- M. Benda uji dan cincin dikeluarkan kemudian ditimbang dan ditentukan berat keringnya.

**E. Hasil Percobaan Praktikum (Tabel Hasil Praktikum)**

Waktu Pemadatan	Pembebanan (Kg)				Pengurangan (Kg)		
	2	4	6	8	8	6	4
0,00"	0,000	1,81	4,30	6,92	8,5	4,3	44,5
9,50"	1,11	2,52	4,95	7,05	4,7	4,3	49,5
21,4"	1,19	2,64	5,75	7,22	4,7	4,3	49,5
38,40"	1,24	2,83	5,68	7,34	4,7	4,3	49,5
1,00'	1,28	2,87	5,78	7,42	4,7	4,3	49,5
2,15'	1,32	3,02	5,90	7,58	4,7	4,3	49,5
4,00'	1,32	3,09	6,04	7,68	4,7	4,3	49,5
9,00'	1,34	3,28	6,14	7,82	4,7	4,3	49,5
16,00'	1,38	3,25	6,22	7,91	4,7	4,3	49,5
25,00'	1,48	3,41	6,28	7,99	4,7	4,3	49,5
36,00'	1,50	3,45	6,33	8,04	4,7	4,3	49,5
49,00'	1,59	3,50	6,38	8,10	4,7	4,3	49,5
24 Jam	1,81	4,30	6,92	8,58	4,3	44,5	49,5

- a. Berat tanah basah dihitung sebelum dan sesudah percobaan dan hitung berat keringnya (Bk). Berat isi dan kadar air benda uji dihitung sebelum dan sesudah percobaan selesai

**Kadar air sebelum percobaan**

<b>Berat cawan + tanah basah</b>	75	<b>Gram</b>
<b>Berat cawan + tanah kering</b>	53,5	Gram
<b>Berat cawan kosong</b>	14,5	Gram
<b>Berat air</b>	20,5	Gram
<b>Berat tanah kering</b>	39	Gram
<b>Kadar air</b>	52,56	%
<b>Berat Ring</b>	203,53	Gram
<b>Berat Ring + Tanah</b>	337,37	Gram
<b>Berat Tanah</b>	133,84	Gram
$\gamma_t = \frac{W_{tanah}}{V_{tanah}} = \frac{gr}{gr}$	1,614	gram/cm <sup>3</sup>

**Kadar air sesudah percobaan**

<b>Berat cawan + tanah basah</b>	73,5	<b>Gram</b>
<b>Berat cawan + tanah kering</b>	58,81	Gram
<b>Berat cawan kosong</b>	14,3	Gram
<b>Berat air</b>	14,73	Gram
<b>Berat tanah kering</b>	44,51	Gram
<b>Kadar air</b>	33,09	%
<b>Berat Ring</b>	203,53	Gram
<b>Berat Ring + Tanah</b>	337,37	Gram
<b>Berat Tanah</b>	133,84	Gram
$\gamma_t = \frac{W_{tanah}}{V_{tanah}} = \frac{gr}{gr}$	1,614	gram/cm <sup>3</sup>

b. Tinggi efektif benda uji sebelum dan sesudah percobaan :

$$H_t = \frac{Bk}{A.G}$$

$$A = \text{luas benda uji} = 2,075 \text{ cm}^2$$

$$G = \text{Berat jenis tanah} = 2,84 \text{ gr/cm}^2$$

Tinggi efektif sebelum percobaan :

$$H_0 = \frac{33,09}{2,075 \times 2,84} = 5,61 \text{ mm}$$

Tinggi efektif sesudah percobaan :

$$H_t = \frac{44,51}{2,075 \times 2,84} = 7,55 \text{ mm}$$

$$H = \frac{6,600 + 6,332}{2} = 6,466 \text{ mm}$$

c. Angka pori awal ( $e_0$ ) dihitung dengan rumus :

$$e_0 = \frac{H_0 - H_c}{H_c}$$

$$e_0 = \frac{6,600 - 6,322}{6,332} = 0,042$$

Angka pori akhir ( $e_1$ ), dihitung dengan rumus :

$$e_1 = w \cdot G_s = 0,781 \times 2,74 = 1,032$$

d. Derajat kejenuhan sebelum dan sesudah pembebanan :

$$S_r = \frac{0,5227 \times 2,6}{0,042} = 32,36 \%$$

$$S_r = \frac{0,3781 \times 2,6}{0,042} = 23,41 \%$$

e. Koefisien konsolidasi :

$$C_v = \frac{0,848 H^2}{t_{90}} = \frac{0,848 (6,466)^2}{9,6} = 3,69$$

mm<sup>2</sup>/menit

Dimana :

H = Jalan air terpanjang

Cv = Keofisien konsolidasi

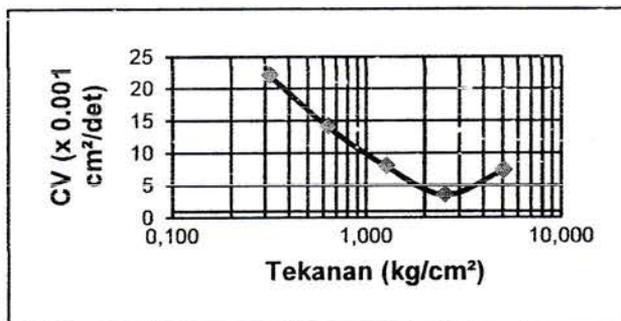
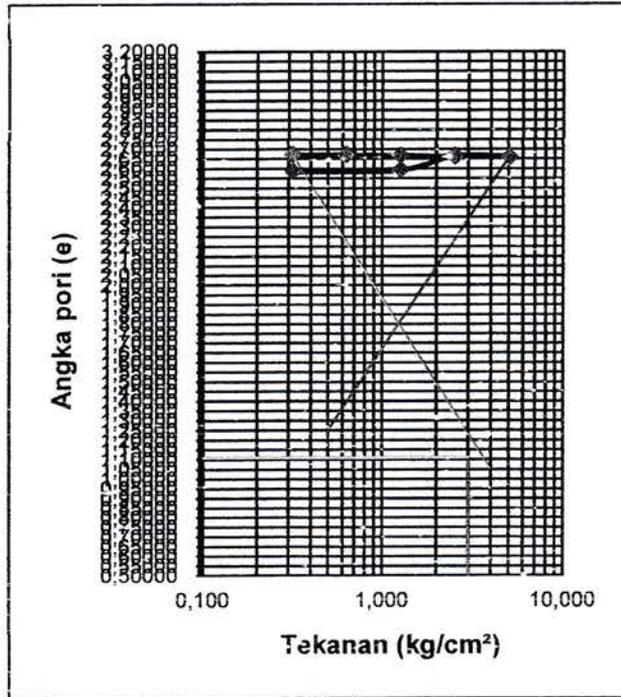
T90 = Waktu untuk mencapai konsolidasi 90%

Dosen Pelaksana,

  
( Ir. Kamaluddin Lubis, MT )

### GRAPH FOR CONSOLIDATION

No. Bor :  
 Kedalaman :



Cc = -2,615

## F. Kesimpulan

Uji konsolidasi merupakan uji yang sangat penting dalam pengujian terhadap lapisan tanah karena erat hubungannya dengan kestabilan tanah tersebut. Pada percobaan ini didapatkan hasil sebagai berikut :

- Nilai indeks kompresi berkisar ( $C_c$ ) =  $\infty - (-0,016)$
- Nilai koefisien konsolidasi berkisar ( $C_v$ ) = 0,001533 cm<sup>2</sup>/det
- Nilai tekanan pra konsolidasi ( $P_c$ ) = 0,14 kg/cm<sup>3</sup>
- Nilai tekanan efektif tanah ( $P_o$ ) = 0,162 kg/cm<sup>3</sup>
- Nilai OCR = 0,864

## BAB IX

### PEMERIKSAAN KEKUATAN TANAH DENGAN SONDIR

#### A. Maksud Dan Tujuan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat tanah. Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya per satuan luas ( $\text{Kg/cm}^2$ ). Hambatan lekat adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam gaya per satuan panjang ( $\text{Kg/cm}$ ).

#### B. Dasar Pelaksanaan

Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya per satuan luas ( $\text{Kg/cm}^2$ ). Hambatan lekat adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam gaya per satuan panjang ( $\text{Kg/cm}$ ).

#### C. Alat Alat Yang Dipergunakan

- Mesin sondir ringan, kapasitas 2 ton
- Seperangkat pipa sondir lengkap dengan batang dalam sesuai dengan kebutuhan dengan panjang masing masing 1 m.
- Manometer 2 bh dengan kapasitas 0-50  $\text{Kg/cm}^2$  dan 0-250  $\text{Kg/cm}^2$
- Konus ataupun bikonus
- 4 (empat) buah angker dengan perlengkapan (angker daun/spiral)
- Kunci kunci pipa, alat pembersih, oli, minyak hidrolik, dll.

#### **D. Cara Pelaksanaan:**

- Ka. Laboratorium memberikan responsi (pengarahan) kepada praktikan yang akan mengikuti percobaan.
- Kemudian mengambil/membawa alat alat ke lapangan.
- Sebelum alat alat dipasang, terlebih dahulu di periksa dan dibersihkan dari karat, agar pelaksanaan pekerjaan sondir dapat dilaksanakan dengan baik dan tidak lupa mengisikan minyak hidrolyk pada alat harus bebas dari gelembung udara.
- Posisi alat diatur pada tempat/permukaan tanah yang rata.
- Kemudian pipa dirangkai dengan konus ataupun bikonus kemudian dimasukkan kedalam pipa sondir.
- Tekan pipa dengan lat sondirperlahan sampai kedalam tertentu (umumnya 20 cm)
- Tekan batang, apabila dipergunakan bikonus maka penetrasi pertaa ini menggerakkan ujungkonus kebawah sedalam 4 cm, kemudian baca manometer, sebagai perlawanan konus besert selubung ke bawahsedalam 8 cm dan baca manometer sebagaihasil jumlah perlawanan penetrasi konus (PPK) dan hambatan lekat (HL). Apabila dipergunakan konus maka pembacaan manometer hanya dilakukan pada penekanan pertama (PPK).
- Kemudian pipa beserta batang ditekan sampai kedalam berikutnya yang akan diukur.
- Lakukan pembeaan pada setiap penekanan petama pipa sedalam 20 cm.

- Demikian dilakukan untuk seterusnya sampai pada waktu tekanan manometer tiga kali berturut turut melebihi 150 Kg/cm<sup>2</sup> atau kedalaman maximum 30 m.

#### E. Perhitungan:

⇒ Hambatan lekat dihitung dengan rumus:

$$HL = (JP + PPK)A/B$$

Dimana:

A = tahap pembacaan 20 cm

B = luas konus per luas torak = 10

⇒ Jumlah hambatan lekat (JHL<sub>i</sub>) =  $\sum 1$

Dimana:

i = kedalaman yang dicapai konus

Cara perhitungan Hambatan Lekat:

$$\begin{aligned} \text{Contoh:} \quad 0,20 \quad HL &= (JPK-PPK) \\ &= 15-10 \\ &= 5 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,40 \quad HL &= (JPK-PPK) \\ &= 40-35 \\ &= 5 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,60 \quad HL &= (JPK-PPK) \\ &= 55-50 \\ &= 5 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1,80 \quad HL &= (JPK-PPK) \\ &= 45-40 \end{aligned}$$

$$= 5 \text{ Kg/cm}^2$$

(Demikian seterusnya dapat dilihat dalam tabel)

$$\text{HL} = (20/10)$$

$$= \text{HL} \times 2$$

$$\text{Contoh: } 0,20 \rightarrow 5 \times 2 = 10 \text{ Kg/cm}^2$$

$$0,40 \rightarrow 5 \times 2 = 10 \text{ Kg/cm}^2$$

$$0,60 \rightarrow 5 \times 2 = 10 \text{ Kg/cm}^2$$

$$1,80 \rightarrow 3 \times 2 = 6 \text{ Kg/cm}^2$$

(Demikian seterusnya dapat dilihat dalam tabel)

Jumlah hambatan lekat:  $\text{JHL} = \text{HL}$

$$0,40 \rightarrow 10 + 10 = 20$$

$$0,20 \rightarrow 20 + 10 = 30$$

$$0,20 \rightarrow 30 + 10 = 40$$

$$0,20 \rightarrow 40 + 6 = 46$$

(Demikian seterusnya dapat dilihat dalam tabel)

## PENYONDIRAN

Titik : Dikerjakan : Kelompok II

Tanggal : Juni 2019 Diperiksa : Ir.Kamaluddin Lubis,MT

Kapasitas : 2 Ton

Kedalaman (meter)	Perlawanan Penetrasi konus (Kg/cm <sup>2</sup> )P K	JML Perlawanan -an konus(JP ) (Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> ) Hambatan Lekat HL=JP×P K	H×L=20 /10 (Kg/cm <sup>2</sup> )	JML Hambatan -n Lekat (Kg/cm <sup>2</sup> )	HS=HL/ 10 Hambatan -n Setempat (Kg/cm <sup>2</sup> )
.00	0	0	0	0	0	0
.20	20	0	0	0	0	0
.40	20	0	0	0	0	0
.60	20	0	0	0	0	0
.80	20	10	20	20	10	1,0
1.00	55	5	10	10	15	0,5
.20	30	10	20	20	25	1,0
.40	45	10	10	10	30	0,5
.60	40	5	20	20	40	1
.80	40	10	20	20	50	1

2.00	60	10	20	20	60	1
.20	65	10	10	10	60	0,5
.40	70	5	10	10	65	0,5
.60	35	5	10	10	70	0,5
.80	65	5	10	10	75	0,5
3.00	85	5	10	10	80	0,5
.20	60	5	10	10	85	0,5
.40	50	5	10	10	90	0,5
.60	55	5	10	10	95	0,5
.80	55	5	10	10	100	0,5
4.00	80	10	20	10	110	0,5
20	70	10	20	20	120	1,0
40	100	10	20	20	130	1,0
60	110	10	20	20	140	1,0
80	110	10	20	20	150	1,0

Contoh:

$$0,40 \dots\dots\dots HS = HL/10 = 5/10 = 0,5$$

$$0,60 \dots\dots\dots HS = HL/10 = 5/10 = 0,5$$

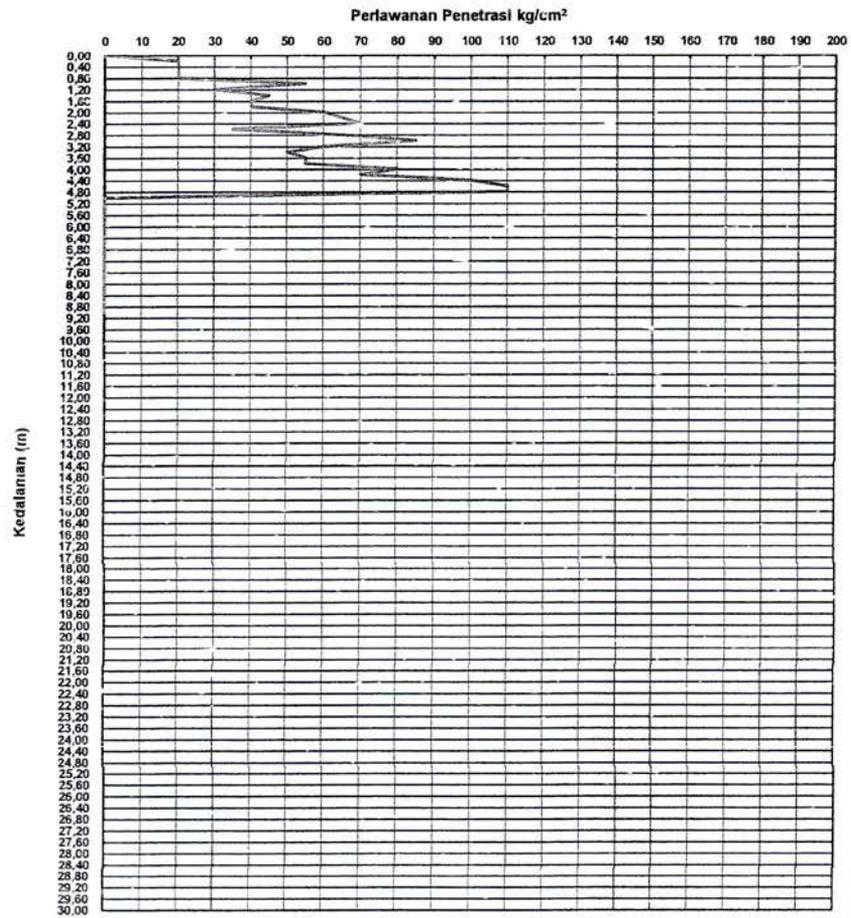
$$0,80 \dots\dots\dots HS = HL/10 = 5/10 = 0,5$$

$$1,00 \dots\dots\dots HS = HL/10 = 3/10 = 0,3$$

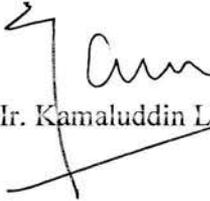
(Demikian seterusnya dapat dilihat dalam tabel)

**Grafik Sondir**  
No. Titik S-2

— = Jumlah Hambatan Lekat (JHL)  
— = Perlawanan Penetrasi Konus (PPK)



Dosen Pelaksana,

  
( Ir. Kamaluddin Lubis, MT )

#### **F. Kesimpulan & Saran**

- Kesimpulan :

Dari hasil percobaan yang kami lakukan kekuatan tanah dengan sondir yang diperoleh tidak jauh berbeda dari yang diminta dalam buku penuntun.

- Saran:

Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, maka didalam pelaksanaan praktek perlu adanya kesungguhan atau keseriusan terutama dalam pembacaan alat baik didalam pemakaian alat.