

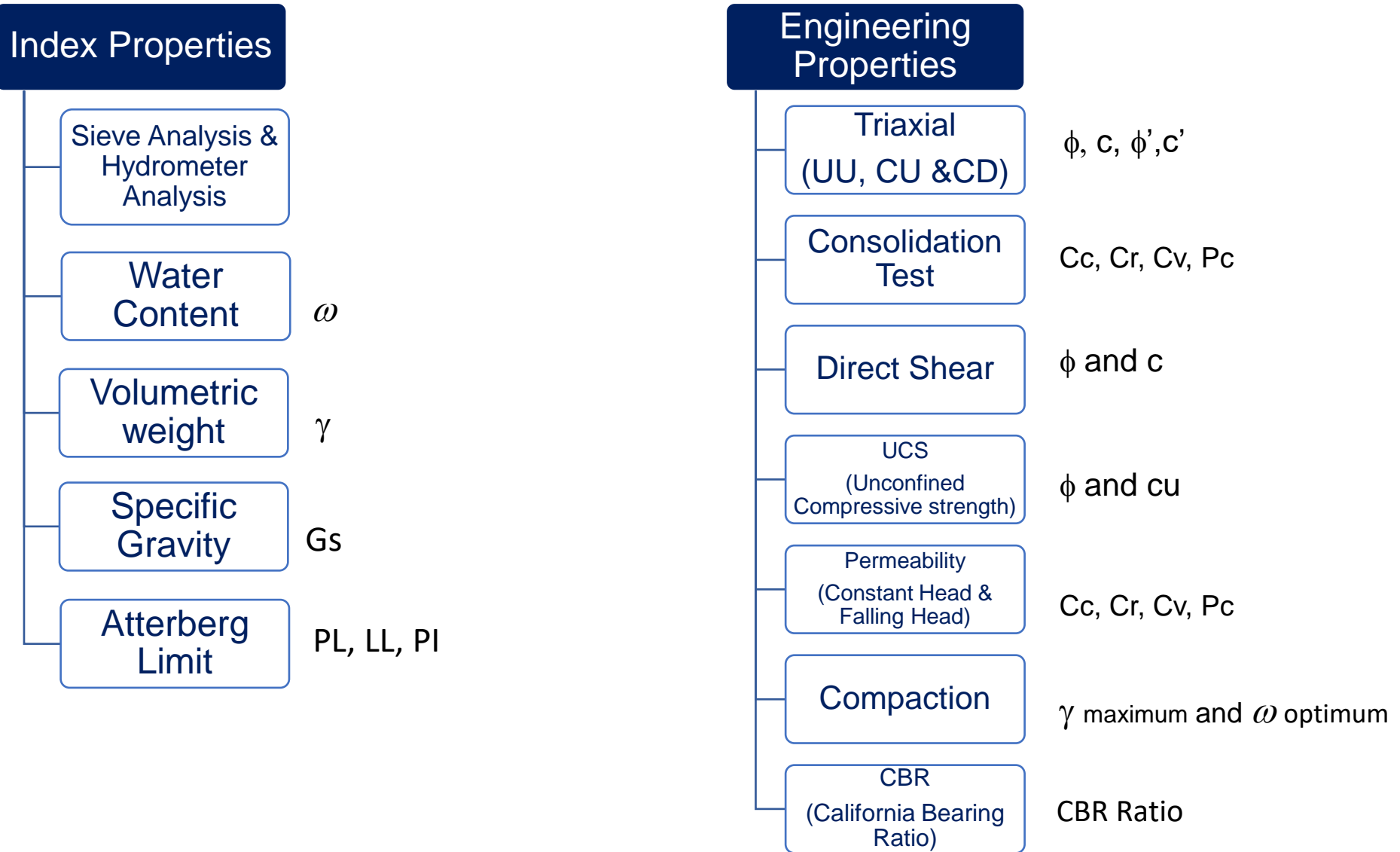
Praktikum Mekanika TANAH

Dosen : Sherly Meiwa ST., MT.



Jurusan Teknik Sipil
Universitas Komputer Indonesia
Bandung, 2021

Laboratory Test





Soft Sand

Sieve Analysis

Standar ASTM yang Berlaku

- ASTM D6913-04 (09) : Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis
- ASTM D1140-14 : Standard Test Method for Amount of Material in Soil Finer than the No. 200 (75- μm) Sieve



Menentukan distribusi butir (gradasi) dari suatu sampel tanah dengan menggunakan saringan ukuran paling kecil tertahan di saringan no 200 dan menentukan klasifikasi tanah (USCS) *Unified Soil Classification System* sesuai hasil pemeriksaan gradasi butir tanah.

Hydrometer Analysis

Standar ASTM yang Berlaku

ASTM D7928-16 : Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Fine-Grained Soils Using the Sedimentation (Hydrometer) Analysis

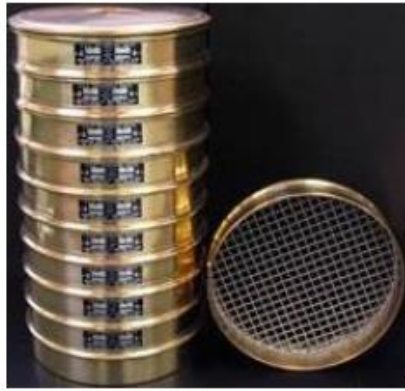


Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian ukuran butir (gradasi) dari tanah yang lewat saringan no.200 atau lebih kecil dari 0.075mm.

Sieve Analysis

Alat dan Bahan

- Satu set saringan no. 3/8, no. 4, no. 8, no. 30, no. 40, no. 80, no. 100, no. 200, dan PAN (tadah)



Gambar : Set saringan

- Sieveshaker*, yaitu alat pengguncang saringan mekanis.
- Oven
- Neraca dengan ketelitian 0.2% dari berat benda uji
- Sikat dan kuas, membersihkan timbangan.
- Palu karet, untuk memisahkan butiran tanah.
- Air suling untuk mencuci tanah diatas saringan no.200

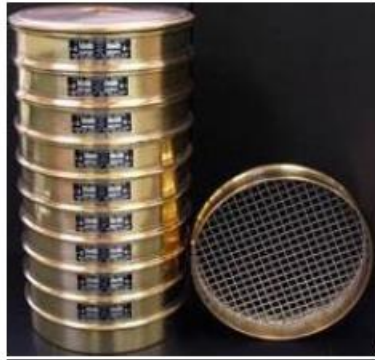


Sieveshaker, yaitu alat pengguncang saringan mekanis.

Sieve Analysis

Alat dan Bahan

- a. Satu set saringan no. 3/8, no. 4, no. 8, no. 30, no. 40, no. 80, no. 100, no. 200, dan PAN (tadah)



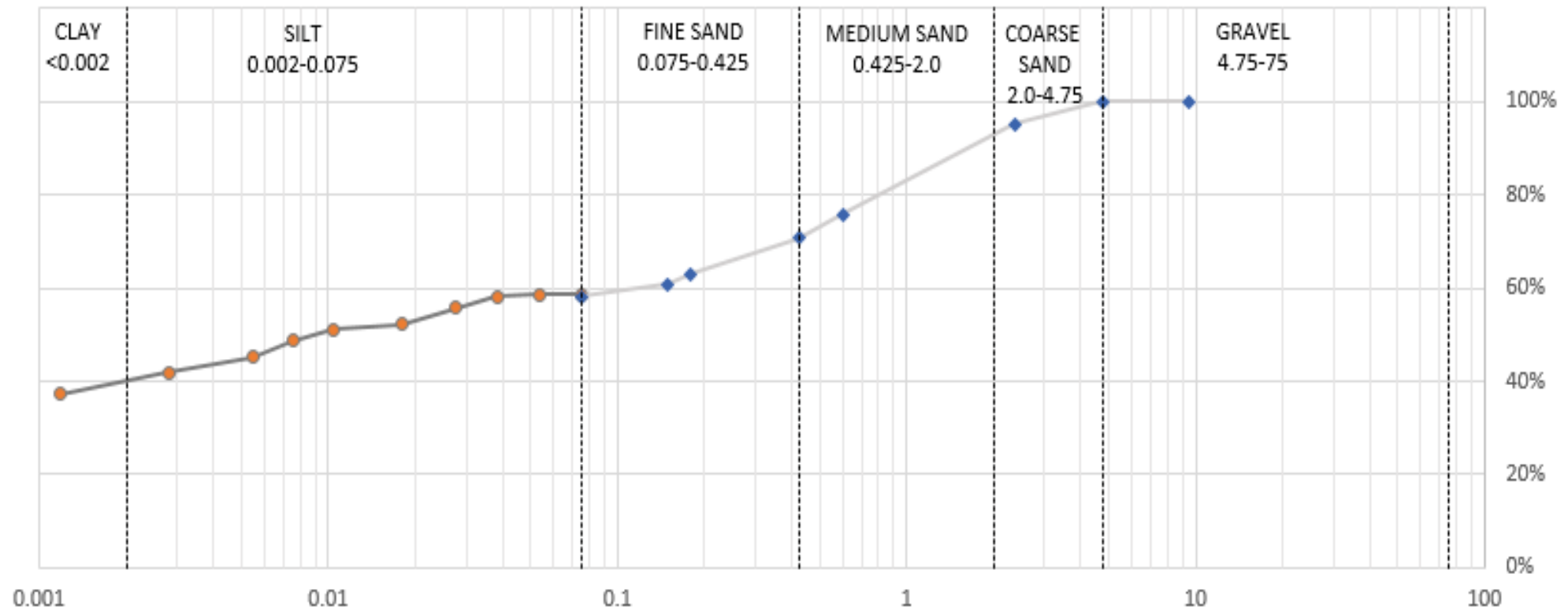
Gambar : Set saringan

- b. *Sieveshaker*, yaitu alat pengguncang saringan mekanis.
- c. Oven
- d. Neraca dengan ketelitian 0.2% dari berat benda uji
- e. Sikat dan kuas, membersihkan timbangan.
- f. Palu karet, untuk memisahkan butiran tanah.
- g. Air suling untuk mencuci tanah diatas saringan no.200

Prosedur

1. Ambil contoh sampel tanah yang telah dikeringkan selama 24 jam sebanyak 500 gram untuk percobaan ini sekaligus untuk percobaan analisis hidrometer.
2. sampel tersebut dicuci diatas saringan no.200 sampai air yang keluar dari saringan bening . Buang busa dan zat organic pada tanah dengan hati-hati (tanah di rendaman air TIDAK ikut terbang)
3. Setelah air cucian bening, butiran yang tertahan pada saringan no.200 dikeringkan kembali dalam oven selama 24 jam. Kemudian gerus atau tumbuk perlahan dengan penumbuk karet untuk memisahkan partikel-partikel tanah, tetapi jangan sampai mengubah gradasi alami yang dimiliki sampel.
4. Setelah 24 jam di oven, contoh tanah dituangkan ke dalam satu set saringan lewat susunan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas. Set saringan diguncang dengan menggunakan *Sieveshaker* selama 10-20 menit (ASTM)
5. Timbang butiran yang tertahan pada masing-masing saringan lalu catat di form dataset laboratorium yang telah disediakan. Sampel tanah dalam set saringan menyisakan >200 gram (lebih 200 gram) tanah tertahan di saringan no. 4 hingga no. 200.
6. Sampel tanah lolos no. 200 atau yang tertahan di *pan* kemudian dipisahkan seberat 50 gram untuk percobaan analisis hydrometer. Jika tanah yang lolos No. 200 lebih sedikit dari 50 gram maka dapat ditambahkan dengan menumbuk kembali tanah yang tertahan saringan no. 200 dan saringan no. 100, setelah proses penyaringan dilakukan. Maka dari itu disarankan untuk melebihi sampel pada sieve analisis ini agar tidak perlu dilakukan pengulangan, namun secukupnya.

Sieve Analysis & Hidrometer



Sieve Analysis

SIEVE ANALYSIS

Ukuran Saringan (mm)	No Saringan	Berat Tertahan	Jumlah berat tertahan	Persentase		persen lewat terhadap seluruh contoh
				Tertahan	Lewat	
4.75	4	0	0	0.0%	100.0%	100.00%
2.36	8	5.81	5.81	1.1%	98.9%	98.88%
0.6	30	176.18	181.99	35.0%	65.0%	64.96%
0.425	40	78.37	260.36	50.1%	49.9%	49.87%
0.18	80	127.66	388.02	74.7%	25.3%	25.30%
0.15	100	32.29	420.31	80.9%	19.1%	19.08%
0.075	200	48.43	468.74	90.2%	9.8%	9.76%
0.001	PAN	50.67	519.41	100.0%	0.0%	0.0%

Sieve Analysis

Merupakan berat tanah yang tertahan pada masing-masing nomor saringan, Merupakan Data hasil laboratorium

Adalah jumlah total berat tertahan Contoh : $176,18+5.81 = 181.99$

100%- % tertahan

Ukuran berdasarkan nomor saringan

SIEVE ANALYSIS

Ukuran Saringan (mm)	No Saringan	Berat Tertahan	Jumlah berat tertahan	Persentase		persen lewat terhadap seluruh contoh
				Tertahan	Lewat	
4.75	4	0	0	0.0%	100.0%	100.00%
2.36	8	5.81	5.81	1.1%	98.9%	98.88%
0.6	30	176.18	181.99	35.0%	65.0%	64.96%
0.425	40	78.37	260.36	50.1%	49.9%	49.87%
0.18	80	127.66	388.02	74.7%	25.3%	25.30%
0.15	100	32.29	420.31	80.9%	19.1%	19.08%
0.075	200	48.43	468.74	90.2%	9.8%	9.76%
0.001	PAN	50.67	519.41	100.0%	0.0%	0.0%

Berat total tanah

Berat tertahan/ berat total tanah
 $(181.99/519.41)*100\% = 35.0\%$

Data plotting grafik x.y

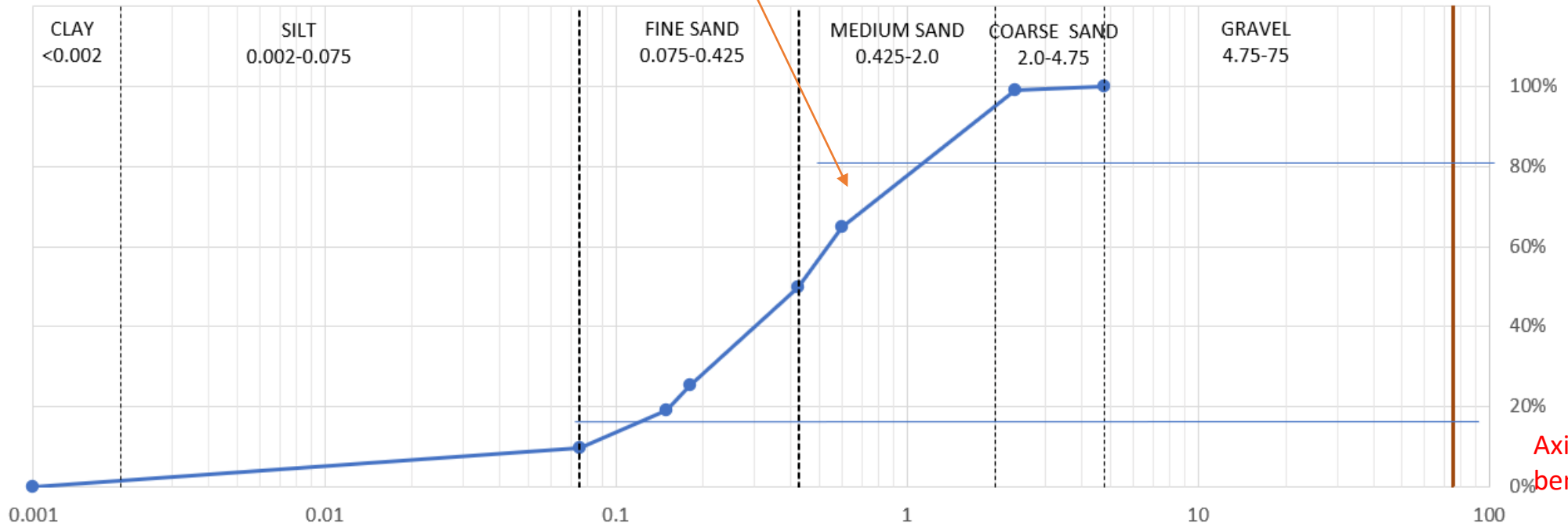
Sieve Analysis

SIEVE ANALYSIS

Ukuran Saringan (mm)	No Saringan	Berat Tertahan	Jumlah berat tertahan	Persentase		persen lewat terhadap seluruh contoh
				Tertahan	Lewat	
4.75	4	0	0	0.0%	100.0%	100.00%
2.36	8	5.81	5.81	1.1%	98.9%	98.88%
0.6	30	176.18	181.99	35.0%	65.0%	64.96%
0.425	40	78.37	260.36	50.1%	49.9%	49.87%
0.18	80	127.66	388.02	74.7%	25.3%	25.30%
0.15	100	32.29	420.31	80.9%	19.1%	19.08%
0.075	200	48.43	468.74	90.2%	9.8%	9.76%
0.001	PAN	50.67	519.41	100.0%	0.0%	0.0%

Percentage

Gravel	=	0.00%
Coarse Sand	=	3.00%
Medium Sand	=	22.00%
Fine Sand	=	62.00%
SILT	=	12.90%
Clay	=	9.76%

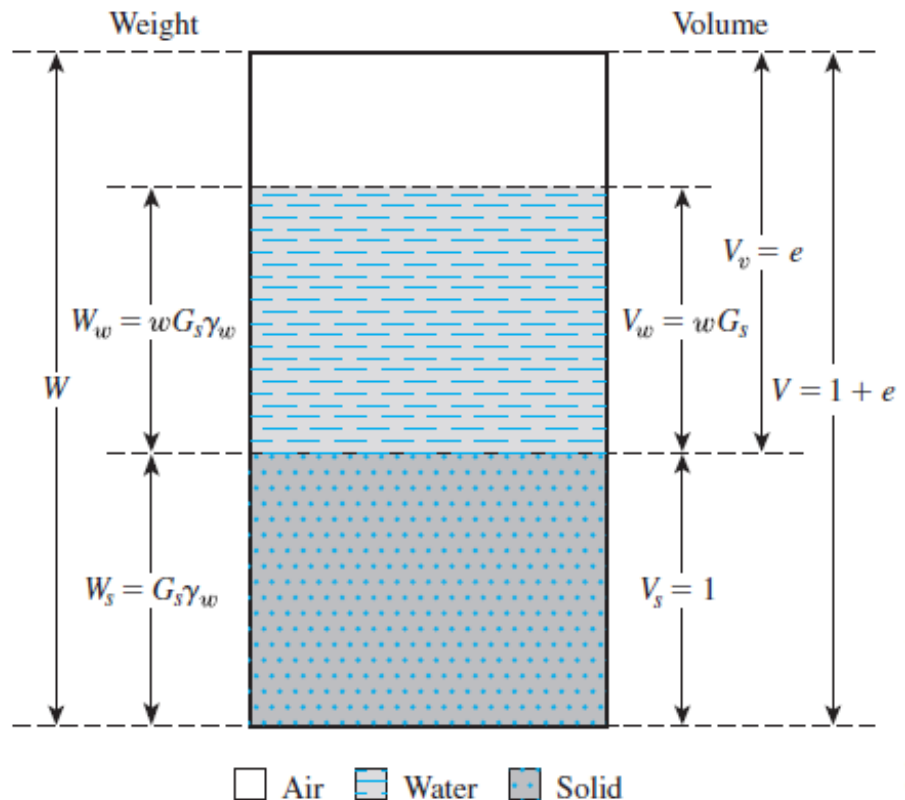


Axis X dibuat dalam bentuk logaritmik

Kadar Air dan Berat Volume Tanah

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada sample *undisturb*. diperoleh dari rasio perbandingan berat air yang terkandung dalam pori tanah dengan berat tanah solid.

Standar ASTM yang Berlaku : ASTM D2216-10



Kadar Air (%) =

$$w = \frac{W_w}{W_s}$$

W_s = berat tanah solid (tanah kering)

W_w = berat air

Berat Volume Tanah =

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V}$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w}$$

Kadar Air dan Berat Volume Tanah

Dalam keadaan asli, suatu tanah memiliki volume = 67.35 cm³ dan berat 118.30 gr. Setelah dikeringkan dalam oven, berat tanah kering adalah 84.09 gr. . Hitunglah berat volume tanah (γ) , berat volume kering (γ_d), dan kadar air nya (ω)

Volume		V	=	67.35	cm ³
berat asli tanah		W	=	118.3	gr
berat kering tanah		Ws	=	84.09	gr
berat volume	$\gamma = \frac{W}{V}$	γ	=	1.76	gr/cm ³
berat volume kering	$\gamma_d = \frac{W_s}{V}$	γ_d	=	1.25	gr/cm ³
kadar air	$w = \frac{W_w}{W_s}$	ω	=	41%	
				(118.3-84.09)/84.09	

Kadar Air dan Berat Volume Tanah

Water content					
Date Tested			01-Apr-18		
Depth			(4.55-5.55)		
Container ID	Code	Unit	I	II	III
Mass of container	Mc	gr	10.42	10.45	11.1
Mass of moist soil + container	M1	gr	37.57	32.31	27.92
Mass of dry soil + container	M2	gr	26.06	23.05	20.78
Mass of moisture	Mw	gr	11.51	9.26	7.14
Mass of dry soil	Ms	gr	15.64	12.6	9.68
Moisture content	w	%	73.59%	73.49%	73.76%
Average w	w	%	73.62%		

Kadar air (ω)

Volumetric Weight				
Date Tested		01-Apr-18		
Depth		(4.55-5.55)		
Ring ID	Unit	I	II	III
Mass of moist soil	gr	107.26	112.54	105
Height of sample	cm	7	7	7
Diameter of Sample	cm	3.5	3.5	3.5
Volume Sample	cm ³	67.348	67.348	67.35
Unit Weight	gr/cm ³	1.5926	1.671	1.559
Average Unit Weight	gr/cm ³	1.61		

Berat volume (γ)

Atterberg Limits

Tujuan

- a. Menentukan kadar air tanah pada batas cair (Liquid Limit, LL) dan batas plastis (Plastic Limit, PL).
- b. Mengetahui nilai Plasticity Index, $PI = LL - PL$.
- c. Mengklasifikasikan tanah sesuai *Unified Soil Classification System (USCS)*.

Standar ASTM yang Berlaku

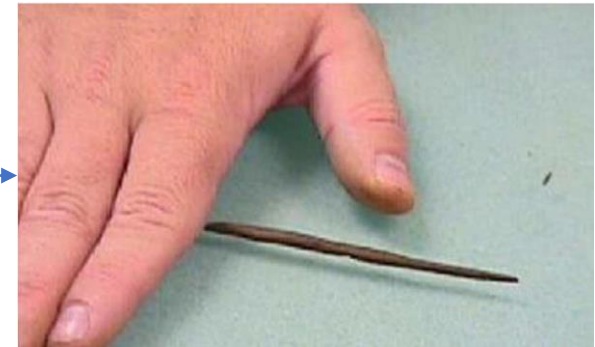
ASTM D4318-10 : Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

Atterberg Limits

Atterberg
Limit

Liquid Limit
(batas cair)

Plastic Limit
(batas plastis)



Liquid Limits

Tujuan : Tes ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air (W_s), dinyatakan dalam %, suatu tanah pada keadaan batas cair. Batas cair ialah kadar air minimum dimana suatu tanah masih keadaan cair.



Gambar :Cassagrande dan Grooving Tool

Liquid Limits

Persiapan Sample : Ambil sampel tanah yang lolos saringan no. 40 sebanyak 250 gram dalam kondisi kering dalam oven setelah 24 jam (*dry oven*).

Prosedur Liquid Limits

1. Siapkan sample tanah lolos saringan no 40



Prosedur Liquid Limits

2. Letakkan sample di atas pelat kaca, Campurkan dengan air sedikit demi sedikit hingga rata

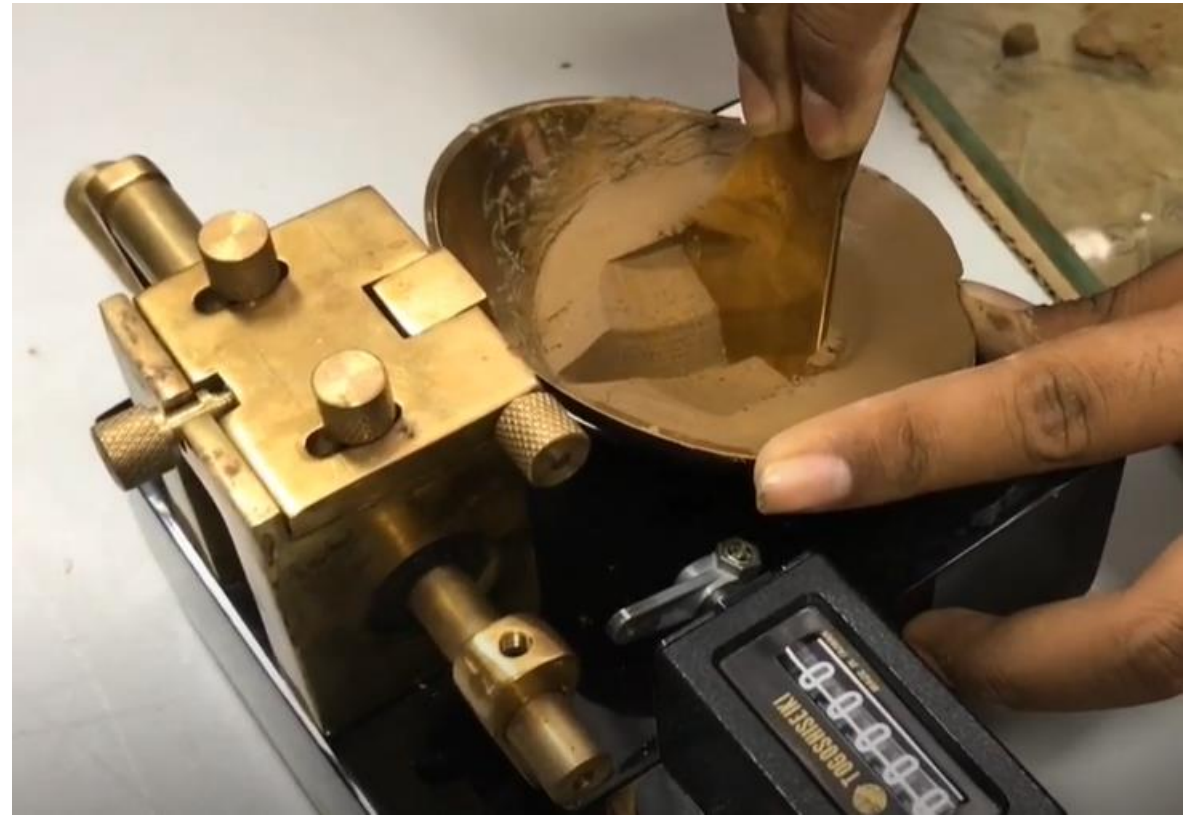


Prosedur Liquid Limits

3. Masukkan adonan pasta ke dalam mangkok cassagrande

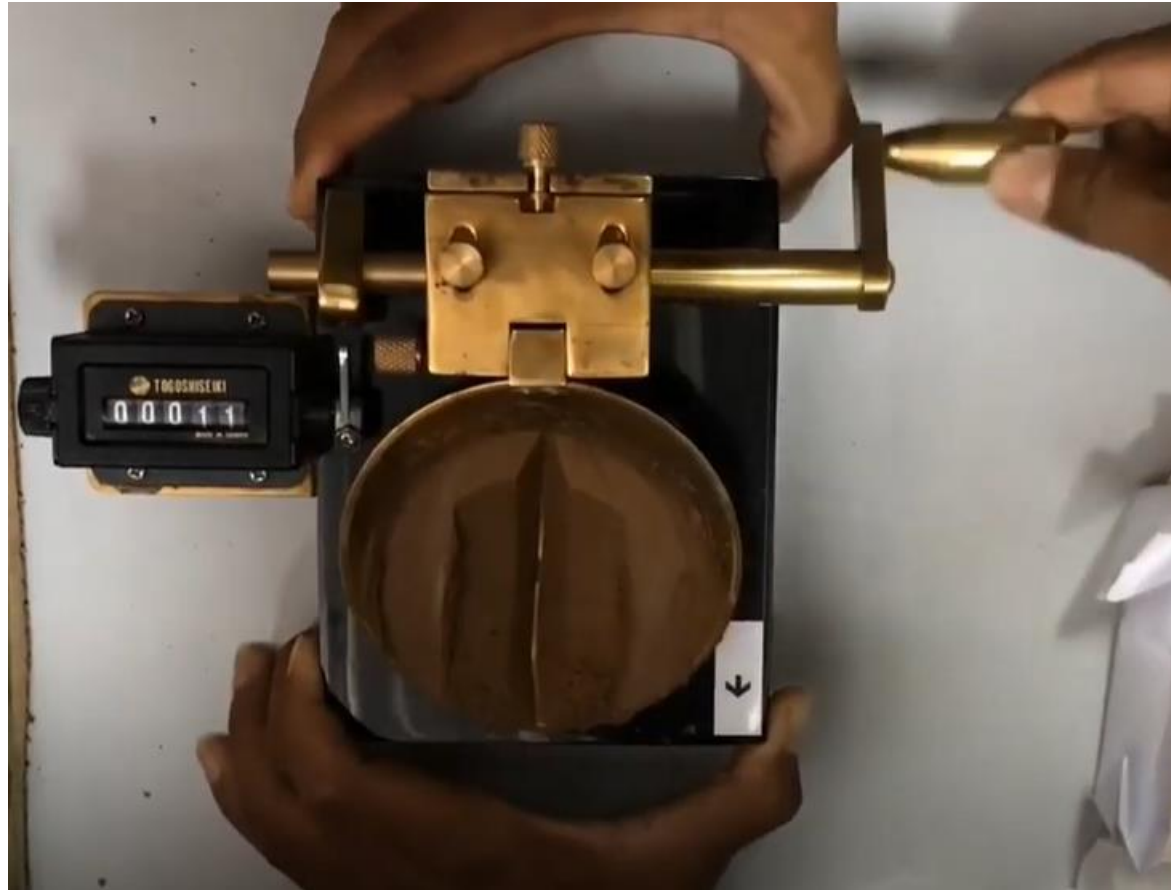


4. Gunakan grooving tool untuk membuat alur tengah



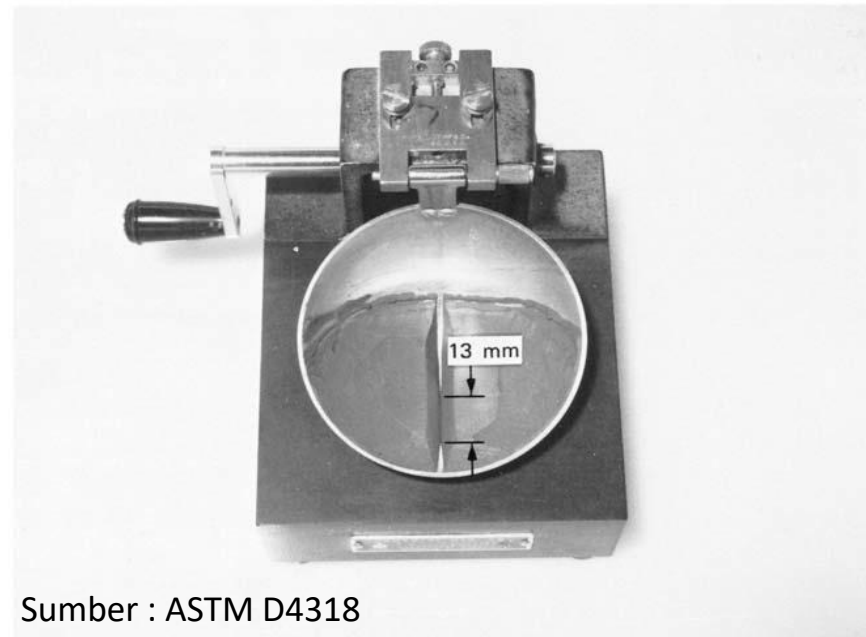
Prosedur Liquid Limits

5. Putar handel mangkuk casagrande dengan kecepatan konstan (2 ketuk per detik)



Prosedur Liquid Limits

6. Hitung jumlah ketukan dan perhatikan gerakan adonan pasta tanah pada mangkuk casagrande sampai **merapat 0.5 inchi (13mm)** seperti pada gambar berikut. **Catat jumlah ketukan (N)**.



Sumber : ASTM D4318

Gambar : Panjang Alur di tengah Tanah yang tertutup akibat ketukan

Prosedur Liquid Limits

7. Hitung kadar air tanah hasil pengujian dengan cara :

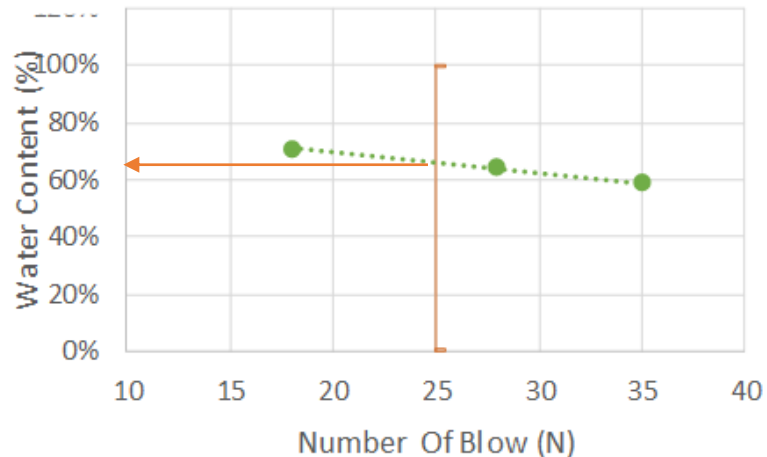
Timbang tanah hasil pengujian sebelum di masukkan ke dalam oven, setelah di oven 24 jam timbang tanah untuk mengetahui berat dalam kondisi keringnya

8. Lakukan dalam rentan ketukan 15-35. Jika jumlah ketukannya kurang dari 15 atau melebihi 35 kali, tambahkan air dan ulangi langkah kerja dari (3).

9. Bersihkan alat cassagrande untuk percobaan selanjutnya. Ulangi tahap 3-10 setidaknya 2 tes lagi, dengan kadar air yang berbeda. Tes dilakukan 3 kali, dengan menghasilkan jumlah ketukan (N) dalam 3 (tiga) rentang berikut : 25-35 ketukan, 20-30 ketukan dan 15-25 ketukan.

Olah data Liquid Limits

Trial Number		I	II	III	
Container ID					
Liquid Limit Test					
Mass of container	Mc (gr)	10.35	10.58	11.25	
sebelum di oven ←	Mass of moist soil + container	M1 (gr)	35.4	36.26	43.87
setelah di oven ←	Mass of dry soil + container	M2 (gr)	26.12	26.21	30.32
	Water content	w (%)	58.8%	64.3%	71.1%
Jumlah ketukan ←	Number of Blows	N	35	28	18



Berdasarkan grafik di samping, plot kadar air untuk ketukan ke 25

→ Liquid Limit LL = 63.0%

Diperoleh hasil liquid Limit sebesar 63 %

Prosedur Plastic Limits

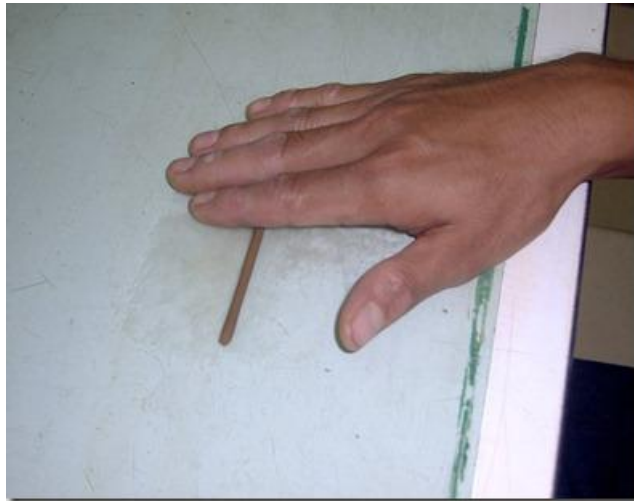
1. Ambil 20 gram tanah dari bahan yang sama saat Uji Liquid Limit.
2. Benda uji kemudian diletakan diatas pelat kaca, diberi air, diaduk sehingga membentuk seperti bola (ellips)
3. Setelah itu digulung dengan gulungan 80-90 gulungan per menit (1 gulungan = 1 kali gulungan ke depan + 1 kali gulungan ke belakang/ keposisi awal). *Waktu menggulung tidak lebih dari 2 menit*
4. Pada saat diameter gulungan sampai 1/8 inchi (3.2mm) potong-potong bagian gulungan menjadi 6 atau 8 bagian.
5. Lalu bagian-bagian tadi disatukan dan dibentuk lagi menjadi bola (ellips) dan kemudian digulung lagi.
6. Proses penggulangan dapat dihentikan pada saat tanah mengalami retak-retak saat sebelum sampai diameter 1/8 inchi atau 3.2mm.
7. Gulungan yang sudah tepat kadar airnya (retak) diambil dan dimasukan kedalam 2 cawan lalu ditimbang.
8. Kemudian masukan kedalam oven selama 24 jam dan periksa kadar air keduanya.



Plastic Limits

Plastic Limit Test				
Mass of container	Mc (gr)	3.36	3.39	3.67
sebelum di oven ← Mass of moist soil + container	M1 (gr)	4.99	5.25	5.47
setelah di oven ← Mass of dry soil + container	M2 (gr)	4.78	5.01	5.22
Water content	w (%)	14.8%	14.8%	16.1%

Plastic Limit	PL	=	15.2%
Liquid Limit	LL	=	63.0%
Plasticity Index	PI	=	47.8%
Liquidity Index	LI	=	89.84%



$$LI = \frac{wN - PL}{LL - PL}$$

WN = Kadar air natural

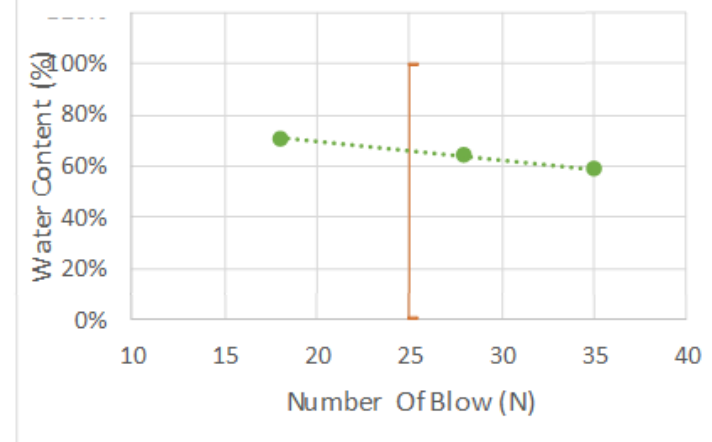
$$PI = LL - PL$$

Atterberg Limits

Pengujian Batas Atterberg

Atterberg Limit (ASTM D 4318-10^{ε1})

Trial Number		I	II	III
Container ID				
Liquid Limit Test				
Mass of container	Mc (gr)	10.35	10.58	11.25
Mass of moist soil + container	M1 (gr)	35.4	36.26	43.87
Mass of dry soil + container	M2 (gr)	26.12	26.21	30.32
Water content	w (%)	58.8%	64.3%	71.1%
Number of Blows	N	35	28	18
Plastic Limit Test				
Mass of container	Mc (gr)	3.36	3.39	3.67
Mass of moist soil + container	M1 (gr)	4.99	5.25	5.47
Mass of dry soil + container	M2 (gr)	4.78	5.01	5.22
Water content	w (%)	14.8%	14.8%	16.1%



Plastic Limit	PL	=	15.2%
Liquid Limit	LL	=	63.0%
Plasticity Index	PI	=	47.8%
Liquidity Index	LI	=	89.84%

Hydrometer Test



Tujuan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian ukuran butir (gradasi) dari tanah yang lewat saringan no.200 atau lebih kecil dari 0.075mm.

Standar ASTM yang Berlaku

ASTM D7928-16 : Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Fine-Grained Soils Using the Sedimentation (Hydrometer) Analysis

Hydrometer Test

Alat dan Bahan

- a. Hidrometer dengan skala-skala konsentrasi (5-60 gram per liter) atau untuk pembacaan berat jenis campuran (0,995-1,038)
- b. Tabung silinder ukuran kapasitas 1000 mL dengan diameter $\pm 6,5$ cm
- c. Larutan dispersi berupa water glass sebanyak 20mL atau dengan sodium hexametaphosphate sebanyak 125ml.
- d. Thermometer 0-50°C ketelitian 0,5°C.
- e. *mechanical stirrer*
- f. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram
- g. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- h. Tabung-tabung gelas ukuran 100 mL
- i. Batang pengaduk dari gelas
- j. Stopwatch.
- k. Wrapping plastic

Hydrometer Test



Tabung silinder ukuran kapasitas 1000 mL dengan diameter $\pm 6,5$ cm



Hidrometer



Mechanical
Stirrer

Hydrometer Test

Prosedur

1. Buat larutan sodium hexametaphosphate dengan mencampurkan 100 mL air suling dan 5.0 ± 0.1 gram kedalam
Catatan : campurkan larutan hexametaphosphate secara perlahan-lahan karena sifat zat ini sulit dilarutkan dan mudah menggumpal.
2. Ambil sampel tanah lolos saringan no.200 seberat 50 gram masukkan tanah tersebut kedalam tabung silinder 1000 mL dengan hati-hati. Tambahkan dengan 110mL air suling dan 5.0 ± 0.1 gram sodium hexametaphosphate secara perlahan-lahan.
Catatan : campurkan larutan hexametaphosphate secara perlahan-lahan karena sifat zat ini sulit dilarutkan dan mudah menggumpal
3. Aduk tabung dengan spatula atau goyangkan tabung silinder dengan tangan hingga sampel tanah berurai dan biarkan terendam selama minimal 16 jam.
4. Setelah lebih 16 jam pindahkan hasil dispersi ke mangkuk dispersi (mechanical stirrer), tambahkan air hingga setengah penuh. Aduk dengan mechanical stirrer selama 5 menit.

Hydrometer Test

5. Setelah diaduk, segera masukkan hasil disperse (larutan adukan) ke dalam tabung silinder dan tambahkan lagi air suling hingga volume tabung mencapai 1000 mL.
6. Tutup mulut gelas ukur rapat-rapat dengan *wrapping plastic*, lalu kocok tabung dengan cara menjungkir-balikan secara vertikal dan tetap hati-hati sampai campuran terlihat merata selama lebih kurang satu menit atau 60 kali bolak-balik.

Catatan :Pengocokan ke arah bawah dan ke arah atas dihitung sebanyak 2 kali.

7. Segera setelah dikocok letakkan tabung dengan hati-hati di *waterbath* yang terisi air .Masukkan hydrometer kedalam tabung secara perlahan.Biarkan hydrometer terapung bebas.
8. Pengamatan dimulai setelah hydrometer tenang didalam Tabung kira-kira selama 20-25 detik. Setelah tenang tekanlah stopwatch dan lakukan pencatatan data seperti form yang telah tersedia. Lakukan dengan hati-hati, jangan sampai menimbulkan guncangan.
9. Setelah dilakukan pengambilan data pada waktu yang ditentukan, segera angkat hydrometer dan bersihkan dengan air atau tissue. Letakkan hydrometer ke dalam tabung yang berisi air suling bersuhu sama seperti pada tabung percobaan. Lalu ukur suhu pada larutan disperse dengan thermometer.

Hydrometer Test

10. Ulangi pembacaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan pada form dataset dan angkat lagi hydrometer setelah pembacaan dan seterusnya.
11. Baca skala hydrometer pada *waterbath* yang berisi air untuk menentukan faktor koreksi dari air (Rh)
12. Baca skala hidrometer pada interval 0.5, 1, 2, 5, 15, 30, 60, 250, dan 1440 menit. Pada 20-25 detik sebelum pembacaan hidrometer dilakukan, masukkan kembali hidrometer dengan hati-hati ke dalam larutan dispersi, lalu baca skalanya ketika interval tersebut. Setelah pembacaan dilakukan, angkat hidrometer dan masukkan ke dalam tabung yang berisi air. **Catat suhu pada setiap pembacaan.**
13. Setelah pembacaan terakhir, buang campuran pada tabung dan cucilah tabung sampai air pencucinya jernih dan biarkan air ini mengalir terbuang.

Hydrometer Test



1. Ambil sampel tanah lolos saringan no.200 seberat 50 gram masukkan tanah tersebut kedalam tabung silinder 1000 mL dengan hati-hati. Tambahkan dengan 110mL air suling dan 5.0 \pm 0.1 gram sodium hexametfosfat secara perlahan-lahan



2. Setelah lebih 16 jam pindahkan hasil dispersi ke mangkuk disperse (mechanical stirrer), tambahkan air hingga setengah penuh. Aduk dengan mechanical stirrer selama 5 menit

Hydrometer Test



3. Setelah diaduk, segera masukkan hasil disperse (larutan adukan) ke dalam tabung silinder dan tambahkan lagi air suling hingga volume tabung mencapai 1000 mL.



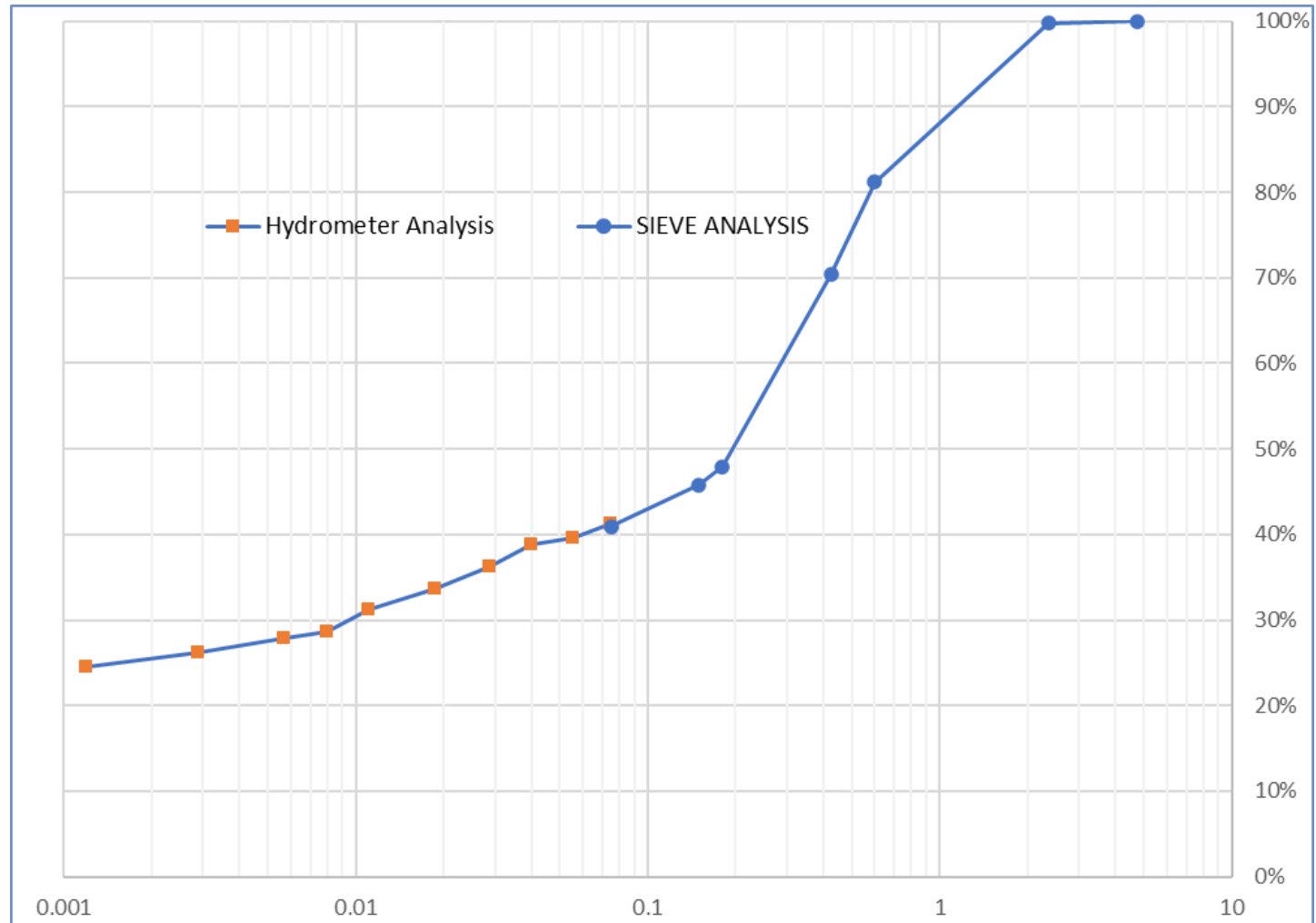
4. Tutup mulut gelas ukur rapat-rapat dengan wrapping plastic, lalu kocok tabung dengancara menjungkir-balikan secara vertikal dan tetap hati-hati sampai campuran terlihat merata selama lebih kurang satu menit atau 60 kali bolak-balik.

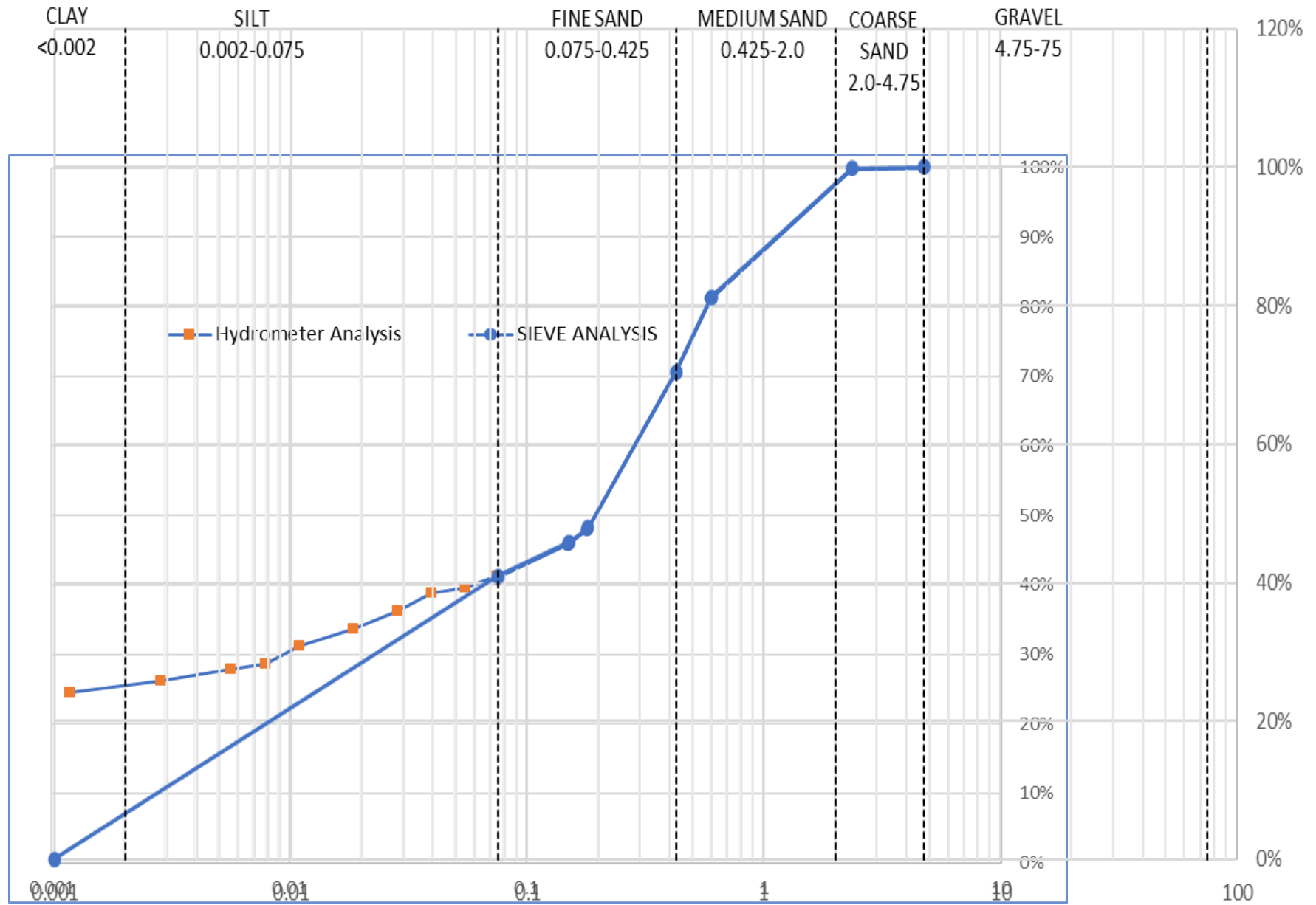
Hydrometer Test



5. Segera setelah dikocok letakkan tabung dengan hati-hati di *waterbath* yang terisi air. Masukkan hydrometer kedalam tabung secara perlahan. Biarkan hydrometer terapung bebas.

Hydrometer Test





Specific Gravity

konsep

$$\text{Specific Gravity} = \frac{\rho_{\text{object}}}{\rho_{\text{water}}} \quad \text{---} \quad 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



$$\rho_{\text{gold}} = 19,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow \text{S.G.}_{\text{gold}} = \frac{19,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 19.3$$



$$\rho_{\text{ketchup}} = 1,400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Specific Gravity



ALAT DAN BAHAN

1. Ayakan (sieve) nomor 4.
2. Neraca O'Houss / Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.
3. *Oven* dengan pengatur suhu sampai ($110 \pm 5^\circ$) C.
4. Thermometer dengan ketelitian 0.5°C .
5. Air destilasi.
6. Handuk kering (lap)
7. Cawan
8. Gliserin
9. Tungku listrik (Cookplat)

Prosedur

1. Siapkan 3 pycnometer dalam keadaan kering dan timbang masing-masing pycnometer beserta tutup pycnometer untuk mendapatkan M_p . Beri label masing-masing pycnometer.



Specific Gravity

2. Sample tanah yang sudah *dioven*, diayak dengan saringan nomor 4 (4.75mm). Sample tanah yang lolos kemudian diambil untuk masing-masing piknometer ($M_{ps,t}$). Tambahkan tanah 35-70 gram tanah berdasarkan ketentuan ASTM D854-14 seperti pada tabel berikut.

TABLE 1 Recommended Mass for Test Specimen

Soil Type	Specimen Dry Mass (g) When Using 250 mL Pycnometer	Specimen Dry Mass (g) When Using 500 mL Pycnometer
SP, SP-SM	60 ± 10	100 ± 10
SP-SC, SM, SC	45 ± 10	75 ± 10
Silt or Clay	35 ± 5	50 ± 10

Sumber : ASTM D854-14



Specific Gravity

3. Tambahkan air suling kedalam piknometer yang berisi sample tanah kering sampai ketinggian air $\frac{1}{2}$ kapasitas pycnometer. Kemudian goyang-goyangkan pycnometer pada posisi tegaknya dengan arah goyangan berlawanan jarum jam untuk memastikan seluruh tanah telah tercampur air.

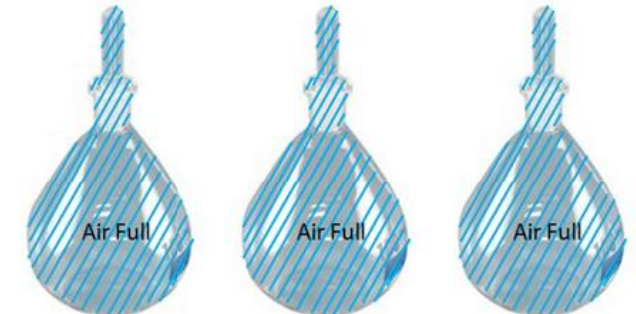


4. Didihkan piknometer selama beberapa menit untuk menghilangkan udara yang terperangkap didalam pori-pori tanah. Jika volume air berkurang karena proses penguapan, maka tambahkan air suling sampai ketinggian air yang sama dengan kondisi awal.

5. Setelah proses pendidihan ini, tambahkan air suling ke dalam campuran di dalam pycnometer yang telah didihkan sampai ketika ditutup air menyembrot keluar dari lubang yang terdapat pada tutup pycnometer.



6. Untuk tanah lempung, dinginkan pycnometer berisi sampel hingga sama dengan suhu ruangan.
7. Timbang berat piknometer yang berisikan sampel tanah dan air ($M_{pws,t}$). ukur suhu air di dalam pycnometer tersebut menggunakan thermometer. Gunakan data suhu tersebut untuk menentukan berat jenis air $\rho_{w,t}$.
8. Bersihkan sample tanah dari pycnometer dan keringkan sisi luar pycnometer dengan kain lap.
9. Isi piknometer dengan air suling (destilasi) sampai batas pengukuran yang sama pada langkah 5 dan timbang beratnya ($M_{p,c}$).



10. Ukur suhu air di dalam pycnometer tersebut menggunakan thermometer ($\rho_{w,c}$)

Specific Gravity

Pengujian Berat Jenis Specific Gravity (ASTM D854)

Test ID		S5	S6
Pycnometer	M _p (gr)	66.10	61.00
Pycnometer + soil	M _{ps} (gr)	97.18	94.90
Pycnometer + water	M _{pw} (gr)	162.94	161.55
Pycnometer + water + soil	M _{pws} (gr)	180.84	181.51
dry soil	M _s (gr)	31.08	33.90
gravity of soil solids	G _s	2.36	2.43
Water temperature	°C	27.00	27.00
Correction Factor	K	1.00	1.00
Specific gravity of soil solids at 20°C	G _{20°C}	2.35	2.43
G _s average		2.39	

TABLE 4 Summary of Single Test Result from Each Laboratory (Specific Gravity)^A

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Soil Type	Number of Test Laboratories	Average Value	Standard Deviation	Acceptable Range of Two Results
<i>Multilaboratory Results (Single-Test Performed by Each Laboratory):</i>				
CH	18	2.715	0.027	0.08
CL	18	2.673	0.018	0.05
ML	18	2.726	0.022	0.06
SP	18	2.660	0.007	0.02

^A See footnotes in Table 3.