

**LAPORAN PRAKTIKUM**  
**MEKANIKA TANAH**

**OLEH:**

**JEFRINDOLIN HUTASOIT**

**168110077**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**



TABEL DAFTAR ASISTENSI  
LAPORAN PRAKTIKUM MEKANIKA TANAH

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF
1	12/7/19	Modul I Ase	
2		Modul II Ase Modul III Ujungin	
3		Modul IV gaper	
4		Modul V modul 100	
5		Modul Kurva gaper	
6		<del>gaper</del>	
7	15/7	gaper Susem	
8		gaper Konsolidasi	
9		gaper Urangin	
10			

<b>DAFTAR ISI</b>	
<b>MODUL I.....</b>	<b>1</b>
<b>Pengambilan Contoh Tanah Di lapangan .....</b>	<b>1</b>
<b>MODUL II.....</b>	<b>4</b>
<b>Pemeriksaan Kadar Air Tanah (Water Content).....</b>	<b>4</b>
<b>MODUL III.....</b>	<b>8</b>
<b>Pemeriksaan Berat Isi Basah Dan Berat Isi Kering .....</b>	<b>8</b>
<b>MODUL IV.....</b>	<b>12</b>
<b>Pemeriksaan Berat Jenis Tanah.....</b>	<b>12</b>
<b>MODUL V .....</b>	<b>19</b>
<b>Pemeriksaan Kepadatan Lapangan Dengan Kerucut Pasir (Sand Cone).....</b>	<b>19</b>
<b>Modul VI.....</b>	<b>26</b>
<b>Analisa Saringan (Sieve Analysis).....</b>	<b>26</b>
<b>MODUL VII .....</b>	<b>33</b>
<b>Pemeriksaan Kepadatan Standard .....</b>	<b>33</b>
<b>MODUL VIII.....</b>	<b>42</b>
<b>Pemeriksaan Kepadatan Berat (Modified).....</b>	<b>42</b>
<b>MODUL IX.....</b>	<b>51</b>
<b>Konsolidasi.....</b>	<b>51</b>
<b>MODUL X .....</b>	<b>60</b>
<b>Pemeriksaan .....</b>	<b>60</b>
<b>Kekuatan Tanah Dengan Sondir.....</b>	<b>60</b>

# **MODUL I**

## **Pengambilan Contoh Tanah Di lapangan**

### **1 Tujuan Praktikum**

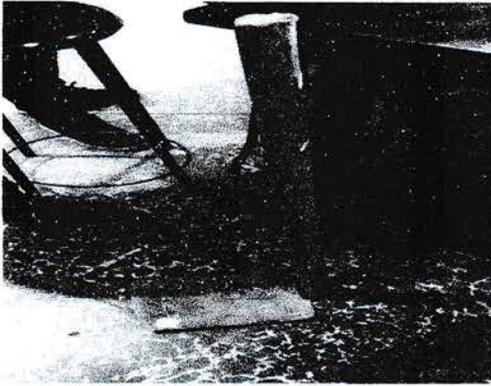
1. Mengetahui cara pengambilan contoh tanah utuh contoh tanah terganggu.
2. Mengetahui contoh tanah biasa atau tanah terganggu kestabilan agregat tanah (agregat stability).

### **2 Dasar Teori**

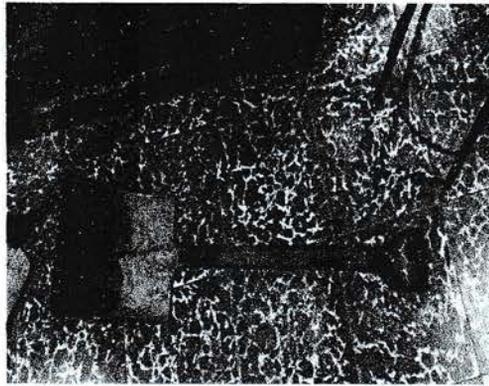
Tanah merupakan suatu benda alami yang ada di permukaan kulit bumi yang tersusun dari empat bahan utama yaitu air, udara, bahan organik dan bahan mineral. Lima faktor yang sangat penting di dalam proses pembentukan tanah yaitu bahan induk, iklim, topografi, dan waktu.

Pengambilan contoh tanah merupakan tahap awal dan terpenting dalam program uji tanah di laboratorium. Pengambilan contoh tanah ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat tanah pada suatu titik pengamatan. Prinsipnya adalah hasil analisis sifat fisik tanah dapat menggambarkan keadaan sesungguhnya sifat fisik tanah di lapangan.

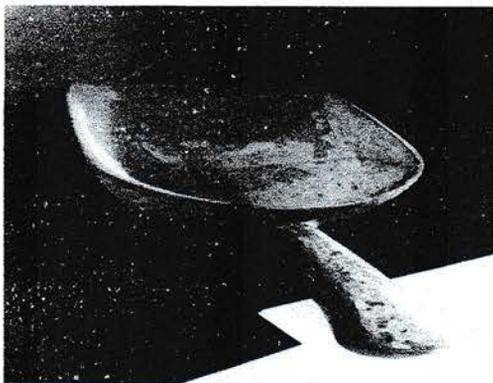
### 3 Alat-alat yang diperlukan



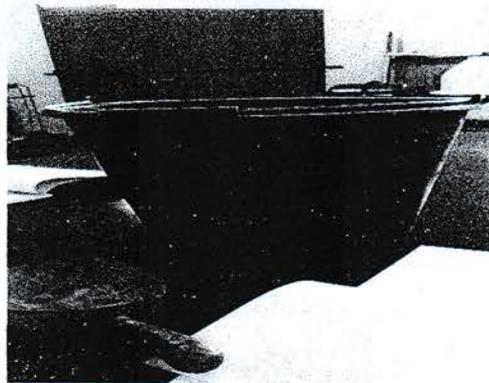
Gambar 1 Cangkul



Gambar 2 Sekop



Gambar 3 Sendok pasir



Gambar 4 Ember

### 4 Prosedur praktikum

1. Tentukan area yang akan diambil sampel contoh tanahnya
2. Bersihkan area sekitar tempat yang akan diambil contoh sampel dari rumput atau sampah
3. Tanah digali sampai dengan kedalaman yang sudah ditentukan sekitar 30 cm dengan menggunakan cangkul.
4. Ambil contoh tanah yang masih berbentuk gumpalan-gumpalan tanah yang dibatasi oleh belahan-belahan alami (agregat utuh) menggunakan sekop atau sendok pasir
5. Masukkan contoh tanah tersebut kedalam ember dan tuliskan lokasi,

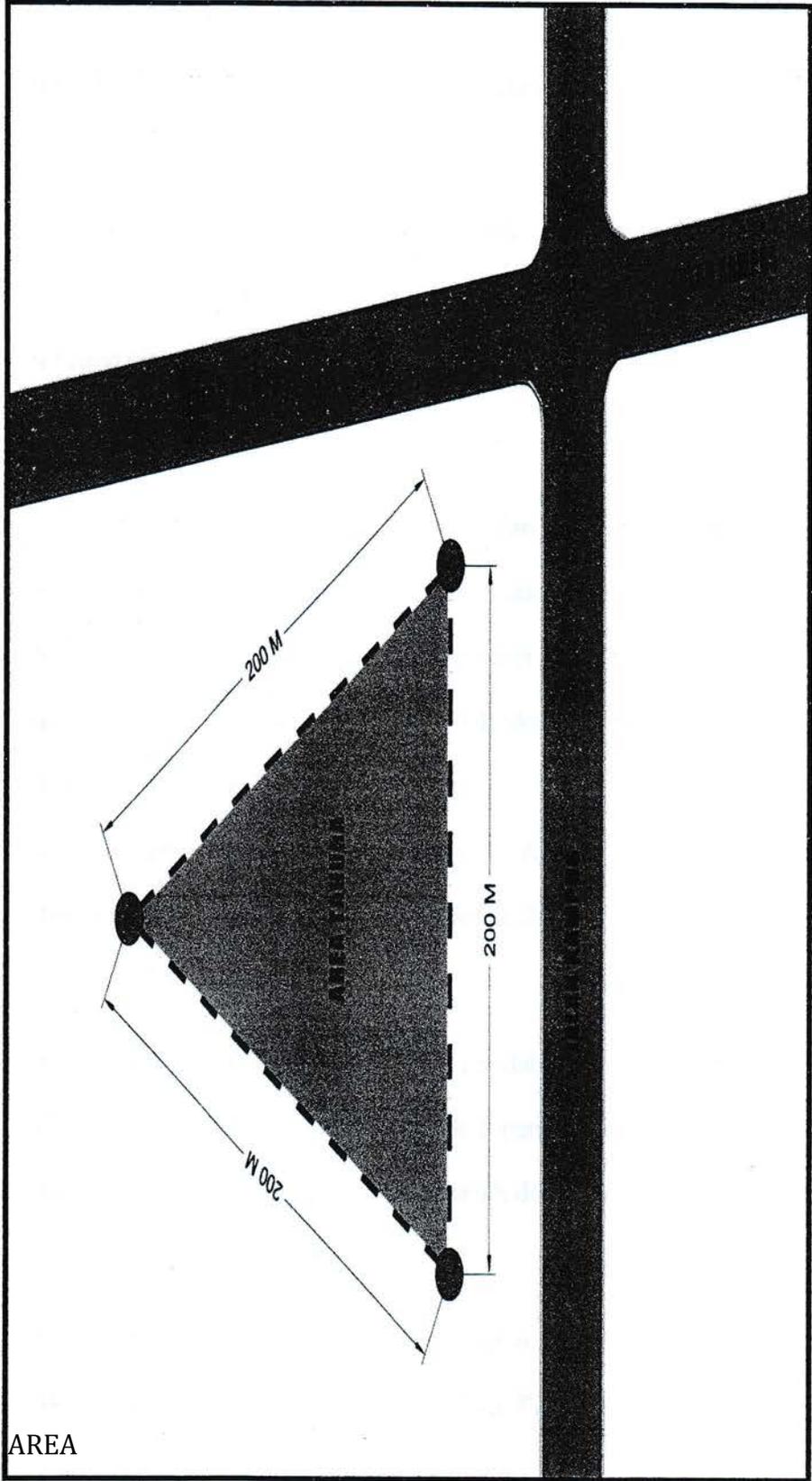
Demah Lokasi Pengambilan Contoh Tanah

Tanggal Praktikum : 23 Maret 2019

Lokasi : Tahura UMA

Waktu : 11.30 WIB(cerah)

Kedalaman : 30 Cm



## MODUL II

### Pemeriksaan Kadar Air Tanah (Water Content)

#### 1 Tujuan Praktikum

Untuk menentukan nilai berat volume tanah ( $\gamma$ ), kadar air ( $w$ ), angka pori ( $e$ ), porositas( $n$ ), Derajat kejenuhan ( $S_r$ ). Sehingga dapat memperkirakan sifat-sifat suatu contoh tanah sebagai bahan hitungan

#### 2 Dasar Teori

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari butiran mineral-mineral padat yang tidak tersementasi satu sama lainnya serta terletak di atas batuan dasar. Ikatan antar butiran relatif lemah disebabkan karena adanya ruang. Ruang tersebut dapat berisi air, udara ataupun keduanya. Apabila tanah sudah benar-benar kering maka tidak akan ada air sama sekali dalam porinya. Keadaan semacam ini jarang ditemukan pada tanah yang masih dalam keadaan asli lapangan. Air hanya dapat dihilangkan sama sekali dari tanah apabila dilakukan dengan tindakan khusus untuk maksud tersebut, misalnya dengan memanaskan di dalam oven.

Penyelidikan tanah yang memadai merupakan suatu pekerjaan pendahuluan yang sangat penting pada perencanaan sebuah proyek. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian kadar air pada tanah. Kadar air adalah perbandingan antara berat air dalam contoh tanah dengan berat butir.

Tanah berguna sebagai bahan bangunan dan pendukung pondasi bangunan. Segumpal tanah dapat terdiri dari dua atau tiga bagian. Pada kondisi kering, tanah terdiri dari dua bagian, yakni butir-butir tanah dan pori-pori udara. Pada kondisi Jenuh air,

tanah terdiri dari dua bagian yakni butir-butir tanah dan air pori. Pada kondisi tidak jenuh air (natural), tanah terdiri dari tiga bagian, yakni butir-butir tanah, pori-pori udara dan air pori.

Hubungan-hubungan berat dan volume yang biasa digunakan dalam mekanika tanah adalah kadar air, porositas, angka pori, berat volume, berat jenis, derajat kejenuhan dan lain-lain.

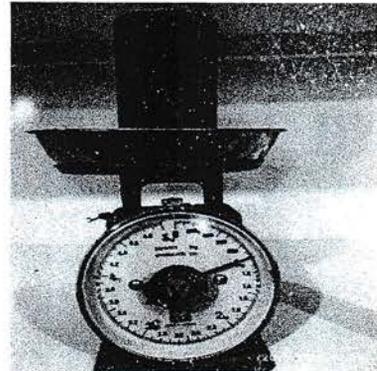
### 3 Alat-alat yang digunakan



Gambar 1 Cawan



Gambar 2 Extruder



Gambar 3 Timbangan



Gambar 4 Mesin Oven



Gambar 5 Desikator

### 4 Rumus Perhitungan

→ Berat Cawan / Ring + Tanah Basah .....  $W_1$  (Gram)

→ Berat Cawan / Ring + Tanah Kering .....  $W_2$  (Gram)

→ Berat Cawan / Ring Kosong .....  $W_3$ (Gram)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

→ Berat Air .....  $W_2 - W_1$  (Gram)

→ Berat Tanah Kering .....W2-W3 (Gram)

→ Kadar Air..... $\frac{W1-W2}{W2-W3} \times 100\%$

## 5 Prosedur Percobaan

1. Timbang dan ukur diameter serta tinggi silinder ring pencetak dan cawan dalam keadaan kering dan bersih.(W3)
2. Isi silinder ring dan cawan dengan contoh tanah yang sudah disiapkan. (W1)
3. Permukaan contoh tanah yang berada pada silinder ring diratakan, dan bagian luar ring dibersihkan dari tanah melekat.
4. Letakkan ring pada wadah lalu timbang, kemudian masukkan kedalam oven selama 24 jam dengan temperatur 105-110°C.
5. Setelah 24 jam tanah yang sudah mengering dikeluarkan dari oven dan masukkan ke dalam desikator, kemudian timbang untuk mendapatkan nilai tanah kering.(W2)

## 6 Tabel Hasil Perhitungan



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama praktikum **Pemeriksaan Kadar Air Tanah (Water Content)**

Tanggal praktikum 23-24 Maret 2019

Waktu 10.00-selesai

Lokasi LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

Cuaca Cerah

### Data Perhitungan

#### I. Kadar Air

Uraian	Sampel	
	I	II
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	31	31
Berat Cawan + Tanah Kering (gr)	28	28
Berat Air (gr)	12	12
Berat Cawan (gr)	12	12
Berat Tanah Kering (gr)	19	19
Kadar Air (%)	0,632	0,632
Kadar Air Rata-Rata (%)	0,632	

Medan, 24 Maret 2019  
Dosen Pembimbing

Ir. Kamaludin Lubis, M.T

## MODUL III

### Pemeriksaan Berat Isi Basah Dan Berat Isi Kering

#### 1 Tujuan Praktikum

Untuk menentukan nilai berat volume tanah ( $\gamma$ ), kadar air ( $w$ ), angka pori ( $e$ ), porositas( $n$ ), Derajat kejenuhan ( $S_r$ ). Sehingga dapat memperkirakan sifat-sifat suatu contoh tanah sebagai bahan hitungan

#### 2 Dasar Teori

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari butiran mineral-mineral padat yang tidak tersementasi satu sama lainnya serta terletak di atas batuan dasar. Ikatan antar butiran relatif lemah disebabkan karena adanya ruang. Ruang tersebut dapat berisi air, udara ataupun keduanya. Apabila tanah sudah benar-benar kering maka tidak akan ada air sama sekali dalam porinya. Keadaan semacam ini jarang ditemukan pada tanah yang masih dalam keadaan asli lapangan. Air hanya dapat dihilangkan sama sekali dari tanah apabila dilakukan dengan tindakan khusus untuk maksud tersebut, misalnya dengan memanaskan di dalam oven.

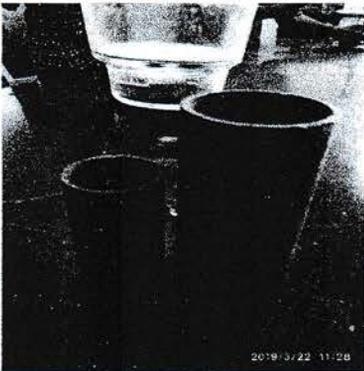
Penyelidikan tanah yang memadai merupakan suatu pekerjaan pendahuluan yang sangat penting pada perencanaan sebuah proyek. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian kadar air pada tanah. Kadar air adalah perbandingan antara berat air dalam contoh tanah dengan berat butir.

Tanah berguna sebagai bahan bangunan dan pendukung pondasi bangunan. Segumpal tanah dapat terdiri dari dua atau tiga bagian. Pada kondisi kering, tanah terdiri dari dua bagian, yakni butir-butir tanah dan pori-pori udara. Pada kondisi Jenuh air,

tanah terdiri dari dua bagian yakni butir-butir tanah dan air pori. Pada kondisi tidak jenuh air (natural), tanah terdiri dari tiga bagian, yakni butir-butir tanah, pori-pori udara dan air pori.

Hubungan-hubungan berat dan volume yang biasa digunakan dalam mekanika tanah adalah kadar air, porositas, angka pori, berat volume, berat jenis, derajat kejenuhan dan lain-lain.

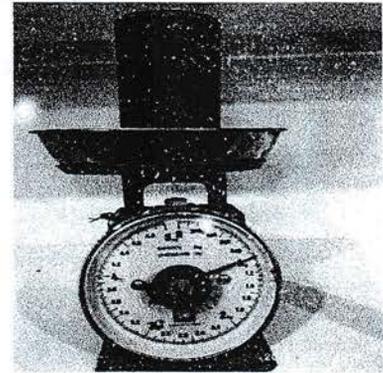
### 3 Alat-alat yang digunakan



Gambar 1 Silinder ring pencetak tanah



Gambar 2 Extruder



Gambar 3 Timbangan



Gambar 4 Mesin Oven



Gambar 5 Desikator

### 4 Rumus Perhitungan

→ Berat Cawan / Ring + Tanah Basah .....  $W_1$  (Gram)

→ Berat Cawan / Ring + Tanah Kering .....  $W_2$  (Gram)

→ Berat Cawan / Ring Kosong .....  $W_3$ (Gram)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

→ Berat Air .....  $W_2 - W_1$  (Gram)

→ Berat Tanah Kering .....W2-W3 (Gram)

→ Kadar Air..... $\frac{W1-W2}{W2-W3} \times 100\%$

## 5 Prosedur Percobaan

6. Timbang dan ukur diameter serta tinggi silinder ring pencetak dan cawan dalam keadaan kering dan bersih.(W3)
7. Isi silinder ring dan cawan dengan contoh tanah yang sudah disiapkan. (W1)
8. Permukaan contoh tanah yang berada pada silinder ring diratakan, dan bagian luar ring dibersihkan dari tanah melekat.
9. Letakkan ring pada wadah lalu timbang, kemudian masukkan kedalam oven selama 24 jam dengan temperatur 105-110°C.
10. Setelah 24 jam tanah yang sudah mengering dikeluarkan dari oven dan masukkan ke dalam desikator, kemudian timbang untuk mendapatkan nilai tanah kering.(W2)

6 Tabel Hasil Perhitungan



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama praktikum **Berat Isi Basah Dan Berat Isi Kering**

Tanggal praktikum 23-24 Maret 2019

Waktu 10.00-selesai

LoKasi LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

Cuaca Cerah

**Data Perhitungan**

**Berat Isi Basah Dan Berat Isi Kering**

Uraian	Sampel	
	Ring Kecil	Ring Besar
Berat Ring + Tanah (gr)	490	1053
Berat Ring (gr)	320	980
Berat Tanah Basah (gr)	170	550
Isi Ring (cm <sup>3</sup> )	151,09	464,56
Berat Isi Basah (gr/cm)	1,21	1,18
Berat Isi Kering (gr/cm)	0,741	0,741

Medan, 24 Maret 2019  
 Dosen Pembimbing

**Ir. Kamaludin Lubis, M.T**

## MODUL IV

### PEMERIKSAAN BERAT JENIS TANAH

#### 1. Tujuan Praktikum

Untuk mengetahui perbandingan antara berat butir tanah dengan volume butir, pada temperatur tertentu. Tanah yang dimaksud di sini adalah berat butir tanah itu sendiri tanpa ada air atau udara (tanpa pori). Sedangkan volume tanah yang dimaksud dalam hal ini adalah volume tanah tanpa mengandung pori. Untuk melakukan percobaan ini diperlukan air suling.

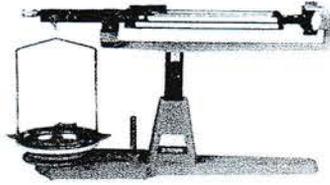
#### 2. Dasar Teori

Berat jenis tanah menunjukkan perbandingan berat partikel – partikel tanah (tidak termasuk ruang pori) dengan volume partikel tanah, satuan BJ tanah adalah  $g/cm^3$ . Praktikum berat jenis tanah dilakukan untuk mengetahui metode pengukuran dan perhitungan BJ tanah di laboratorium. Metode praktikum yang dilakukan yaitu dengan cara menimbang segumpal tanah, lalu mencelupkannya ke dalam air bersuhu panas, kemudian mengukur setiap kenaikan volume air. Sedangkan BJ dilakukan dengan cara menggunakan dua sampel tanah lalu menimbang piknometer kosong kemudian mengisinya dengan air lalu ditimbang selanjutnya diaduk serta di isi air sampai penuh kemudian terakhir ditimbang lagi dan dihitung berat jenisnya.

### 3. Alat-alat yang digunakan



Piknometer



Nerac



Oven



Kompur



Desikat



Temperat



Saringan 4.75



Botol berisi  
air suling



Tempat  
perendam

#### 4. Persiapan Benda Uji

Jumlah benda uji yang dibutuhkan untuk pemeriksaan berat jenis tanah tergantung pada hubungan antara suhu dengan faktor koreksi yang diperiksa dengan ketelitian sebagai berikut.

Daftar Tabel Hubungan Antara Suhu Dengan Faktor Koreksi

Suhu (T°) C	18	19	20	21	22
Koreksi (K)	1,0016	1,0014	1,002	1,0011	1,0007
Suhu (T°) C	23	24	25	26	27
Koreksi (K)	1,0005	1,0003	1,000	0,9997	0,9995
Suhu (T°) C	28	29	30	31	32
Koreksi (K)	0,9992	0,9989	0,9986	0,9983	-

#### 5. Prosedur Praktikum

1. Responsi (pengarahan dari ka.laboratorium).
2. Keringkanlah benda uji di dalam oven.
3. Cuci dan keringkan Piknometer, timbang beratnya ( $W_1$ ) gr.
4. Masukkan benda uji kedalam Piknometer sampai terisi  $\pm 1/3$  dari volume Piknometer, lalu masukkan Piknometer kedalam panci tanpa tutup yang telah berisi air.
5. Didihkan panci tersebut selama  $\pm 15$  menit, untuk mengeluarkan udara yang ada di dalam tanah tersebut.
6. Dinginkan Piknometer tersebut ke dalam Desikator selama  $\pm 15$  menit.

7. Tambahkan air suling sampai batas tanda yang ada pada Piknometer dan rendam ke dalam air selama  $\pm 24$  jam dan ukur suhu perendaman dengan Thermometer.
8. Angkat Piknometer dari rendaman dan bila air yang berada dalam Piknometer berkurang, maka tambahkan lagi air sampai pada tanda batas yang ada.
9. Keringkan dari bagian luar Piknometer dan timbang Piknometer + Tanah + Air + Tutup ( $W_3$ ).  
  
Piknometer kemudian dikosongkan dan dibersihkan lalu di timbang setelah terlebih dahulu diisi penuh dengan air suling dan bagian luarnya dikeringkan, lalu timbang beratnya ( $W_4$ ).

6. Perhitungan



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama Praktikum : Pemeriksaan Berat jenis tanah (Specific Gravity).  
 Tanggal praktikum : 24 Maret 2019  
 Waktu : 10.00-selesai  
 Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

Data Lapangan Dan Perhitungan

No	Uraian	Benda Uji 1	Benda Uji 2
1	Berat piknometer + penutup (W1) (gram)	25,75	29,3
2	Berat piknometer + penutup + tanah kering (W2) (gram)	47,5	51,45
3	Berat piknometer + penutup + tanah kering + air suling (W3) (gram)	86,7	89,1
4	Berat piknometer + penutup + air suling pada suhu tertentu (W4) (gram)	75,9	79

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

Benda Uji 1

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

$$G_s = \frac{(47,5 - 25,75)}{(47,5 - 25,75) - (75,9 - 86,7)}$$

$$G_s = \frac{21,75}{32,6} = 0,7$$

Benda Uji 2

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

$$G_s = \frac{(51,45 - 29,3)}{(51,45 - 29,3) - (79 - 89,1)}$$

$$G_s = \frac{22,2}{32,3} = 0,7$$

Medan, 24 Maret 2019  
 Dosen Pembimbing

Ir. Kamaludin Lubis, M.T.



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Nama Praktikum : Pemeriksaan Berat jenis tanah (Specific Gravity).  
 Tanggal Praktikum : 24 Maret 2019  
 Waktu : 10.00-selesai  
 Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

**TABEL HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS TANAH**

No	No. Percobaan	Benda Uji	
		1	2
1	Berat Piknometer + Tanah (W2)	47.50	51.45
2	Berat Piknometer (W1)	25.75	29.30
3	Berat Tanah (W2 - W1)	21.75	22.15
4	Temperatur (T°C)	29°C	29°C
5	Berat Piknometer + Air Padat T°C (W4)	75.9	79
6	(W2 - W1 + W4)	97.65	101.15
7	Berat Piknometer + Air Tanah (W3)	86.7	89.1
8	Isi Tanah (W2 - W1 + W4 - W3)	10.95	12.05
9	Berat Jenis	0.67	0.69
10	Berat Jenis rata-rata	0.68	

Medan, 24 Maret 2019  
 Dosen Pembimbing

**Ir. Kamaludin Lubis, M.P.**

## **7. Kesimpulan**

Dari hasil percobaan yang telah dilaksanakan maka kadar air yang diperoleh tidak lebih, sebagaimana yang diharapkan buku penuntun. Adapun nilai rata-rata kadar air tidak lebih dari 3 %.

# MODUL V

## PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KERUCUT PASIR (SAND CONE)

### 1. Maksud dan Tujuan

Tujuan pada percobaan ini ialah untuk menentukan derajat kepadatan ditempat dari lapisan tanah atau perkerasan yang telah dipadatkan. Alat yang diuraikan di sini hanya terbatas untuk tanah yang mengandung butir kasar tidak lebih dari 5 cm. kepadatan lapangan ialah berat kering persatuan isi.

### 2. Dasar Teori

Percobaan ini dilakukan untuk mengevaluasi hasil pekerjaan pemadatan di lapangan yang dinyatakan dalam derajat pemadatan (degree of compaction) yaitu perbandingan antara  $\gamma_d$  lapangan (kerucut pasir) dengan  $\gamma_d$  maks hasil percobaan pemadatan di laboratorium dalam persentase lapangan.

Kerucut pasir (sand cone) terdiri dari sebuah botol plastik atau kaca dengan sebuah kerucut logam dipasang di atasnya.

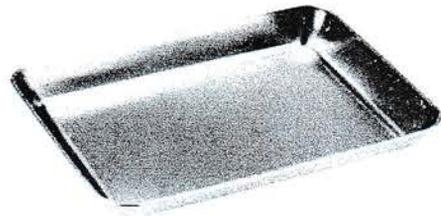
### 3. Bahan

- Pasir ottawa / pasir pantai yang mempunyai sifat : butir mengarah bulat, seragam, tidak mudah menyerap air.
- Tanah asli di lapangan

#### 4. Alat – alat yang Digunakan



Gambar 2. Corong  
Berdiameter 16,5 Cm



Gambar 3. Talam

Gambar 1. Botol  
Transparan Volume  $\pm 4$



Gambar 4. Plat Untuk Corong Lubang  
Dibagian Tengah D16,5 Cm



Gambar 5. Timbangan Digital  
Kapasitas 500 Gram



Gambar 6. Peralatan Kecil Lainnya Antara Lain : Palu,Sendok,Pahat,Dll



Gambar 7 Cawan



Gambar 8. Timbangan  
manual kapasitas 5 Kg



Gambar 9 Kuas

## 5. Prosedur Percobaan

1. Pengarahan yang diberikan langsung oleh KA. Lab. Mektan
2. Menimbang botol + pasir + corong (W3) gr.
3. Tuangkan pasir kedalam plastik yang diletakkan pada talam yang permukaannya rata dengan bukaan kran pada leher botol tersebut.
4. Menimbang botol + pasir sisa (W5) gr.
5. Kemudian sisa pasir dikeluarkan dan disatukan pada pasir yang telah dikeluarkan sebelumnya.
6. Menimbang botol + corong (W1)
7. Masukkan air bersih kedalam botol yang telah dikosongkan sebatas leher botol.
8. Menimbang botol + corong + air (W2) gr.
9. Menimbang kaleng (W9) gr.
10. Meratakan tanah yang akan diperiksa, kemudian plat corong diletakkan pada permukaan tanah yang telah rata dan dikokohkan dengan palu pada keempat sisinya.
11. Menggali lobang sedalam 10 cm sesuai dengan lobang plat corong yang telah diletakkan pada permukaan tanah.
12. Seluruh tanah hasil galian dari lobang dimasukkan kedalam kaleng / plastik dimana beratnya telah ditimbang.
13. Menimbang tanah + kaleng / plastik.
14. Menuangkan pasir kedalam lobang yang telah digali dengan membuka kran dan setelah pasir berhenti turunnya kemudian kran segera ditutup.

15. Menimbang botol + corong + pasir (W7) gr.
16. Kemudian pasir disatukan kembali.
17. Tanah diambil sedikit dimasukkan kedalam cawan untuk pengembalian kadar air tanah

## 6. Analisa Perhitungan



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama Praktikum : PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KERUCUT PASIR (SAND CONE)  
Tanggal praktikum : 24 Maret 2019  
Waktu : 10.00-selesai  
Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

NO	RUMUS	KET	HASIL (gram)
1	Berat tabung + corong	W <sub>1</sub>	2180 gr
2	Berat tabung + corong + air	W <sub>2</sub>	6150 gr
3	Berat tabung + corong + pasir penuh	W <sub>3</sub>	7400 gr
4	Berat tabung + corong + 2/3 h	W <sub>4</sub>	8650 gr
5	Berat tabung + corong + pasir sisa	W <sub>5</sub>	7400 gr
6	Berat pasir dalam kerucut	W <sub>6</sub>	8650 gr
7	Berat tanah hasil galian	W <sub>7</sub>	5000 gr
8	Berat tabung + corong + pasir sebelum diuji	W <sub>8</sub>	2250 gr
9	Berat tabung + corong + pasir sesudah di uji	W <sub>9</sub>	3800 gr

### Perhitungan

- 1) Isi botol = Berat air - Volume = W<sub>2</sub> - W<sub>1</sub>  
= 6150 - 2180 = **3970 gr**
- 2) Berat isi pasir = (W<sub>3</sub> - W<sub>1</sub>)/(W<sub>2</sub> - W<sub>1</sub>)  
= (7400 - 2180) / (6150 - 2180)  
= **1.315 gr / cc**
- 3) Berat pasir dalam corong (P) = W<sub>4</sub> - W<sub>5</sub> = 8650 - 7400  
= **1250 gr**
- 4) Berat pasir dalam lubang = (W<sub>6</sub> - W<sub>7</sub>) - (W<sub>4</sub> - W<sub>5</sub>) = W<sub>10</sub>  
= (8650 - 5000) - (8650 - 7400)  
= **2400 gr**



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Nama Praktikum : PEMERIKSAAN KEPADATAN LAPANGAN DENGAN KERUCUT PASIR (SAND CONE)  
 Tanggal praktikum : 24 Maret 2019  
 Waktu : 10.00-selesai  
 Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

$$5) \text{ Isi Tabung } (V_e) = W_{10/p} = 2400 / 1250$$

$$= 1,92 \text{ cm}^3$$

$$6) \text{ Berat isi tanah } = (W_8 - W_9) / (V_e)$$

$$= (2250 - 380) / 1,92$$

$$= 973,96 \text{ gr/cm}^3$$

$$7) \text{ Berat tanah } = W_8 - W_9 = (2250 - 380)$$

$$= 1870 \text{ gr}$$

$$8) \text{ Berat kering tanah } (\gamma_d \text{ lap}) = \frac{Y}{100+W} \times 100\% \quad (W = 15,4 \text{ gr})$$

$$= \frac{1870}{100+15,4} \times 100\% = 1,62 \text{ gram/cm}^3$$

$$9) \text{ Derajat kepadatan tanah } (D) = \frac{\gamma_d \text{ lap}}{\gamma_d \text{ lab}} \times 100\% = D = \frac{1,62}{2,05} \times 100\% = 78 \%$$

$$\gamma_{\text{lab}} = \text{Berat kering tanah} = \text{Berat kering} - \text{berat kruis} = 2,05 \text{ gram}$$

Dosen Pembimbing

  
 Ir. Kamaludin Lubis, M.T.

## **7. Kesimpulan**

Setelah dilakukan pemeriksaan kepadatan tanah dilapangan dengan langkah-langkah yang sesuai dengan prosedur pemeriksaan dan diperoleh data mentah untuk dianalisis dengan rumus yang sudah ditentukan. Maka dari hasil analisa perhitungan yang dilakukan, diperoleh derajat kejenuhan nya sebesar **78%** yang menunjukkan bahwa kepadatan tanah masih kategori baik.

## Modul VI

### Analisa Saringan (*Sieve Analysis*)

#### 1 Tujuan

Untuk menentukan jenis tanah berdasarkan ukuran butir suatu sampel tanah.

#### 2 Dasar Teori

Tanah merupakan komponen/susunan dari hasil lapisan kerak bumi yang sifatnya ditentukan dari ukuran butiran nya. Untuk membedakan dan menunjukkan sifat-sifat dari tanah ini sering digunakan cara AASTHO dan USCS. Suatu tanah bergradasi baik atau buruk dapat diketahui berdasarkan pendistribusian ukuran partikel tanah.

Analisa ayakan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kering dan cara basah. Cara kering dilakukan dengan menggetarkan saringan, baik itu digetarkan dengan cara manual atau dengan alat penggetar. Cara basah dilakukan dengan mencampur tanah dengan air sampai menjadi lumpur encer dan dibasuh seluruhnya melewati saringan.

- Kerikil Kasar = Lolos saringan 3” dan tertahan di 3/4”
- Kerikil Halus = Lolos saringan 3/4” dan tertahan di No.4
- Pasir Kasar = Lolos saringan No.4 dan tertahan di No. 10
- Pasir Sedang = Lolos saringan No.10 dan tertahan di No. 40
- Pasir Halus = Lolos saringan No.40 dan tertahan di No.200
- Lanau dan Lempung = Lolos saringan No.200

**3 Alat-alat yang digunakan:**



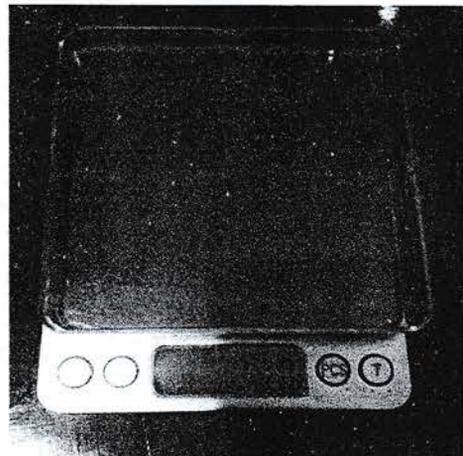
Gambar 1 Satu set ayakan



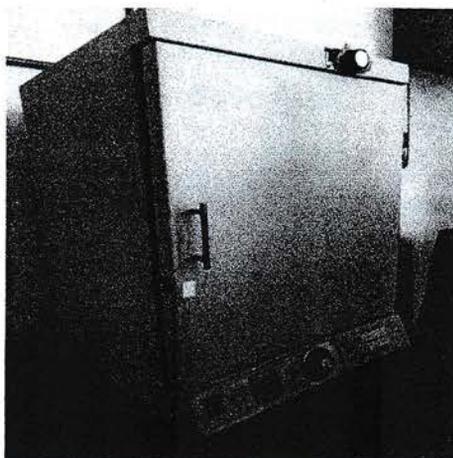
Gambar 2 Sieve shaker



Gambar 3 Timbangan manual



Gambar 4 Timbangan digital



Gambar 5 Mesin Oven

#### 4. Prosedur Praktikum

##### 1. Cara Kering (A)

- a. Bersihkan masing-masing saringan + pan yang akan digunakan, kemudian timbang masing-masing saringan tersebut dan susun sesuai standart yang dipakai.
- b. Letakan susunan saringan tersebut diatas alat pengguncang.
- c. Keringkan benda uji dalam oven dengan temperatur 600 C sampai dapat digemburkan, atau dengan panas matahari, kemudian tumbuk dengan palu karet agar butirannya tidak hancur.
- d. Masukkan benda uji kedalam susunan saringan kemudian ditutup.
- e. Kencangkan penjepit susunan saringan.
- f. Hidupkan motor penggerak mesin pengguncang 10-15 menit .
- g. Setelah dilakukan pengguncangan selama 10-15 menit, mesin pengguncang dimatikan. Biarkan selama 5 menit untuk memberi kesempatan debu-debu agar mengendap.
- h. Timbang berat masing-masing saringan beserta benda uji yang tertahan didalamnya, demikian pula halnya dengan pan.

##### 2. Cara Basah (B)

- a. Contoh tanah dari lapangan dikeringkan (dijemur) atau dengan menggunakan alat pemanas lain dengan suhu tidak lebih dari 600 C. Tumbuk gumpalan-gumpalan tanah dengan menggunakan palu karet agar butiran-butirannya lepas.

- b. Timbang sample sebanyak 500 gram, masukan kedalam saringan no. 200 kemudian cuci sampai air kelihatan bersih. Keringkan sample tertahan saringan no. 200 tersebut didalam oven selama 24 jam dengan suhu 1100C.
- c. Susun atau set saringan sesuai dengan standar yang digunakan.
- d. Timbang masing-masing saringan tersebut dan sebelumnya dibersihkan dengan menggunakan sikat.
- e. Masukan sample yang tertahan saringan no.200 kedalam saringan yang telah tersusun, goncangkan dengan menggunakan sieve shaker (alat pengguncang) selama 10-15 menit, diamkan selama 5 menit agar sample mengendap.
- f. Timbang sample yang tertahan pada masing-masing saringan ,
- g. Hitung hasil keseluruhan



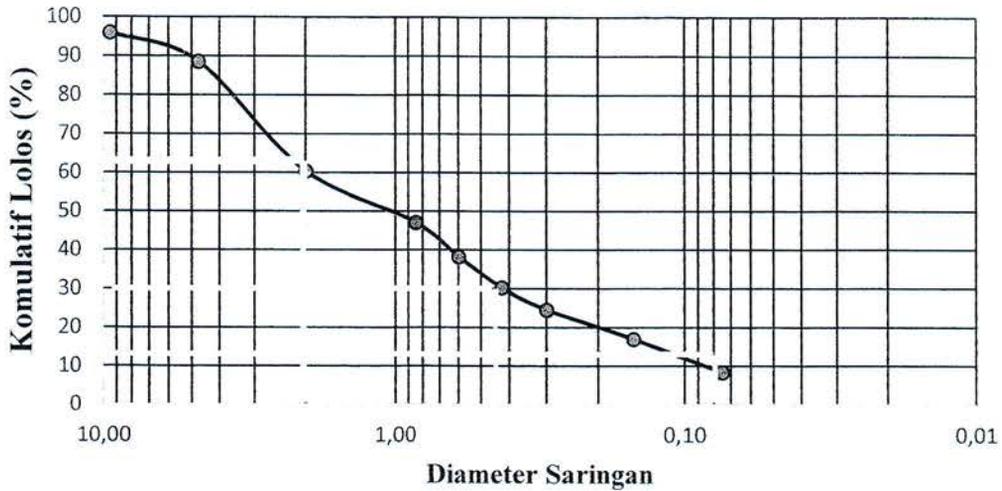
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Nama Praktikum :  
Waktu :  
Lokasi :

: Analisa Saringan  
: 10.00-selesai  
: LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

No saringan	Ø Saringan	Berat Saringan (gram)	Berat Saringan + Tanah Tertahan (gram)	Berat Tanah Tertahan (gram)	Σ Berat Tertahan (gram)	Persentase	
						Tertahan %	Lolos %
0,375	9,500	56,5	584,5	19,5	19,5	4,018	95,982
4	4,750	436,4	472,5	36,1	55,6	7,44	88,542
10	2,000	431	568,2	137,2	192,8	28,277	60,265
20	0,850	424	488,7	46,7	257,5	13,334	46,931
30	0,600	401	444	43	300,5	8,816	38,115
40	0,425	315,3	353,8	38,5	339	7,935	30,18
50	0,300	401,5	429,4	27,9	366,9	5,75	24,43
100	0,150	414,5	451	36,5	403,4	7,523	16,907
200	0,075	408,7	450,5	41,8	445,2	8,615	8,292
PAIN	0,000	445,5	485,5	40	485,2	8,244	0,0

## GRAFIK ANALISA SARINGAN



$$\text{Persentase yang lolos : } D_{60} = \frac{60}{100} \times 95,982 = 57,589$$

$$D_{30} = \frac{30}{100} \times 95,982 = 28,794$$

$$D_{10} = \frac{10}{100} \times 95,982 = 9,5982$$

### Menentukan diameter saringan

$$D_{60} = 2 - \frac{(60,265 - 57,5892)}{60,265 - 46,931} \times (2 - 0,85) = 1,76922$$

$$D_{30} = 0,425 - \frac{(30,134 - 28,7946)}{30,134 - 24,384} \times (0,425 - 0,3) = 0,39588$$

$$D_{10} = 0,15 - \frac{(16,861 - 9,5982)}{16,861 - 8,246} \times (0,15 - 0,0075) = 0,08677$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 20,389$$

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}} = 1,0208$$

Dosen Pembimbing

  
**Ir. Kamaludin Lubis, M.T.**

## 5. Kesimpulan

Jadi persentase hasil analisa saringan dalam menentukan jenis tanah berdasarkan ukuran butir pada sampel tanah yang diuji sebanyak 1 kilogram adalah sebagai berikut ;

- Kerikil = 11,458%
- Pasir kasar = 28,277 %
- Pasir sedang = 30,085 %
- Pasir halus = 21,888 %
- Lanau/lempung = 8,244 %

## **MODUL VII**

### **PEMERIKSAAN KEPADATAN STANDARD**

**PB - 0111 - 6**

**AASHTO - T - 90 - 74**

**ASTM - D - 424 - 71**

#### **1. Tujuan**

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air tanah dengan memadatkan di dalam cetakan silinder berukuran tertentu dengan menggunakan alat penumbuk seberat 2,5 kg dan tinggi jatuh 30,5 cm. Pemeriksaan kepadatan dapat dilakukan dengan 4 cara sebagai berikut :

- Cara A = Cetakan diameter 102 mm, bahan lewat saringan 4,75 mm (no.4)
- Cara B = Cetakan diameter 152 mm, bahan lewat saringan 4,75 mm (no.4)
- Cara C = Cetakan diameter 102 mm, bahan lewat saringan 19 mm (3/4")
- Cara D = Cetakan diameter 152 mm, bahan lewat saringan 19 mm (3/4")

Bila tidak ditentukan cara yang harus dilakukan, maka ditetapkan cara A dan cara B.

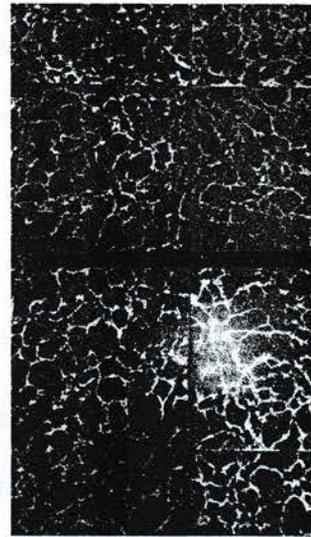
## 2. Alat-Alat Yang Digunakan



Gambar Cetakan



Gambar Alat Penumbukan



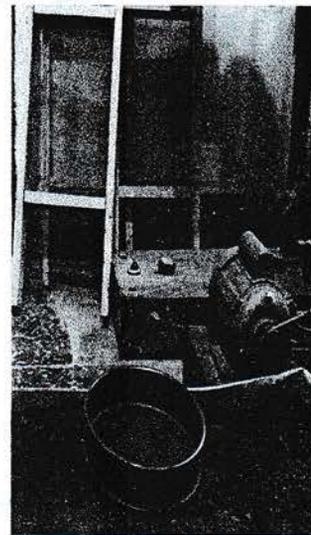
Gambar Alat Perata



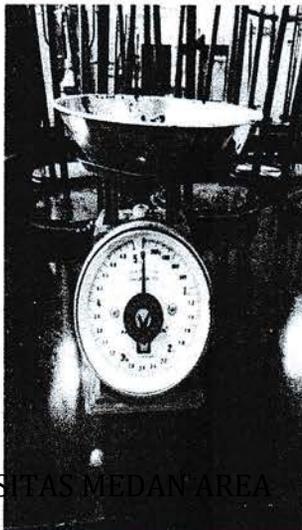
Gambar Oven



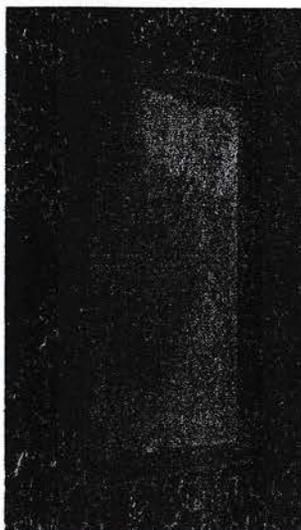
Gambar Alat Pengeluar Contoh



Gambar Saringan 50 mm



Gambar 8.2.4 Timbangan



Gambar Talam

### 3. Prosedur Praktikum

1. Bila contoh yang diterima dari lapangan dalam keadaan lembab (damp), maka contoh tanah tersebut harus terlebih dahulu dikeringkan sehingga menjadi gembur. Pengeringan ini dapat dilakukan di udara atau dengan alat pengering lain dengan suhu tidak kurang dari 60° C. Kemudian gumpalan-gumpalan tanah tersebut ditumbuk tetapi butir aslinya tidak pecah.
2. Tanah yang sudah gembur disaring dengan saringan 4,75 mm (no 4) untuk cara A dan B, dan dengan saringan 19 mm, (3/4") untuk cara C dan D.
3. Jumlah contoh sesuai untuk masing-masing cara pemeriksaan adalah sebagai berikut :
  - Cara A sebanyak 15 Kg.
  - Cara B sebanyak 45 Kg.
  - Cara C sebanyak 30 Kg.
  - Cara D sebanyak 65 Kg.
4. Benda uji dibagi menjadi 6 bagian, dan tiap-tiap bagian dicampur dengan air yang ditentukan dan diaduk sampai rata. Penambahan air yang diatur, sehingga didapat benda uji sebagai berikut :
  - 3 contoh dengan kadar air kira-kira dibawah optimum.
  - 3 contoh dengan kadar air kira-kira diatas optimum.
  - Perbedaan kadar air dari benda uji masing-masing 1 - 3%.
5. Masing-masing benda uji dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan selama 12 jam atau sampai kadar airnya merata.
6. Cara A

- a. Timbang cetakan diameter 102 mm dan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).
- b. Cetakan, leher dan keping alas dipasang menjadi satu dan ditempatkan pada landasan yang kokoh.
- c. Ambil salah satu dari keenam contoh, diaduk dan dipadatkan didalam cetakan dengan cara sebagai berikut :  
  
Jumlah seluruh tanah harus tepat, sehingga tinggi kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas lebih dari 0,5 cm. Pemadatan dilakukan dengan alat penumbuk modified yaitu seberat 4,54 kg, dengan tinggi jatuh 45,7 cm. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan dan tiap lapisan dipadatkan dengan 25 tumbukan.
- d. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau dan lepaskan leher sambung.
- e. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan tanah sehingga benar-benar rata dengan permukaan cetakan.
- f. Timbanglah cetakan berisi benda uji beserta keeping atas dengan ketelitian 5 gram (B2 gram).
- g. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan menggunakan alat pengeluar (extruder), dan potong sebagian kecil dari benda uji pada keseluruhan tingginya untuk pemeriksaan kadar air (W) dari benda uji tersebut.

#### 7. Cara B

- a. Timbanglah cetakan diameter 152 mm dan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).

- b. Cetakan, leher dan keeping alas dijadikan satu dan tempatkan pada landasan yang kokoh.
- c. Ambil dari salah satu keenam contoh, diaduk dan dipadatkan didalam cetakan dengan cara sebagai berikut :

Jumlah seluruh tanah yang dipergunakan harus tepat, sehingga tinggi kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas dengan alat modified 4,54 kg dengan tinggi jatuh 45,7 cm. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan, dan tiap-tiap lapisan dipadatkan 25 kali tumbukan.
- d. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau dan lepaskan leher sambung.
- e. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan bahan sehingga benar-benar merata dengan permukaan cetakan. Lubang-lubang yang terjadi pada permukaan karena lepasnya butir-butir kasar, harus ditambah dengan tanah berbutir halus.
- f. Timbanglah cetakan berisi benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan ketelitian 5 gram (B2 gram).
- g. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan alat pengeluar (extruder), dan potong sebagian kecil pada seluruh tingginya untuk pemeriksaan kadar air. Tentukan kadar air (W) dari benda uji tersebut.

#### 8. Cara C

- a. Timbanglah catatan diameter 102 mm dan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).

- b. Cetakan, leher dan alas dijadikan satu dan ditempatkan pada landasan yang kokoh.
- c. Ambil dari salah satu ari keenam contoh, diaduk dan dipadatkan di dalam cetakan dengan cara sebagai berikut :

Jumlah seluruh tanah yang dipergunakan harus tepat sehingga kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas tidak lebih dari 0,5 cm. Pematatan dilakukan dengan alat alat penumbuk modified 4,54 kg tinggi jatuh 45,7 cm. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan dan tiap-tiap lapisan dipadatkan dengan 25 kali tumbukan.
- d. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau dan dilepaskan sambungan leher.
- e. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan bahan sehingga betul-betul rata dengan permukaan cetakan. Lubang-lubang yang terjadi pada permukaan karena lepasnya butir-butir kasar, harus ditambah dengan tanah yang berbutir halus.
- f. Timbanglah cetakan berisi benda uji beserta keping alas dengan ketelitian 5 gram (B2 gram).
- g. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan alat pengeluar (extruder) dan potong sebagian kecil dari benda uji untuk keseluruhan tingginya untuk pemeriksaan kadar air. Tentukan kadar air dari benda uji tersebut.

#### 9. Cara D

- a. Timbanglah cetakan diameter 152 dengan keping alas dengan ketelitian

- b. Cetakan, leher dan keping alas dipasang menjadi satu dan ditempatkan pada landasan yang kokoh.
- c. Ambil dari salah satu dari keenam dari contoh tanah diaduk dan dipadatkan didalam cetakan dengan cara sebagai berikut :  
Jumlah seluruh tanah yang dipergunakan harus tepat sehingga kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas tidak lebih dari 0,5 cm.
- d. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau atau lepaskan sambungan leher.
- e. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan bahan sehingga betul-betul merata dengan permukaan cetakan.
- f. Timbanglah cetakan berisi benda uji dari cetakan tersebut dengan ketelitian 5 gram.
- g. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan alat pengeluar (extruder) dan potong dengan mempergunakan pisau dari keseluruhan tingginya untuk pemeriksaan kadar air tanah dari benda uji tersebut.
- h. Setelah dimasukkan air kedalam tampungan yang berisi tanah, kemudian didiamkan selama 24 jam, baru dimasukkan kedalam cetakan lalu dipadatkan



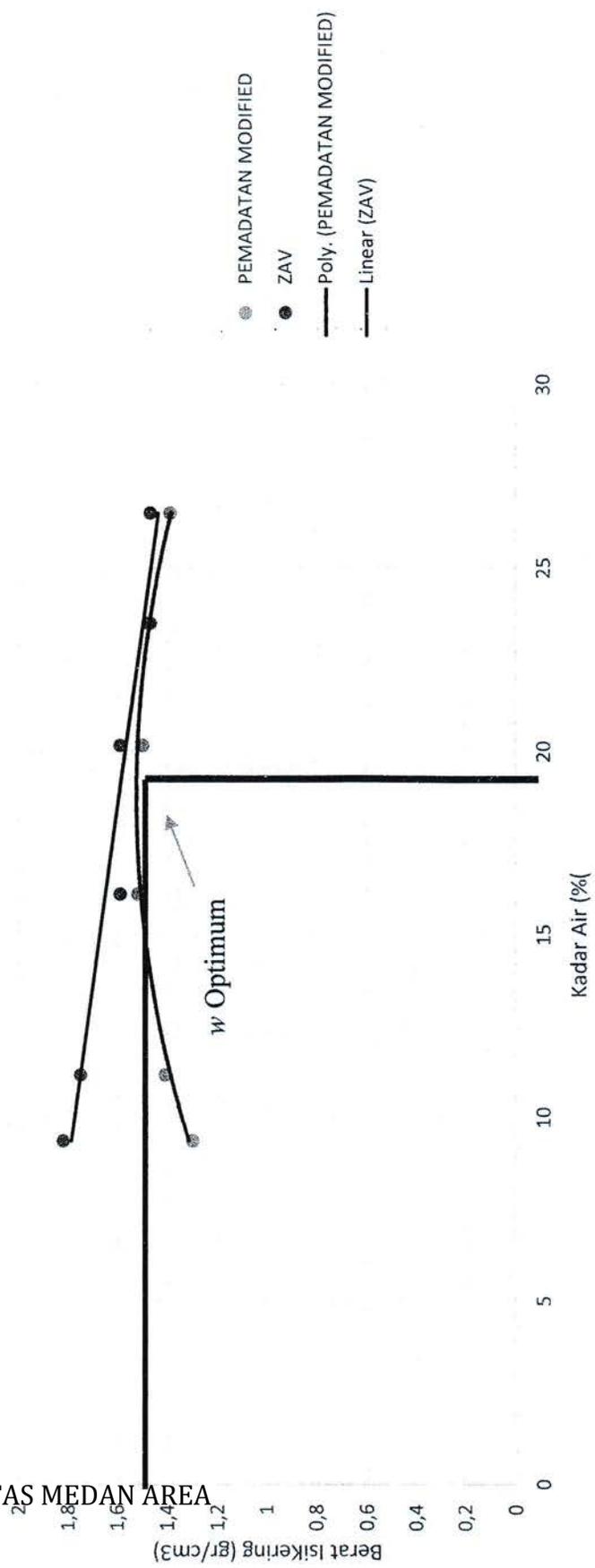
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama Praktikum : PEMERIKSAAN KEPADATAN BERAT (MODIFIED)  
 Waktu : 10.00-selesai  
 Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

**PEMADATAN MODIFIED**

No Sampel	I	II	III	IV	V	VI
Penambahan Air (cc)	0	320	540	960	1280	1600
<i>Berat isi Basah</i>						
Volume cetakan (cm <sup>3</sup> )	1606.36	1606.36	1606.36	1606.36	1606.36	1606.36
Berat Cetakan (gr)	5810	5810	5810	5810	5810	5810
Berat Cetakan + Tanah tumbukkan (gr)	8120	8320	8650	8710	8740	8630
Berat tanah tumbukkan (gr)	2310	2510	2840	2900	2930	2820
Berat isi basah (gr/cm <sup>3</sup> )	1.44	1.56	1.77	1.81	1.82	1.76
<i>Kadar air</i>						
Berat Cawan (gr)	6.4	9.6	9.5	9.6	9.4	6.3
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	63.00	96.20	74.40	57.90	50.40	66.00
Berat cawan + Tanah kering (gr)	58.00	87.50	65.40	49.80	42.60	53.50
Kadar (Berat air/ berat butir) (%)	9.36	11.17	16.10	20.15	23.49	26.48
Berat isi kering (gr/cm <sup>3</sup> ) / y dry	1.31	1.41	1.52	1.50	1.48	1.39

Grafik Pemeriksaan Kepadatan Standart



Dosen Pembimbing

Ir. Kamaludin Lubis, M.T.

## **MODUL VIII**

### **PEMERIKSAAN KEPADATAN BERAT (MODIFIED)**

**PB – 0112 – 76**

**AASHTO- T - 180-74**

**ASTM –**

#### **1. Tujuan**

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air tanah dengan memadatkan di dalam cetakan silinder berukuran tertentu dengan menggunakan alat penumbuk seberat 2,5 kg dan tinggi jatuh 30,5 cm. Pemeriksaan kepadatan dapat dilakukan dengan 4 cara sebagai berikut :

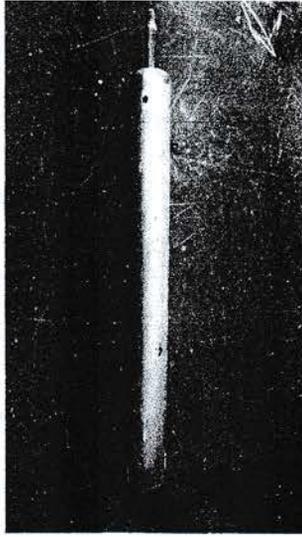
- Cara A = Cetakan diameter 102 mm, bahan lewat saringan 4,75 mm (no.4)
- Cara B = Cetakan diameter 152 mm, bahan lewat saringan 4,75 mm (no.4)
- Cara C = Cetakan diameter 102 mm, bahan lewat saringan 19 mm (3/4")
- Cara D = Cetakan diameter 152 mm, bahan lewat saringan 19 mm (3/4")

Bila tidak ditentukan cara yang harus dilakukan, maka ditetapkan cara A dan cara B.

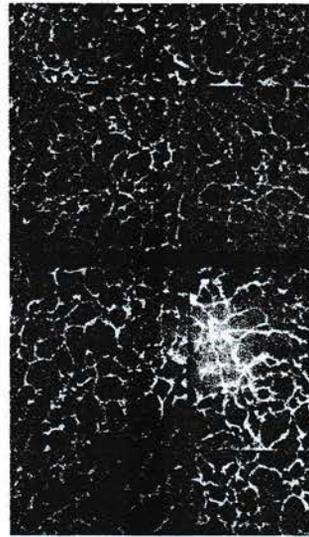
## 2. Alat-Alat Yang Digunakan



Gambar Cetakan



Gambar Alat Penumbukan



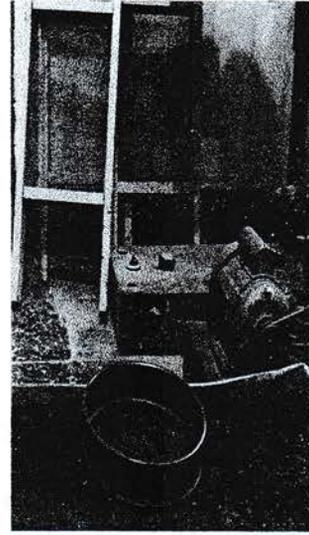
Gambar Alat Perata



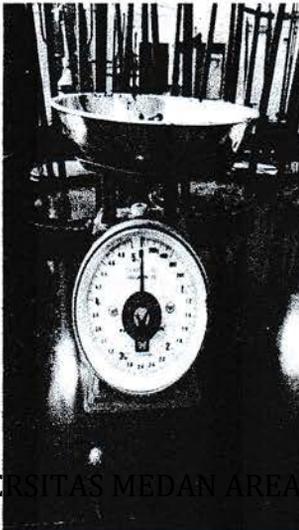
Gambar Oven



Gambar Alat Pengeluar Contoh



Gambar Saringan 50 mm



Gambar 8.2.4 Timbangan



Gambar Talam

### 3. Prosedur Praktikum

7. Bila contoh yang diterima dari lapangan dalam keadaan lembab (damp), maka contoh tanah tersebut harus terlebih dahulu dikeringkan sehingga menjadi gembur. Pengeringan ini dapat dilakukan di udara atau dengan alat pengering lain dengan suhu tidak kurang dari 60° C. Kemudian gumpalan-gumpalan tanah tersebut ditumbuk tetapi butir aslinya tidak pecah.
8. Tanah yang sudah gembur disaring dengan saringan 4,75 mm (no 4) untuk cara A dan B, dan dengan saringan 19 mm, (3/4") untuk cara C dan D.
9. Jumlah contoh sesuai untuk masing-masing cara pemeriksaan adalah sebagai berikut :
  - Cara A sebanyak 15 Kg.
  - Cara B sebanyak 45 Kg.
  - Cara C sebanyak 30 Kg.
  - Cara D sebanyak 65 Kg.
10. Benda uji dibagi menjadi 6 bagian, dan tiap-tiap bagian dicampur dengan air yang ditentukan dan diaduk sampai rata. Penambahan air yang diatur, sehingga didapat benda uji sebagai berikut :
  - 3 contoh dengan kadar air kira-kira dibawah optimum.
  - 3 contoh dengan kadar air kira-kira diatas optimum.
  - Perbedaan kadar air dari benda uji masing-masing 1 - 3%.
11. Masing-masing benda uji dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan selama 12 jam atau sampai kadar airnya merata.
12. Cara A

- h. Timbang cetakan diameter 102 mm dan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).
- i. Cetakan, leher dan keping alas dipasang menjadi satu dan ditempatkan pada landasan yang kokoh.
- j. Ambil salah satu dari keenam contoh, diaduk dan dipadatkan didalam cetakan dengan cara sebagai berikut :  
  
Jumlah seluruh tanah harus tepat, sehingga tinggi kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas lebih dari 0,5 cm. Pemadatan dilakukan dengan alat penumbuk modified yaitu seberat 4,54 kg, dengan tinggi jatuh 45,7 cm. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan dan tiap lapisan dipadatkan dengan 25 tumbukan.
- k. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau dan lepaskan leher sambung.
- l. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan tanah sehingga benar-benar rata dengan permukaan cetakan.
- m. Timbanglah cetakan berisi benda uji beserta keeping atas dengan ketelitian 5 gram (B2 gram).
- n. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan menggunakan alat pengeluar (extruder), dan potong sebagian kecil dari benda uji pada keseluruhan tingginya untuk pemeriksaan kadar air (W) dari benda uji tersebut.

### 13. Cara B

- h. Timbanglah cetakan diameter 152 mm dan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).

- i. Cetakan, leher dan keeping alas dijadikan satu dan tempatkan pada landasan yang kokoh.
- j. Ambil dari salah satu keenam contoh, diaduk dan dipadatkan didalam cetakan dengan cara sebagai berikut :
  - Jumlah seluruh tanah yang dipergunakan harus tepat, sehingga tinggi kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas dengan alat modified 4,54 kg dengan tinggi jatuh 45,7 cm. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan, dan tiap-tiap lapisan dipadatkan 25 kali tumbukan.
- k. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau dan lepaskan leher sambung.
- l. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan bahan sehingga benar-benar merata dengan permukaan cetakan. Lubang-lubang yang terjadi pada permukaan karena lepasnya butir-butir kasar, harus ditambah dengan tanah berbutir halus.
- m. Timbanglah cetakan berisi benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan ketelitian 5 gram (B2 gram).
- n. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan alat pengeluar (extruder), dan potong sebagian kecil pada seluruh tingginya untuk pemeriksaan kadar air. Tentukan kadar air (W) dari benda uji tersebut.

#### 14. Cara C

- h. Timbanglah catatan diameter 102 mm dan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).

- i. Cetakan, leher dan alas dijadikan satu dan ditempatkan pada landasan yang kokoh.
- j. Ambil dari salah satu ari keenam contoh, diaduk dan dipadatkan di dalam cetakan dengan cara sebagai berikut :  
Jumlah seluruh tanah yang dipergunakan harus tepat sehingga kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas tidak lebih dari 0,5 cm. Pemadatan dilakukan dengan alat alat penumbuk modified 4,54 kg tinggi jatuh 45,7 cm. Tanah dipadatkan dalam 5 lapisan dan tiap-tiap lapisan dipadatkan dengan 25 kali tumbukan.
- k. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau dan dilepaskan sambungan leher.
- l. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan bahan sehingga betul-betul rata dengan permukaan cetakan. Lubang-lubang yang terjadi pada permukaan karena lepasnya butir-butir kasar, harus ditambah dengan tanah yang berbutir halus.
- m. Timbanglah cetakan berisi benda uji beserta keping alas dengan ketelitian 5 gram (B2 gram).
- n. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan alat pengeluar (extruder) dan potong sebagian kecil dari benda uji untuk keseluruhan tingginya untuk pemeriksaan kadar air. Tentukan kadar air dari benda uji tersebut.

#### 15. Cara D

- a. Timbanglah cetakan diameter 152 dengan keping alas dengan ketelitian 5 gram (B1 gram).

- b. Cetakan, leher dan keping alas dipasang menjadi satu dan ditempatkan pada landasan yang kokoh.
- c. Ambil dari salah satu dari keenam dari contoh tanah diaduk dan dipadatkan didalam cetakan dengan cara sebagai berikut :  
Jumlah seluruh tanah yang dipergunakan harus tepat sehingga kelebihan tanah yang diratakan setelah leher dilepas tidak lebih dari 0,5 cm.
- d. Potonglah kelebihan tanah dari bagian keliling leher dengan pisau atau lepaskan sambungan leher.
- e. Pergunakan alat perata untuk meratakan kelebihan bahan sehingga betul-betul merata dengan permukaan cetakan.
- f. Timbanglah cetakan berisi benda uji dari cetakan tersebut dengan ketelitian 5 gram.
- g. Keluarkan benda uji tersebut dari cetakan dengan mempergunakan alat pengeluar (extruder) dan potong dengan mempergunakan pisau dari keseluruhan tingginya untuk pemeriksaan kadar air tanah dari benda uji tersebut.
- h. Setelah dimasukkan air kedalam tampungan yang berisi tanah, kemudian didiamkan selama 24 jam, baru dimasukkan kedalam cetakan lalu dipadatkan.

4. Perhitungan

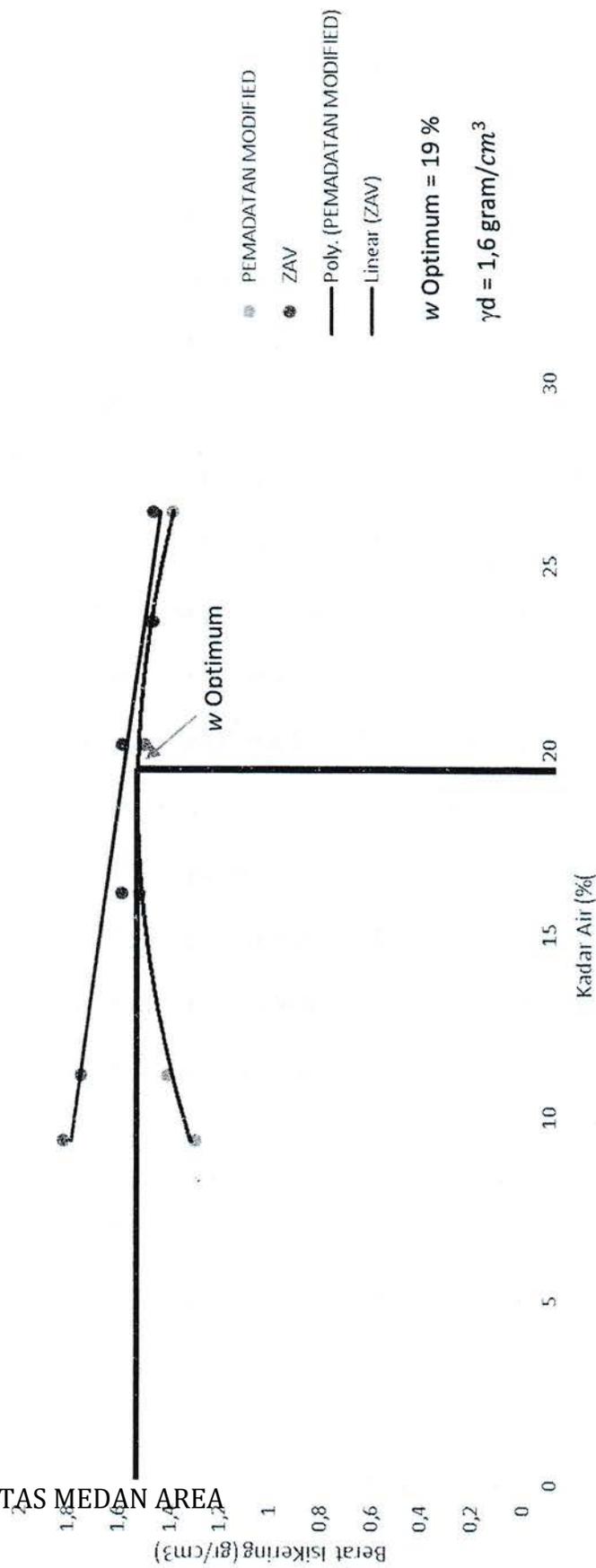


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
 FAKULTAS TEKNIK  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL

Nama Praktikum : PEMERIKSAAN KEPADATAN BERAT (MODIFIED)  
 Waktu : 10.00-selesai  
 Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

PEMADATAN MODIFIED						
No Sampel	I	II	III	IV	V	VI
Penambahan Air (cc)	0	320	540	960	1280	1600
<i>Berat isi Basah</i>						
Volume cetakan (cm <sup>3</sup> )	1606.36	1606.36	1606.36	1606.36	1606.36	1606.36
Berat Cetakan (gr)	5810	5810	5810	5810	5810	5810
Berat Cetakan + Tanah tumbukkan (gr)	8120	8320	8650	8710	8740	8630
Berat tanah tumbukkan (gr)	2310	2510	2840	2900	2930	2820
Berat isi basah (gr/cm <sup>3</sup> )	1.44	1.56	1.77	1.81	1.82	1.76
<i>Kadar air</i>						
Berat Cawan (gr)	6.4	9.6	9.5	9.6	9.4	6.3
Berat Cawan + Tanah Basah (gr)	63.00	96.20	74.40	57.90	50.40	66.00
Berat cawan + Tanah kering (gr)	58.00	87.50	65.40	49.80	42.60	53.50
Kadar (Berat air/ berat butir) (%)	9.36	11.17	16.10	20.15	23.49	26.48
Berat isi kering (gr/cm <sup>3</sup> ) / y dry	1.31	1.41	1.52	1.50	1.48	1.39

Grafik Pemeriksaan Kepadatan Berat (modified)



Dosen Pembimbing

Ir. Kamaludin Lubis, M.T.

# **MODUL IX**

## **KONSOLIDASI**

### **1. Tujuan**

untuk mengetahui:

- Besarnya penurunan
- Kecepatan penurunan

### **2. Dasar Teori**

Konsolidasi adalah proses pemampatan tanah akibat adanya beban tetap dalam jangka waktu tertentu. Prosedur untuk melakukan uji konsolidasi satu dimensi pertama-tama diperkenalkan oleh Terzaghi dimana pengujian tersebut dilakukan dengan alat Odometer.

Pemampatan awal pada umumnya adalah disebabkan oleh pembebanan awal (preloading). Konsolidasi Primer yaitu periode selama tekanan air pori secara lambat laun dipindahkan ke dalam tegangan efektif, sebagai akibat dari keluarnya air dari pori-pori tanah. Konsolidasi sekunder terjadi setelah tekanan air pori hilang seluruhnya. Pemampatan yang terjadi di sini disebabkan oleh penyesuaian yang bersifat plastis dari butir-butir tanah.

### 3. Alat Yang Digunakan



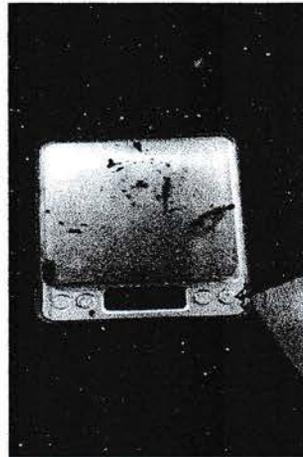
Gambar Tempat Contoh Tanah Dan Batu



Gambar Set Peralatan Odometer



Gambar Pelat Tembaga Dengan Peluru Baja



Gambar Timbangan Digital



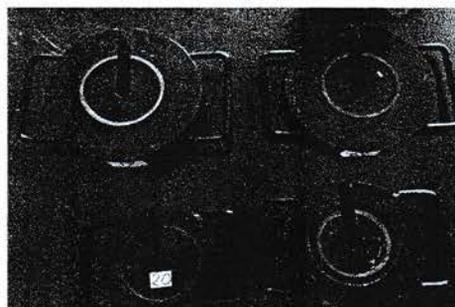
Gambar Extruder



Gambar Stopwatch



Gambar Pencetak Sampel



Gambar Perlengkapan Beban-beban

#### 4. Prosedur Praktikum

1. Siapkan tempat contoh tanah dari ring kuningan, beri pelumas bagian dalamnya (untuk mengurangi gesekan) dan timbanglah beratnya ( $w_1$ )
2. Buatlah benda uji dari contoh tanah undisturb, kemudian letakkan ke dalam ring dan catatlah tinggi beban uji yang akan dites
3. Timbanglah ring yang berisi contoh tanah tersebut ( $w_2$ )
4. Tempatkan batu porous yang telah dibasahi lebih dahulu bagian atas dan bawah dari cincin tempat contoh tanah sehingga benda uji yang telah dilapisi dengan kertas saring terjepit di antara kedua batu porous tersebut, kemudian sisa tanah pembuatan benda uji perlu diselidiki kadar air ( $w_c$ ) dan specific gravity
5. Pasanglah plat penumpu di atas batu porous tempa contoh tanah
6. Letakkan dial reading untuk mengukur penurunan di atas muka plat penumpu. Dial reading harus dipasang sedemikian rupa hingga dial tersebut dapat bekerja dengan baik pada saat permukaan test. Atur kedudukan dial dan catat pembacaan jarum. Dengan demikian pembacaan dial siap dilakukan. Sebelumnya rendamlah tempat contoh tanah oleh air
7. Letakkan pembebanan pertama seberat 2 kg dan catat tekanannya pada batasan waktu yang telah ditentukan
8. Setelah selesai 24 jam tambahkan beban sebesar 1 kg sehingga menjadi 3 kg, dan catatlah penurunan tegangannya sesuai dengan batasan waktu sebagaimana yang tertulis di atas

9. Ulangi langkah sebelumnya untuk beban 6 kg dan 13 kg Untuk mendapatkan rebound graph (unloading) test, maka setelah beban tertinggi selesai diberikan selama 14 jam, beban berangsur-angsur dikurangi. Swelling akibat pengurangan ini harus dicatat setiap  $t=15$  menit

### 5. Hasil Percobaan Praktikum



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Nama Praktikum : **Konsolidasi**  
Waktu : 10.00-selesai  
Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

#### Data Lapangan

Waktu percobaan		Pembacaan Arloji (mm) untuk Beban (Kg/cm <sup>2</sup> )						
T	$\sqrt{t}$	0,25	0,5	1	2	4	8	0,25
0	0	0	78	110	159	250	315	430,5
5,4	0,3	18	83	121	174	259	331	
15	0,5	20	84	125	181	264	336	
29,4	0,7	21,5	85	128	189	268	343	
1	1	24,5	87	130	195	275,5	352	
2,25	1,5	28,5	91	131	208	280	364,5	
4	2	30	92	136	211	286,5	376	
6,25	2,5	37,5	94	141	217	290	390,5	
9	3	42	97	145	221	295,5	397,5	
12	3,5	45,5	98	146	223	297,5	399,5	
16	4	48,5	100	149	225	300	400,5	
25	5	52,5	102	150	227	302,5	401	
36	6	54	103	152	228,5	304	415	
49	7	55,5	105	153	229	305	418	
64	8	69	105	153,5	230	306	419,5	
81	9	71	106	154	230,5	306,5	421	
100	10	72	106	154,5	231	307	422	
121	11	73,5	106,5	155	231	307,5	427,5	
144	12	74	107	155	231,5	308	427,5	
225	15	75	107,5	156	232,5	309	428,5	
1440	38	78	110	159	250	315	430,5	426



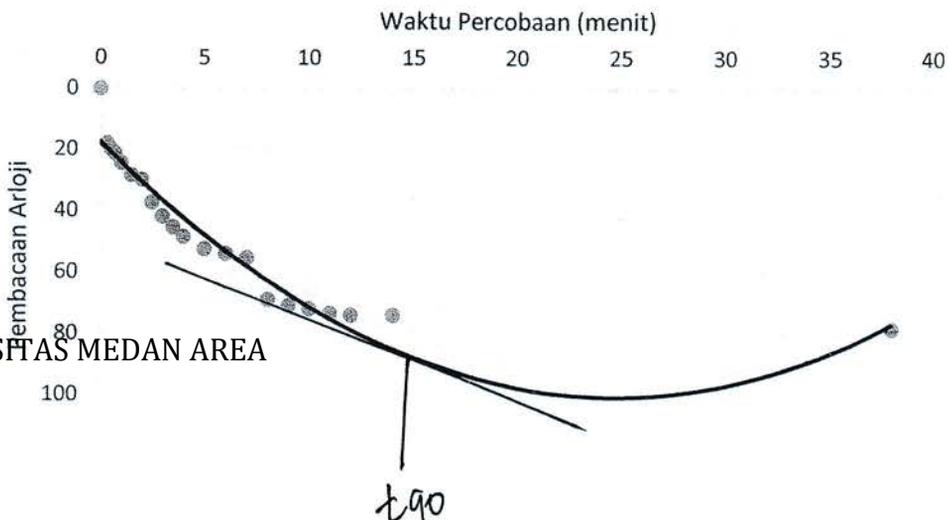
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Nama Praktikum : **PERCOBAAN KONSOLIDASI**  
 Waktu : 10.00-selesai  
 Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

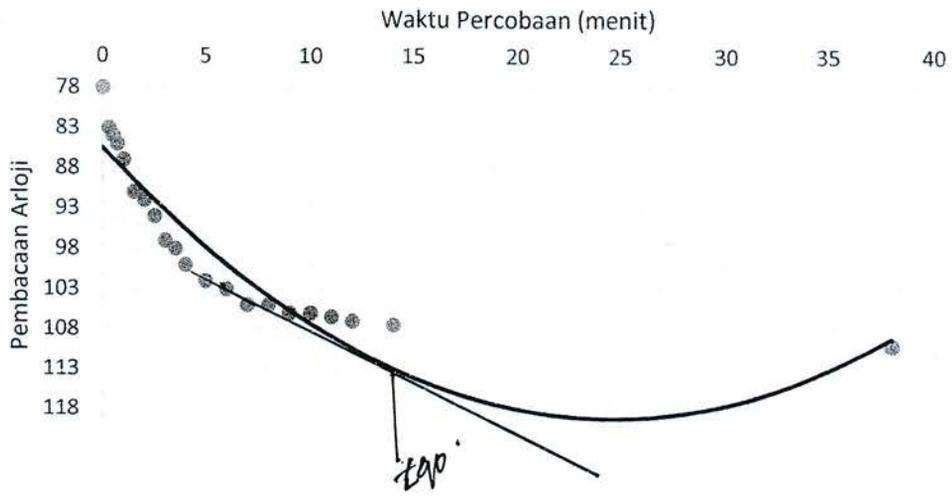
<b>PERCOBAAN KONSOLIDASI</b>				
Berat jenis tanah, G	2,5		Luas cincin(cm <sup>2</sup> )	15,91071
Berat cincin, Wc(gram)	55,16		Tinggi cincin (cm)	1,36
Diameter cincin (cm)	4,5		Volume cincin(cm <sup>3</sup> )	21,63857
<b>Sebelum percobaan</b>				
Kadar air	Wo			55,00%
Berat cincin + tanah basah	W			100,67
Berat tanah basah	Wb			45,51
Berat tanah kering	Wk			32,81
Berat Volume tanah kering	gk=Wk/V			1,516
tinggi bagian padat	Hs=Wk/(Gs.A)			0,825
angka pori	eo=(Ho-Hs)/Hs			0,649
derajat kekenyangan	So=(wo.Gs)/eo			0,021
<b>Sesudah Percobaan</b>				
Berat tanah basah + cincin	W5			100,12
Berat tanah kering + cincin	W6			87,97
Berat tanah kering	Wk=W6-Wc			32,81
kadar air	Wf=(W5-W6)/Wk			0,37
derajat kekenyalan	Sf=(Wf.Gs)/ef			2,5
ef				1,259

Grafik

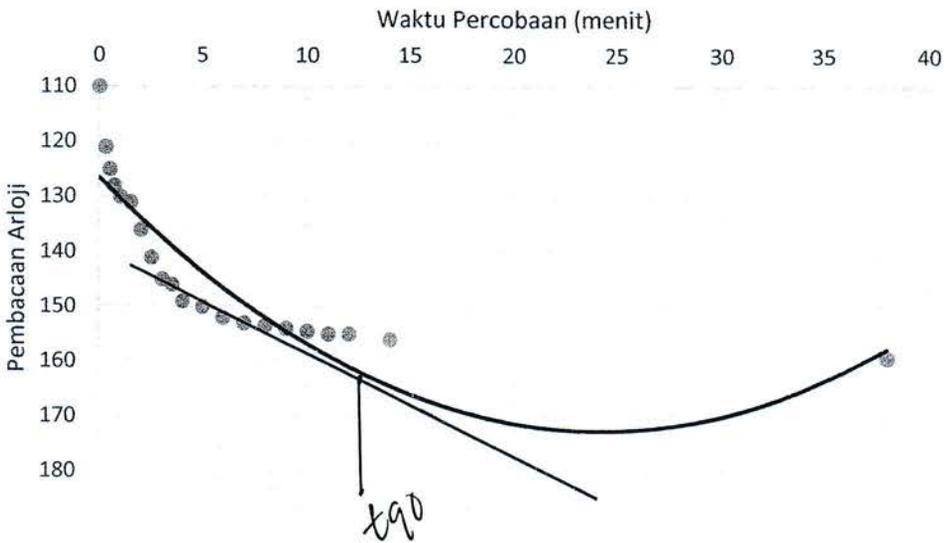
Beban 0.25 kg



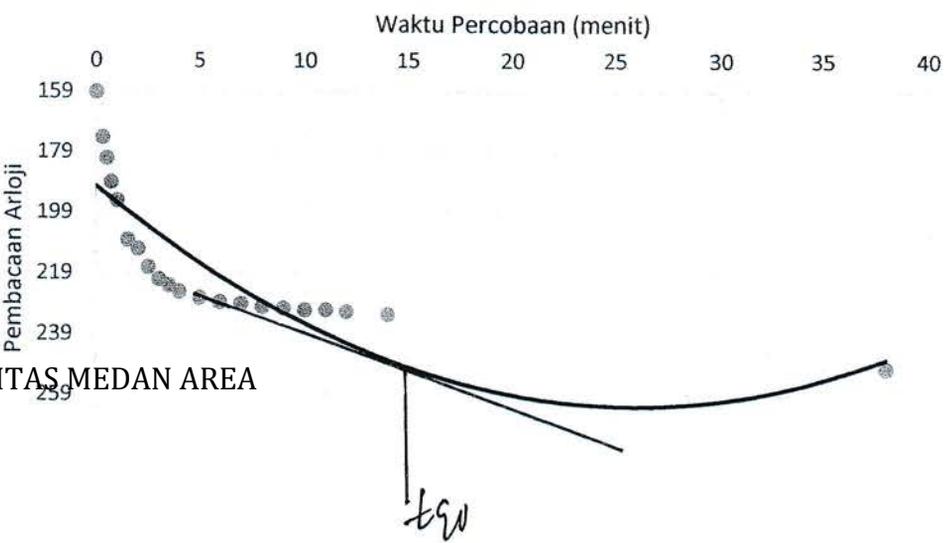
### Beban 0.5 kg



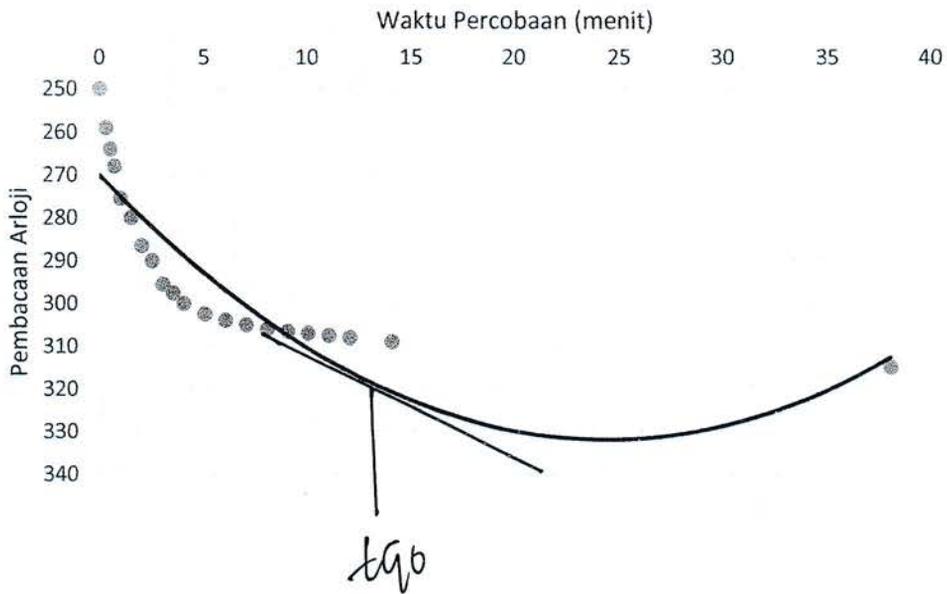
### Beban 1 kg



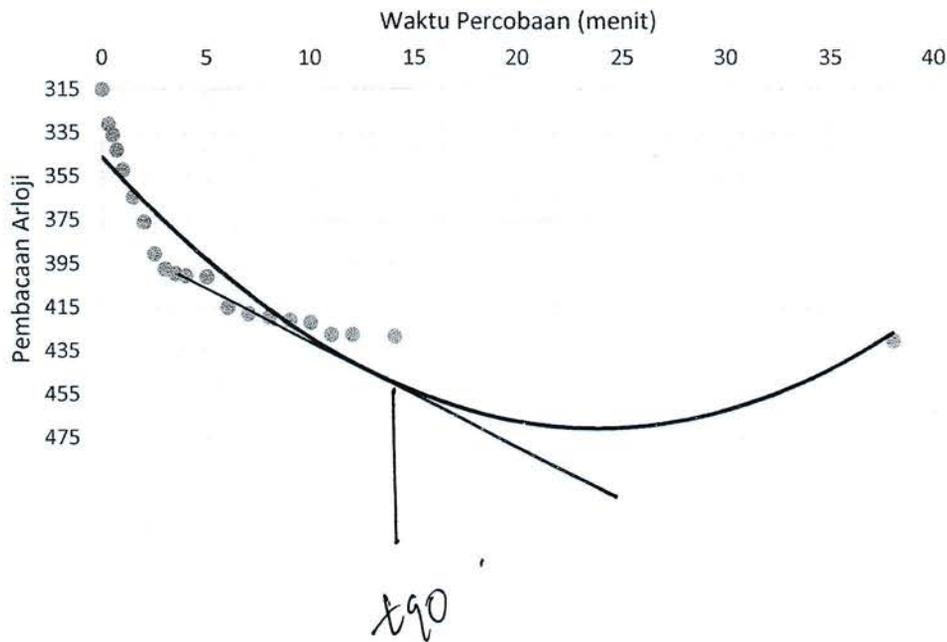
### Beban 2 kg



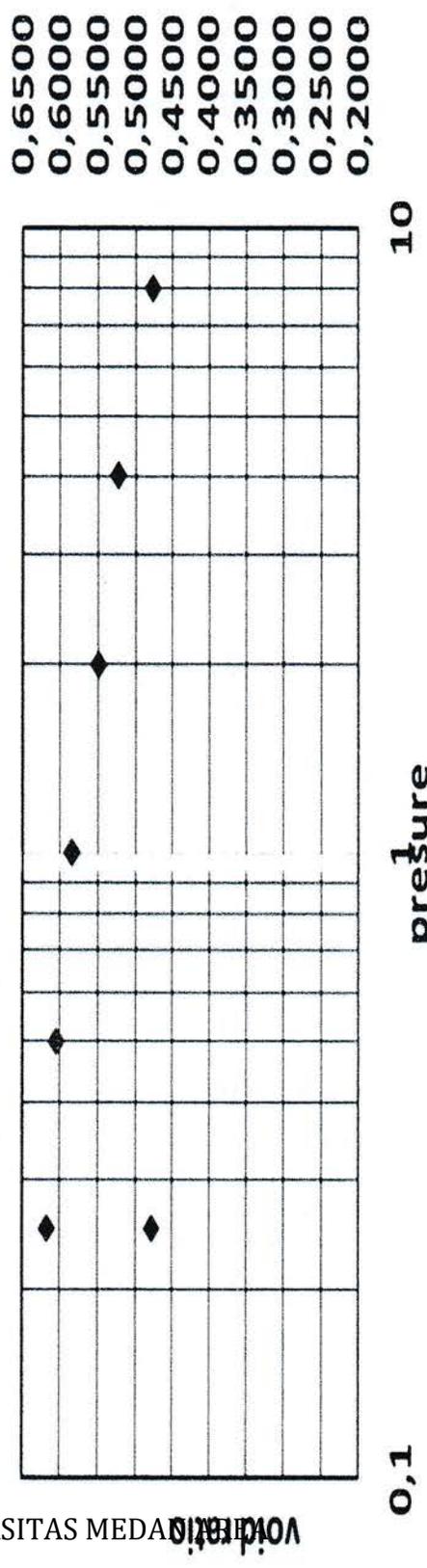
### Beban 4 kg



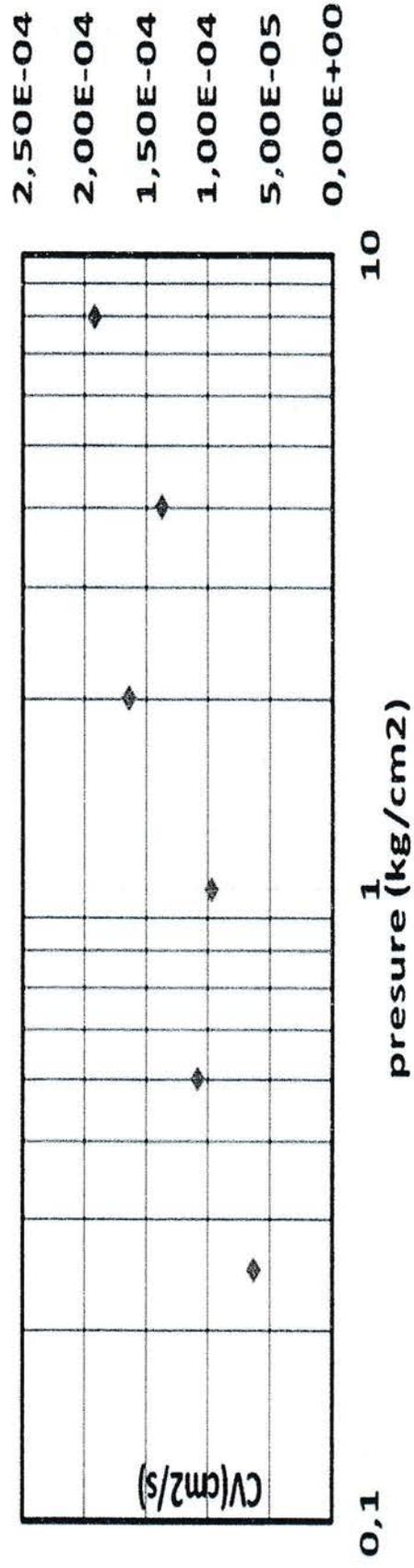
### Beban 8 kg



grafik pressure Vs void ratio



grafik persure Vs Cv



## KESIMPULAN

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan didapat:

- Tanah tersebut over consolidation, karena  $a < b$
- Didapat harga  $C_c = \frac{e_2 - e_1}{\log \frac{p_2}{p_1}}$  Dengan  $P_1 = P_0$

$$\text{Sehingga harga } C_c = \frac{e_2 - e_1}{\log \frac{p_2}{p_1}}$$

$$C_c = \frac{4,632 - 3,965}{\log \frac{8}{0,25}} = 0,443$$

- Didapat harga penurunan sebesar S

$$C_c = 0,443$$

$$H = 2 \text{ m}$$

$$P_0 = 0,25 \text{ kg/cm}^2$$

$$e_0 = 3,965$$

$$P = 8 \text{ kg}$$

$$s = \frac{C_c \times H}{1 + e_0} \log \frac{P_0 + P}{P_0} \quad s = \frac{0,443 \times 2}{1 + 3,965} \times \log \frac{0,25 + 8}{0,25} = 0,27 \text{ cm}$$

- Besarnya penurunan adalah  $S = 0,27 \text{ cm}$
- Dari grafik hubungan antara Tekanan Vs  $C_v$ , maka didapat harga  $C_v$  sebesar  $0,1114 \text{ cm/det}$ .

**MODUL X**  
**PEMERIKSAAN**  
**KEKUATAN TANAH DENGAN SONDIR**  
**PB - 0101 – 76**

**1. Tujuan**

Untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat tanah. Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan tanah terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya persatuan luas ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ). Hambatan lekat adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam gaya persatuan panjang ( $\text{kg}/\text{cm}$ ).

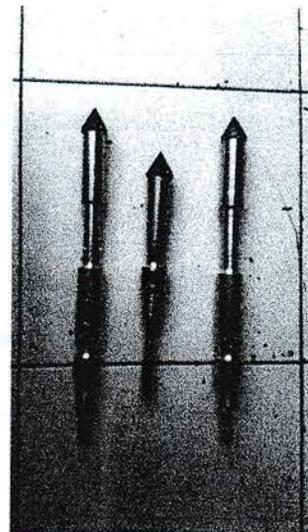
**2. Alat-Alat Yang Dipergunakan**



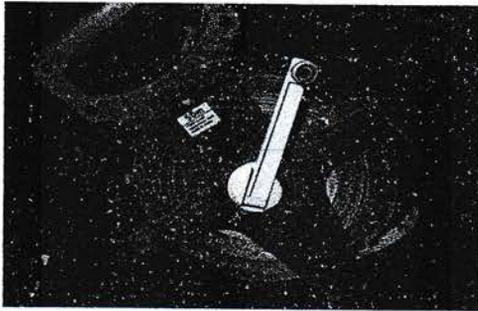
Gambar 1 Mesin Sondir



Gambar 2 Pipa Sondir



Gambar 3 konus dan bikonus



Gambar 4 buah anker atau spiral



Gambar 5 Meteran

### 3. Prosedur Kerja

1. a. Pasang dan aturlah agar mesin sondir vertical ditempat yang akan diperiksa dengan menggunakan anker yang dimasukkan secara kuat ke dalam tanah.  
b. Pengisian minyak hidrolik harus bebas dari gelembung udara.
2. Pasang konus ataupun bikonus sesuai dengan kebutuhan pada ujung pipa pertama.
3. Pasang rangkaian pipa pertama beserta konus ataupun bikonus pada mesin sondir tersebut.
4. Tekanlah pipa untuk memasukkan konus ataupun bikonus sampai kedalaman tertentu umumnya setiap 20 cm.
5. Tekanlah batang
  - a. Apabila dipergunakan bikonus, maka penetrasi ini pertama-tama akan menggerakkan ujung konus kebawah sedalam 4 cm, dan bacalah manometer sebagai perlawanan penetrasi konus (PK). Penekanan ke bawah sedalam 8 cm bacalah manometer sebagai hasil jumlah perlawanan (JP) yaitu perlawanan penetrasi konus (PPK), dan hambatan lekat (HL).

- b. Apabila dipergunakan konus, maka pembacaan manometer hanya dilakukan pada penekanan pertama (PPK).
6. Tekanlah pipa bersama batang sampai kedalaman berikutnya yang akan diukur, pembacaan dilakukan pada setiap penekanan pipa kedalaman 20 cm.

#### 4.Perhitungan



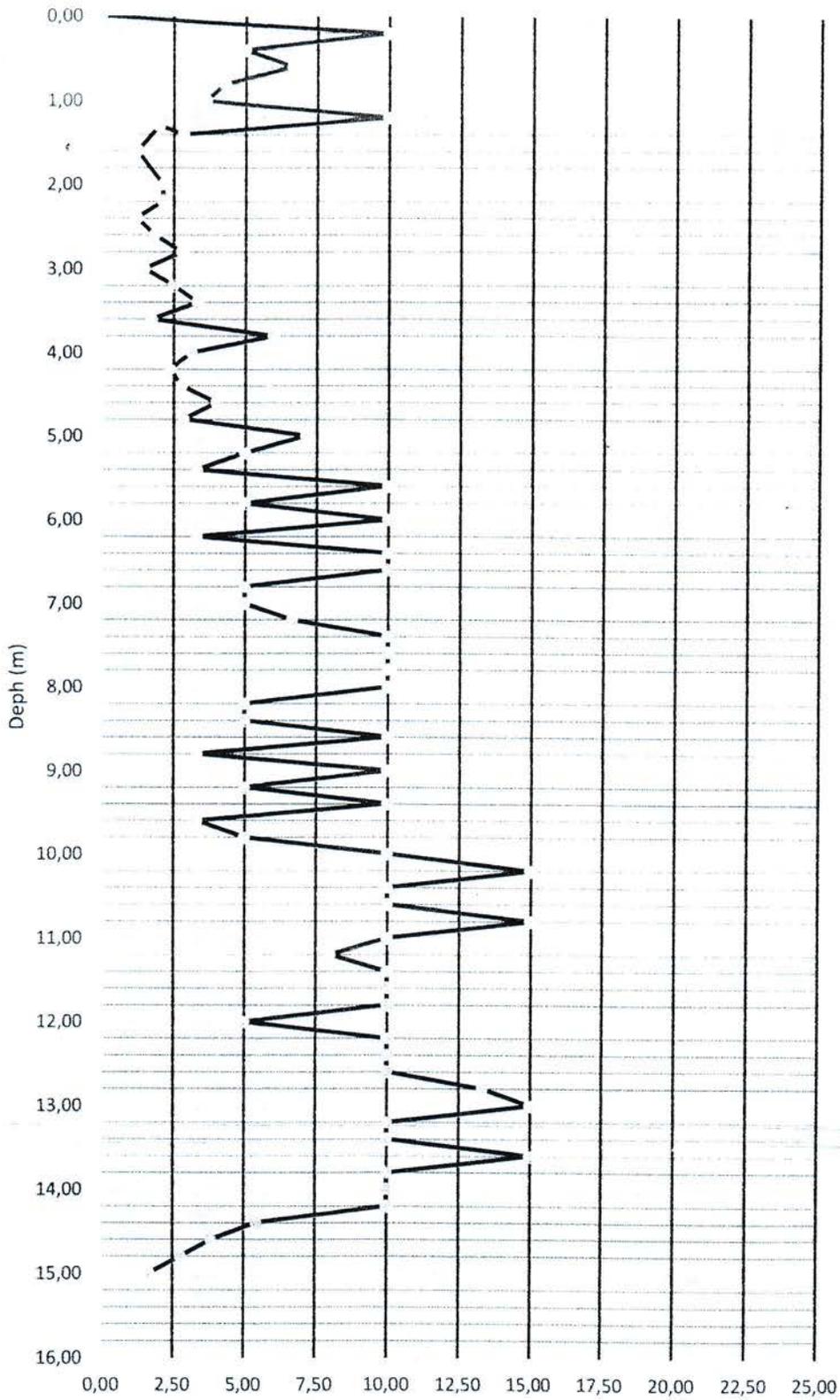
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Nama Praktikum : Sondir  
Waktu : 10.00-selesai  
Lokasi : LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

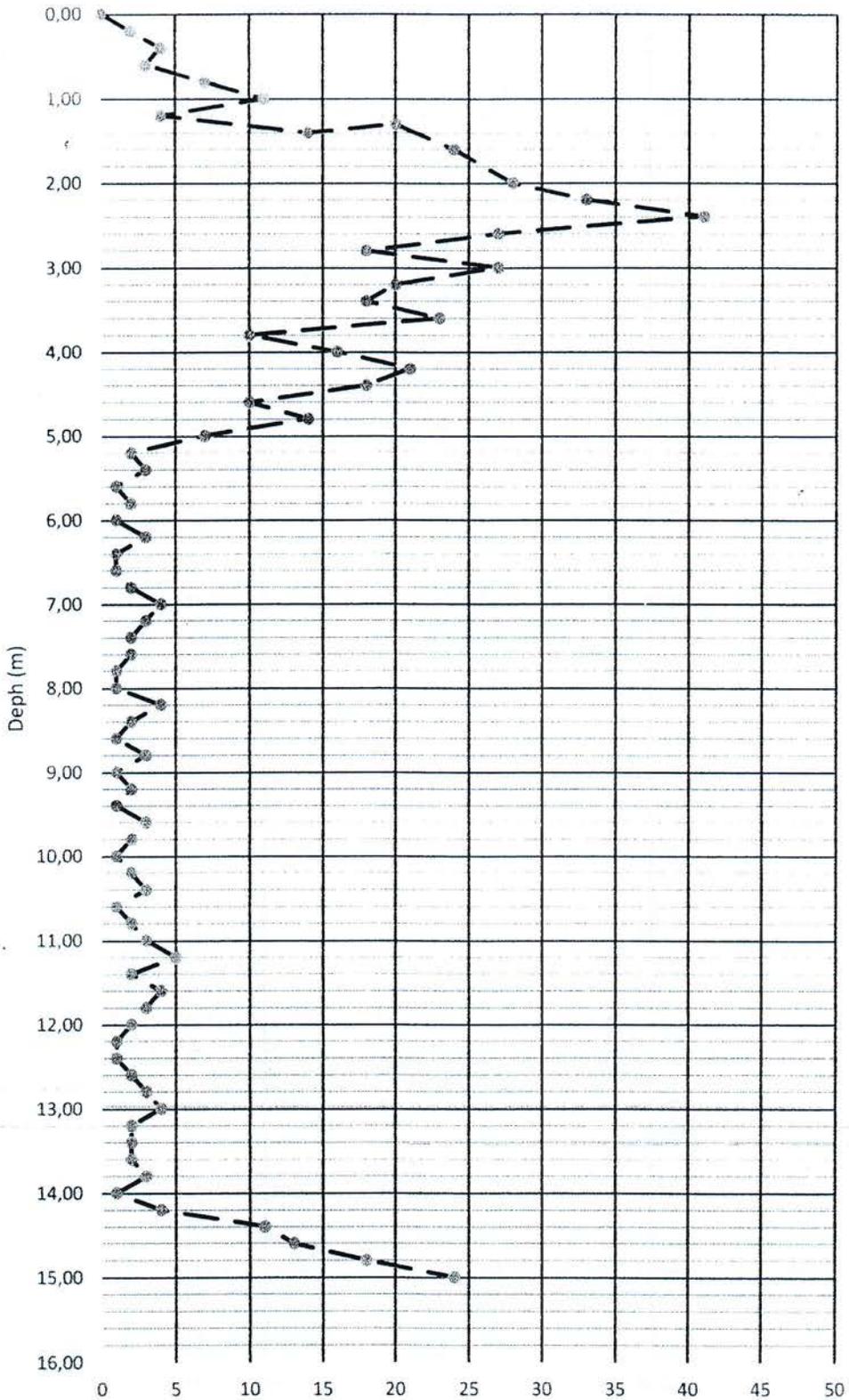
Depth (m)	Cone Resistant (CR) Kg/Cm <sup>2</sup>	Total Resistant (TR) Kg/Cm <sup>2</sup>	Skin Friction (SF)Kg/C m <sup>2</sup>	Skin Friction x 20/10 (kg/cm)	Total Skin Friction (TSF) (kg/cm)	Local Skin Friction (LSF) (kg/cm)	Friction Ratio (FR) (%)
0,00	0	0	0	0	0	0,00	0,00
0,20	2	4	2	4	4	0,20	10,00
0,40	4	6	2	4	8	0,20	5,00
0,60	3	5	2	4	12	0,20	6,67
0,80	7	10	3	6	18	0,30	4,29
1,00	11	15	4	8	26	0,40	3,64
1,20	4	8	4	8	34	0,40	10,00
1,40	14	18	4	8	42	0,40	2,86
1,30	20	24	4	8	50	0,40	2,00
1,60	24	27	3	6	56	0,30	1,25
2,00	28	34	6	12	68	0,60	2,14
2,20	33	40	7	14	82	0,70	2,12
2,40	41	46	5	10	92	0,50	1,22
2,60	27	32	5	10	102	0,50	1,85
2,80	18	23	5	10	112	0,50	2,78
3,00	27	31	4	8	120	0,40	1,48
3,20	20	25	5	10	130	0,50	2,50
3,40	18	24	6	12	142	0,60	3,33
3,60	23	27	4	8	150	0,40	1,74
3,80	10	16	6	12	162	0,60	6,00
4,00	16	21	5	10	172	0,50	3,13
4,20	21	26	5	10	182	0,50	2,38
4,40	18	23	5	10	192	0,50	2,78
4,60	10	14	4	8	200	0,40	4,00
4,80	14	18	4	8	208	0,40	2,86
5,00	7	12	5	10	218	0,50	7,14
5,20	2	3	1	2	220	0,10	5,00
5,40	3	4	1	2	222	0,10	3,33
5,60	1	2	1	2	224	0,10	10,00
5,80	2	3	1	2	226	0,10	5,00
6,00	1	2	1	2	228	0,10	10,00

6,20	3	4	1	2	230	0,10	3,33
6,40	1	2	1	2	232	0,10	10,00
6,60	1	2	1	2	234	0,10	10,00
6,80	2	3	1	2	236	0,10	5,00
7,00	4	6	2	4	240	0,20	5,00
7,20	3	5	2	4	244	0,20	6,67
7,40	2	4	2	4	248	0,20	10,00
7,60	2	4	2	4	252	0,20	10,00
7,80	1	2	1	2	254	0,10	10,00
8,00	1	2	1	2	256	0,10	10,00
8,20	4	6	2	4	260	0,20	5,00
8,40	2	3	1	2	262	0,10	5,00
8,60	1	2	1	2	264	0,10	10,00
8,80	3	4	1	2	266	0,10	3,33
9,00	1	2	1	2	268	0,10	10,00
9,20	2	3	1	2	270	0,10	5,00
9,40	1	2	1	2	272	0,10	10,00
9,60	3	4	1	2	274	0,10	3,33
9,80	2	3	1	2	276	0,10	5,00
10,00	1	2	1	2	278	0,10	10,00
10,20	2	5	3	6	284	0,30	15,00
10,40	3	6	3	6	290	0,30	10,00
10,60	1	2	1	2	292	0,10	10,00
10,80	2	5	3	6	298	0,30	15,00
11,00	3	6	3	6	304	0,30	10,00
11,20	5	9	4	8	312	0,40	8,00
11,40	2	4	2	4	316	0,20	10,00
11,60	4	8	4	8	324	0,40	10,00
11,80	3	6	3	6	330	0,30	10,00
12,00	2	3	1	2	332	0,10	5,00
12,20	1	2	1	2	334	0,10	10,00
12,40	1	2	1	2	336	0,10	10,00
12,60	2	4	2	4	340	0,10	10,00
12,80	3	7	4	8	348	0,40	13,33
13,00	4	10	6	12	360	0,60	15,00
13,20	2	4	2	4	364	0,20	10,00
13,40	2	4	2	4	368	0,20	10,00
13,60	2	5	3	6	374	0,30	15,00
13,80	3	6	3	6	380	0,30	10,00
14,00	1	2	1	2	382	0,10	10,00
14,20	4	8	4	8	392	0,40	10,00
14,40	11	17	6	12	402	0,60	5,45
14,60	12	18	5	10	412	0,50	3,85
14,80	18	23	5	10	422	0,50	2,78
15,00	24	28	4	8	430	0,40	1,67

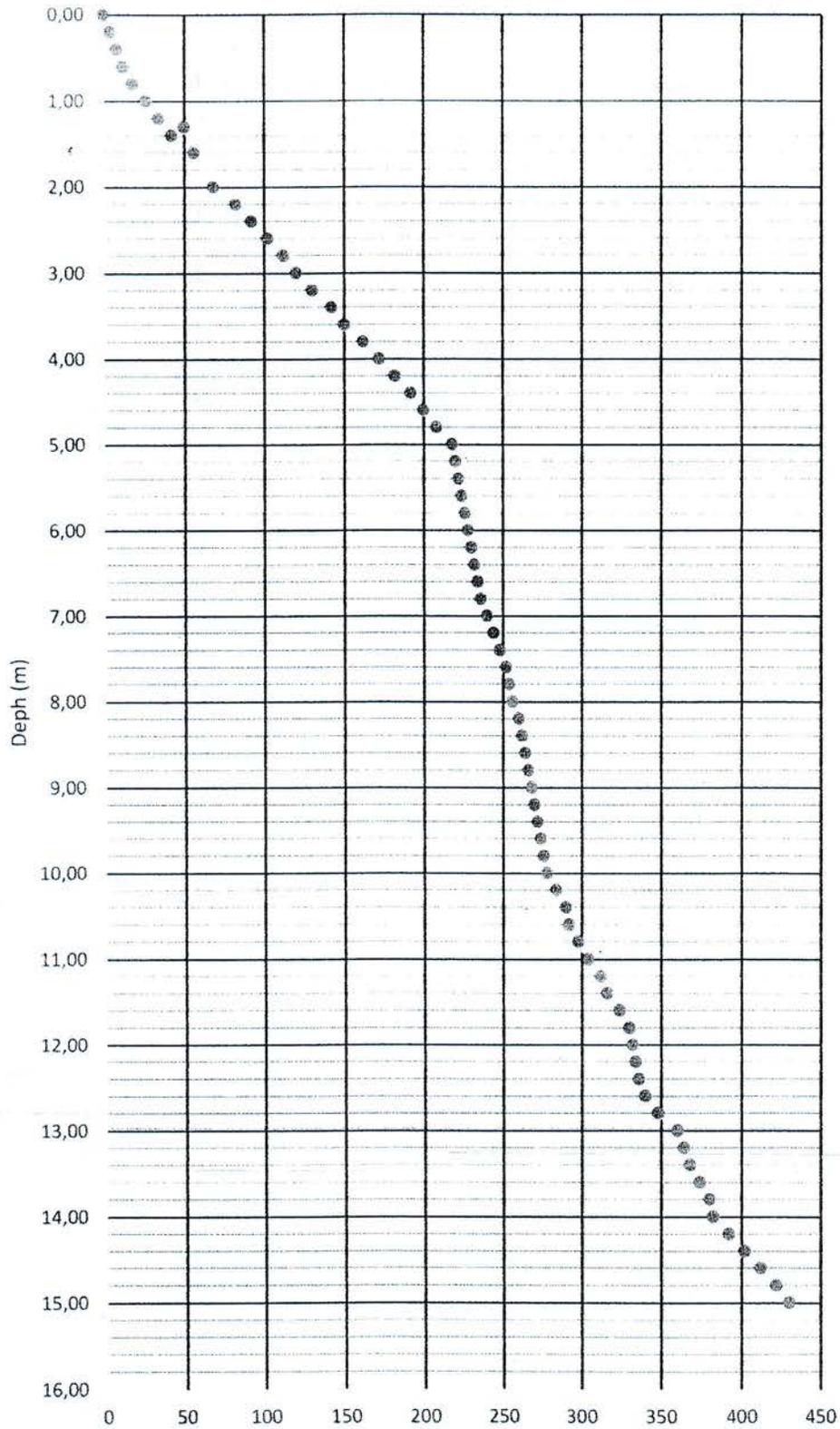
### Graphic Sondring Friction Ratio (FR) (%)



### Graphic Sondering Cone Resistant (CR) Kg/Cm2



### Graphic Sondering Total Skin Friction (TSF) (kg/cm)



## **5. Kesimpulan**

Sondir merupakan salah satu pengujian tanah untuk mengetahui karakteristik tanah yang dilakukan di lapangan atau pada lokasi yang akan dilakukan pembangunan konstruksi. Dari cara kerja dan dilakukannya tes maka akan didapatkan nilai perlawanan konus pada kedalaman-kedalaman tertentu, Pemeriksaan Kekuatan tanah Dengan Sondir, menentukan tipe atau jenis fondasi apa yang mau dipakai, menghitung daya dukung tanah asli, dan menentukan seberapa dalam fondasi harus diletakkan nantinya.