



UJI SARINGAN (SIEVE ANALYSIS) ASTM D-1140

1. LINGKUP

Metode ini mencakup penentuan dari distribusi ukuran butir tanah yang tertahan oleh saringan No. 200

2. DEFINISI

- Tanah butir kasar (coarse grained soils) : ukuran butirnya > 0.075 mm (tertahan oleh saringan no 200)
- Tanah butir halus (fine grained soils) : ukuran butirnya < 0.075 mm (lolos dari saringan no 200)
- Gradasi : distribusi ukuran butir tanah

3. MAKSUD DAN TUJUAN SERTA APLIKASI

Percobaan ini dimaksudkan untuk mengetahui distribusi ukuran butir tanah butir kasar. Tujuannya adalah mengklasifikasikan tanah butir kasar berdasarkan nilai koefisien keseragaman (Cu) dan kurva distribusi ukuran butir.

4. MANFAAT

Diperoleh perkiraan umum sifat teknis tanah berdasarkan jenis tanah yang ditentukan dari uji ini.

5. KETERBATASAN

Bentuk butir tanah pada umumnya adalah bulat dan atau runcing, dimana bentuk butir ini menentukan sifat mekanisnya. Uji ini tidak mempertimbangkan bentuk butiran tersebut.

6. PERALATAN

Alat-alat yang digunakan :

- Satu set ayakan (sieve), yang lengkap dengan saringan dengan urutan ukuran diameter lubang sesuai dengan standar, yaitu no 4, 10, 20, 40, 80, 120, 200, dan pan
- Stopwatch
- Timbangan dengan ketelitian 0.01 g

- Kuas
- Mesin pengayak (sieve shaker)
- Palu karet



Shaker (Pengayak)

Sieve (Ayakan)

7. KETENTUAN

Ukuran diameter saringan harus mengikuti standar ASTM. Ukuran ayakan yang standar adalah sebagai berikut :

No. Saringan	Ukuran Lubang (mm)
4	4.750
10	2.000
20	0.850
40	0.425
80	0.180
120	0.125
200	0.075

8. PERSIAPAN UJI

Contoh tanah yang akan digunakan harus dikeringkan terlebih dahulu (hingga kering udara) dan tidak berbongkah-bongkah. Gunakan palu karet untuk menghancurkan bongkahan tanah. Tanah harus kering dan jumlah tanah yang diuji kurang lebih 500 gr.

9. PROSEDUR UJI



1. Ayakan dibersihkan dengan menggunakan kuas kering, sehingga lubang-lubang dari ayakan bersih dari butir-butir yang menempel
2. Masing-masing ayakan dan pan ditimbang beratnya.
3. Kemudian ayakan tadi disusun menurut nomor ayakan (ukuran lubang terbesar diatas)
4. Ambil contoh tanah seberat 500 gram, lalu masukkan ke dalam ayakan teratas dan kemudian ditutup.
5. Susunan ayakan dikocok dengan bantuan sieve shaker selama kurang lebih 10 menit.
6. Diamkan selama 3 menit agar debu-debu mengendap.
7. Masing-masing ayakan dengan contoh tanah yang tertinggal ditimbang, diperoleh berat tanah tertahan

10. PERHITUNGAN DAN PELAPORAN HASIL UJI

- Hitung berat tanah yang tertahan oleh masing-masing saringan
- Hitung jumlah berat tanah yang lolos saringan tersebut secara kumulatif
- Hitung persentase jumlah berat tanah yang lolos saringan tersebut terhadap total berat tanah
- Dari hasil-hasil percobaan tersebut digambarkan suatu grafik dalam suatu susunan koordinat semilog, yaitu dimana ukuran diameter butir sebagai absis dalam skala log dan % lebih halus sebagai ordinat dengan skala linier (skala biasa)
- Dari grafik di atas didapat koefisien keseragaman :

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

dimana :

D_{60} = diameter kebersamaan (diameter sehubungan dengan 60% lebih halus)

D_{10} = diameter efektif (diameter sehubungan dengan 10% lebih halus)

Dari grafik tersebut didapat pula koefisien kelengkungan (Coefficient of Curvature)

$$Cu = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

di mana :

D_{30} = diameter sehubungan dengan 30% lebih halus

Catatan :

Berdasarkan USCS (Unified Soil Classification System), ditentukan bahwa tanah yang bergradasi baik (well graded) adalah yang memenuhi :

- Untuk gravel :
 $Cu > 4$ dan $1 < Cc < 3$
- Untuk pasir :
 $Cu > 6$ dan $1 < Cc < 3$

Bila syarat di atas tidak terpenuhi, maka tanah tersebut bergradasi buruk (poor graded)

11. LAMPIRAN

Pembuktian rumus Stokes

Gaya geser, $F = 6 \pi \cdot \eta \cdot R \cdot v$

Berat = $mg = 4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_s \cdot g$

Gaya ke atas = $4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_w \cdot g = B$

Jadi untuk butiran yang jatuh dalam larutan

$$4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_w \cdot g + 6 \pi \cdot \eta \cdot R \cdot v = 4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_s \cdot g$$

$$\text{sehingga } v = \frac{2R^2 g}{9\eta} (\gamma_s - \gamma_w)$$

$$v = \frac{1}{18} \frac{D^2 \times g}{\eta} (\gamma_s - \gamma_w)$$

di mana :

D = diameter butir

v = kecepatan

γ_s = berat isi butir

γ_w = berat isi air
= 1 gr/cm^3

η = viskositas larutan (air)

$\gamma_s = G_s \cdot \gamma_w = G_s$



$$v = \frac{1}{18} \left[\frac{D}{10} \right]^2 \frac{(G_s - G_w) \times g}{\eta} = \frac{(G_s - G_w) \times g}{1800\eta} \times g \times D^2$$

$$D = \sqrt{\frac{1800 \times \eta \times v}{(G_s - G_w) \times g}} \text{ (mm)}$$

Bila partikel / butir berdiameter D jatuh pada ketinggian L cm dalam waktu t menit, maka :

$$D = \sqrt{\frac{1800 \times \eta \times L}{(G_s - G_w) \times t \times g}} = \sqrt{\frac{30 \times \eta \times L}{(G_s - G_w) \times t \times g}}$$

$$D = K \sqrt{\frac{L}{t}} \text{ (mm)}$$

Tabel 1
Properties of Distilled Water

Temperatur (°C)	Specific Gravity of Water, G_w	Viscosity of Water, η
4	1.00000	0.01567
16	0.99897	0.01111
17	0.99889	0.01083
18	0.99862	0.01056
19	0.99844	0.01030
20	0.99823	0.01005
21	0.99802	0.00981
22	0.99780	0.00958
23	0.99757	0.00936
24	0.99733	0.00914
25	0.99708	0.00894
26	0.99682	0.00874
27	0.99655	0.00855
28	0.99627	0.00836
29	0.99598	0.00818
30	0.99568	0.00801

Tabel 2
Correction Factor for Unit Weight of Solid

Unit Weight of Soil Solid, G_s	Correction Factor, a
2.85	0.96
2.80	0.97
2.75	0.98
2.70	0.99
2.65	1.00
2.60	1.01
2.55	1.02
2.50	1.04

Tabel 3
Properties Correction Factors

Temperatur (°C)	Ct
15	-1.10
16	-0.90
17	-0.70
18	-0.50
19	-0.30
20	0.00
21	0.20
22	0.40
23	0.70
24	1.00
25	1.30
26	1.65



27	2.00
28	2.50
29	3.05
30	3.80

Tabel 4
Values of K for Several Unit Weight of Soil Solids and Temperature Combination

Temperatur (°C)	Unit Weight of Soil Solid							
	2.50	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85
16	0.0151	0.0148	0.0146	0.0144	0.0141	0.0139	0.0137	0.0136
17	0.0149	0.0146	0.0144	0.0142	0.0140	0.0138	0.0136	0.0134
18	0.0148	0.0144	0.0142	0.0140	0.0138	0.0136	0.0134	0.0132
19	0.0145	0.0143	0.0140	0.0138	0.0136	0.0134	0.0132	0.0131
20	0.0143	0.0141	0.0139	0.0137	0.0134	0.0133	0.0131	0.0129
21	0.0141	0.0139	0.0137	0.0135	0.0133	0.0131	0.0129	0.0127
22	0.0140	0.0137	0.0135	0.0133	0.0131	0.0129	0.0128	0.0126
23	0.0138	0.0136	0.0134	0.0132	0.0130	0.0128	0.0126	0.0124
24	0.0137	0.0134	0.0132	0.0130	0.0128	0.0126	0.0125	0.0123
25	0.0135	0.0133	0.0131	0.0129	0.0127	0.0125	0.0123	0.0122
26	0.0131	0.0131	0.0129	0.0127	0.0125	0.0124	0.0122	0.0120
27	0.0132	0.0130	0.0128	0.0126	0.0124	0.0122	0.0120	0.0119
28	0.0130	0.0128	0.0126	0.0124	0.0123	0.0121	0.0119	0.0117
29	0.0129	0.0127	0.0125	0.0123	0.0121	0.0120	0.0118	0.0116
30	0.0128	0.0126	0.0124	0.0122	0.0120	0.0118	0.0117	0.0115

Tabel 5
Value of L (Effective Depth) for Use in Stokes Formula for Diameter of Particles from ASTM Soil Hydrometer 152 H

Original Hyd. Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth, L (cm)	Original Hyd. Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth, L (cm)
0	16.3	31.	11.2
1	16.1	1	11.1
2	16.0	2	10.9
3	15.8	3	10.7
4	15.6	4	10.5
5	15.5	5	10.4
6	15.3	6	10.2
7	15.2	7	10.1
8	15.0	8	9.9
9	14.8	9	9.7
10	14.7	10	9.6
11	14.5	11	9.4
12	14.3	12	9.2
13	14.2	13	9.1



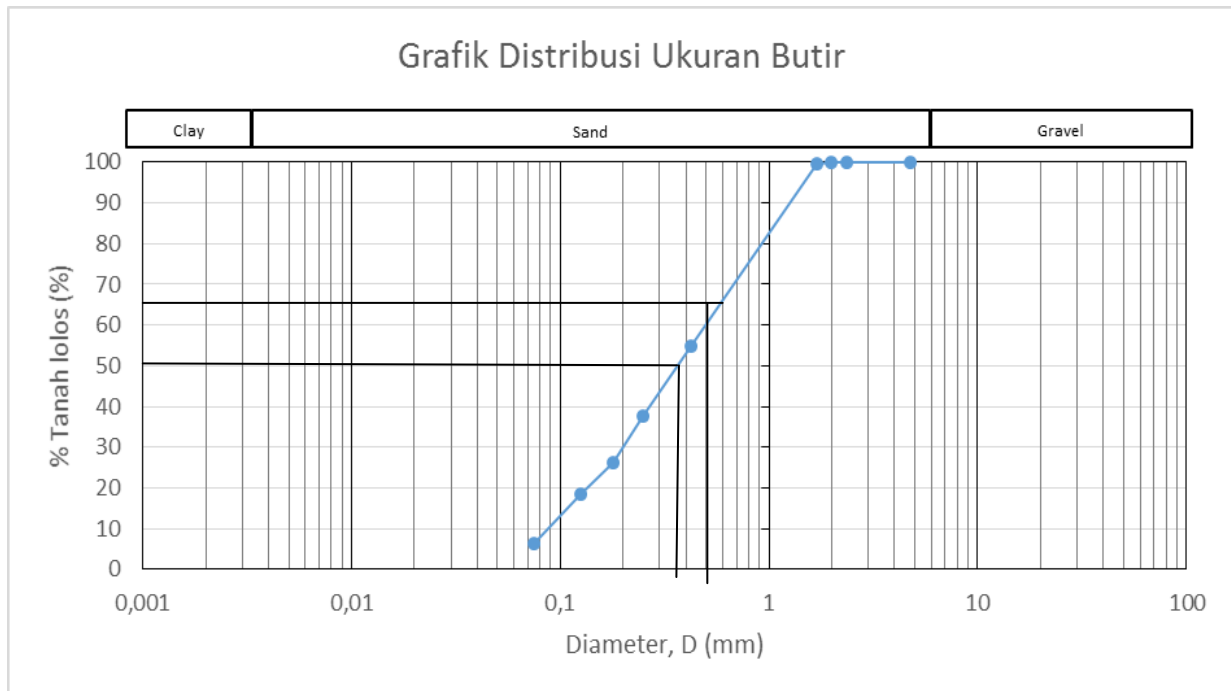
Jumlah =	500	100
----------	-----	-----

Catatan :

UJI SARINGAN (SIEVE ANALYSIS) ASTM D-1140

Nama Instansi	: UPI	Kedalaman Sampel Tanah	: -
Nama Proyek	: Tugas Akhir	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	: Lab Model Hidrologi	Nama Engineer	:
Deskripsi Tanah	:	Tanggal Pengujian	:

GRAFIK DISTRIBUSI UKURAN BUTIR



Catatan :

.....

.....

.....

.....

.....

UJI SARINGAN (SIEVE ANALYSIS) ASTM D-1140

Nama Instansi	: UPI	Kedalaman Sampel Tanah	: -
Nama Proyek	: Tugas Akhir	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	: Lab Model Hidrologi	Nama Engineer	:
Deskripsi Tanah	:	Tanggal Pengujian	:

Jl. Dr.Setiabudi 229 – Bandung 40154 – Indonesia – Telp. 62-22-2013161/4 ext. 34044

Akmal Sidiq, 2018

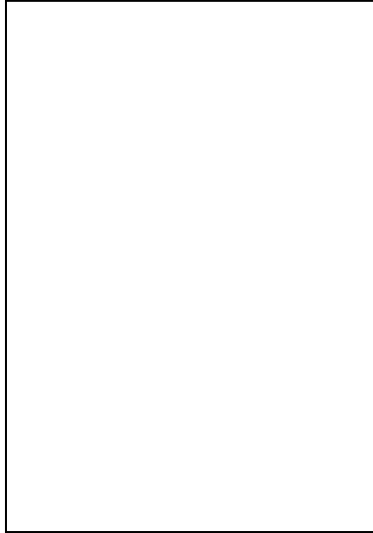
PENGARUH ALIRAN TERHADAP SEDIMENT TRANSPORT CAPACITY PADA SALURAN TERBUKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Lokasi Proyek : Lab Model Hidrologi Nama Engineer :
Deskripsi Tanah : Tanggal Pengujian :

FOTO ALAT UJI

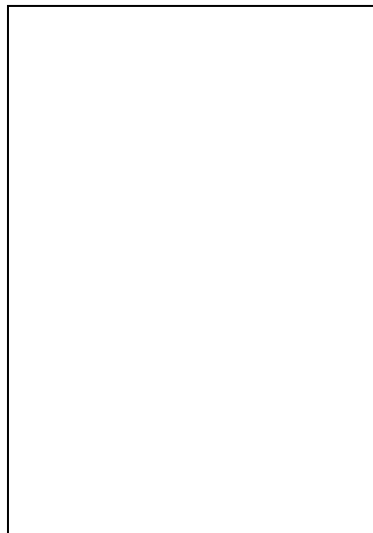


Peralatan Uji Saringan

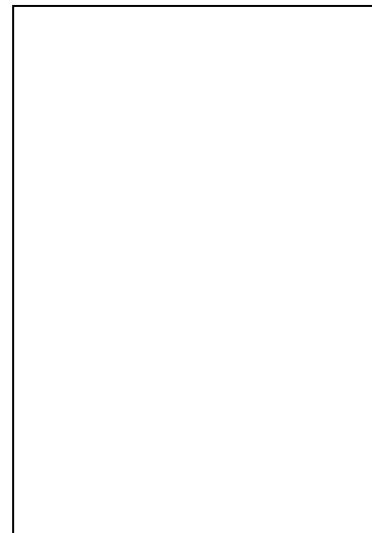


Peralatan Uji Saringan

FOTO PROSES PENGUJIAN



Proses Pengujian



Proses Pengujian

UJI SARINGAN (SIEVE ANALYSIS)
ASTM D-1140



1. LINGKUP

Metode ini mencakup penentuan dari distribusi ukuran butir tanah yang tertahan oleh saringan No. 200

2. DEFINISI

- Tanah butir kasar (coarse grained soils) : ukuran butirnya > 0.075 mm (tertahan oleh saringan no 200)
- Tanah butir halus (fine grained soils) : ukuran butirnya < 0.075 mm (lolos dari saringan no 200)
- Gradasi : distribusi ukuran butir tanah

3. MAKSUD DAN TUJUAN SERTA APLIKASI

Percobaan ini dimaksudkan untuk mengetahui distribusi ukuran butir tanah butir kasar. Tujuannya adalah mengklasifikasikan tanah butir kasar berdasarkan nilai koefisien keseragaman (Cu) dan kurva distribusi ukuran butir.

4. MANFAAT

Diperoleh perkiraan umum sifat teknis tanah berdasarkan jenis tanah yang ditentukan dari uji ini.

5. KETERBATASAN

Bentuk butir tanah pada umumnya adalah bulat dan atau runcing, dimana bentuk butir ini menentukan sifat mekanisnya. Uji ini tidak mempertimbangkan bentuk butiran tersebut.

6. PERALATAN

Alat-alat yang digunakan :

- Satu set ayakan (sieve), yang lengkap dengan saringan dengan urutan ukuran diameter lubang sesuai dengan standar, yaitu no 4, 10, 20, 40, 80, 120, 200, dan pan
- Stopwatch
- Timbangan dengan ketelitian 0.01 g
- Kuas
- Mesin pengayak (sieve shaker)
- Palu karet



Shaker (Pengayak)

Sieve (Ayakan)

7. KETENTUAN

Ukuran diameter saringan harus mengikuti standar ASTM. Ukuran ayakan yang standar adalah sebagai berikut :

No. Saringan	Ukuran Lubang (mm)
4	4.750
10	2.000
20	0.850
40	0.425
80	0.180
120	0.125
200	0.075

8. PERSIAPAN UJI

Contoh tanah yang akan digunakan harus dikeringkan terlebih dahulu (hingga kering udara) dan tidak berbongkah-bongkah. Gunakan palu karet untuk menghancurkan bongkahan tanah. Tanah harus kering dan jumlah tanah yang diuji kurang lebih 500 gr.

9. PROSEDUR UJI

8. Ayakan dibersihkan dengan menggunakan kuas kering, sehingga lubang-lubang dari ayakan bersih dari butir-butir yang menempel
9. Masing-masing ayakan dan pan ditimbang beratnya.



10. Kemudian ayakan tadi disusun menurut nomor ayakan (ukuran lubang terbesar diatas)
11. Ambil contoh tanah seberat 500 gram, lalu masukkan ke dalam ayakan teratas dan kemudian ditutup.
12. Susunan ayakan dikocok dengan bantuan sieve shaker selama kurang lebih 10 menit.
13. Diamkan selama 3 menit agar debu-debu mengendap.
14. Masing-masing ayakan dengan contoh tanah yang tertinggal ditimbang, diperoleh berat tanah tertahan

10. PERHITUNGAN DAN PELAPORAN HASIL UJI

- Hitung berat tanah yang tertahan oleh masing-masing saringan
- Hitung jumlah berat tanah yang lolos saringan tersebut secara kumulatif
- Hitung persentase jumlah berat tanah yang lolos saringan tersebut terhadap total berat tanah
- Dari hasil-hasil percobaan tersebut digambarkan suatu grafik dalam suatu susunan koordinat semilog, yaitu dimana ukuran diameter butir sebagai absis dalam skala log dan % lebih halus sebagai ordinat dengan skala linier (skala biasa)
- Dari grafik di atas didapat koefisien keseragaman :

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

dimana :

D_{60} = diameter kebersamaan (diameter sehubungan dengan 60% lebih halus)

D_{10} = diameter efektif (diameter sehubungan dengan 10% lebih halus)

Dari grafik tersebut didapat pula koefisien kelengkungan (Coefficient of Curvature)

$$Cu = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}}$$

di mana :

D_{30} = diameter sehubungan dengan 30% lebih halus

Catatan :

Berdasarkan USCS (Unified Soil Classification System), ditentukan bahwa tanah yang bergradasi baik (well graded) adalah yang memenuhi :

- Untuk gravel :
 $Cu > 4$ dan $1 < Cc < 3$
- Untuk pasir :
 $Cu > 6$ dan $1 < Cc < 3$

Bila syarat di atas tidak terpenuhi, maka tanah tersebut bergradasi buruk (poor graded)

11. LAMPIRAN

Pembuktian rumus Stokes

Gaya geser, $F = 6 \pi \cdot \eta \cdot R \cdot v$

Berat = $mg = 4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_s \cdot g$

Gaya ke atas = $4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_w \cdot g = B$

Jadi untuk butiran yang jatuh dalam larutan

$$4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_w \cdot g + 6 \pi \cdot \eta \cdot R \cdot v = 4/3 \pi \cdot R^3 \cdot \gamma_s \cdot g$$

$$\text{sehingga } v = \frac{2R^2 g}{9\eta} (\gamma_s - \gamma_w)$$

$$v = \frac{1}{18} \frac{D \times g}{\eta} (\gamma_s - \gamma_w)$$

di mana :

D = diameter butir

v = kecepatan

γ_s = berat isi butir

γ_w = berat isi air

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

η = viskositas larutan (air)

$$\gamma_s = G_s \cdot \gamma_w = G_s$$

$$v = \frac{1}{18} \left[\frac{D}{10} \right]^2 \frac{(G_s - G_w) \times g}{\eta} = \frac{(G_s - G_w) \times g}{1800\eta} \times g \times D^2$$

$$D = \sqrt{\frac{1800 \times \eta \times v}{(G_s - G_w) \times g}} \text{ (mm)}$$

Bila partikel / butir berdiameter D jatuh pada ketinggian L cm dalam waktu t menit, maka :



$$D = \sqrt{\frac{1800 \times \eta \times L}{(G_s - G_w) \times t \times g}} = \sqrt{\frac{30 \times \eta \times L}{(G_s - G_w) \times t \times g}} \quad D = K \sqrt{\frac{L}{t}} \quad (\text{mm})$$

Tabel 1
Properties of Distilled Water

Temperatur (°C)	Specific Gravity of Water, G_w	Viscosity of Water, η
4	1.00000	0.01567
16	0.99897	0.01111
17	0.99889	0.01083
18	0.99862	0.01056
19	0.99844	0.01030
20	0.99823	0.01005
21	0.99802	0.00981
22	0.99780	0.00958
23	0.99757	0.00936
24	0.99733	0.00914
25	0.99708	0.00894
26	0.99682	0.00874
27	0.99655	0.00855
28	0.99627	0.00836
29	0.99598	0.00818
30	0.99568	0.00801

Tabel 2
Correction Factor for Unit Weight of Solid

Unit Weight of Soil Solid, G_s	Correction Factor, a
2.85	0.96
2.80	0.97
2.75	0.98
2.70	0.99
2.65	1.00
2.60	1.01
2.55	1.02
2.50	1.04

Tabel 3
Properties Correction Factors

Temperatur (°C)	C_t
15	-1.10
16	-0.90
17	-0.70
18	-0.50
19	-0.30
20	0.00
21	0.20
22	0.40
23	0.70
24	1.00
25	1.30
26	1.65
27	2.00
28	2.50
29	3.05
30	3.80



Tabel 4
Values of K for Several Unit Weight of Soil Solids and Temperature Combination

Temperatur (°C)	Unit Weight of Soil Solid							
	2.50	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85
31	0.0151	0.0148	0.0146	0.0144	0.0141	0.0139	0.0137	0.0136
32	0.0149	0.0146	0.0144	0.0142	0.0140	0.0138	0.0136	0.0134
33	0.0148	0.0144	0.0142	0.0140	0.0138	0.0136	0.0134	0.0132
34	0.0145	0.0143	0.0140	0.0138	0.0136	0.0134	0.0132	0.0131
35	0.0143	0.0141	0.0139	0.0137	0.0134	0.0133	0.0131	0.0129
36	0.0141	0.0139	0.0137	0.0135	0.0133	0.0131	0.0129	0.0127
37	0.0140	0.0137	0.0135	0.0133	0.0131	0.0129	0.0128	0.0126
38	0.0138	0.0136	0.0134	0.0132	0.0130	0.0128	0.0126	0.0124
39	0.0137	0.0134	0.0132	0.0130	0.0128	0.0126	0.0125	0.0123
40	0.0135	0.0133	0.0131	0.0129	0.0127	0.0125	0.0123	0.0122
41	0.0131	0.0131	0.0129	0.0127	0.0125	0.0124	0.0122	0.0120
42	0.0132	0.0130	0.0128	0.0126	0.0124	0.0122	0.0120	0.0119
43	0.0130	0.0128	0.0126	0.0124	0.0123	0.0121	0.0119	0.0117
44	0.0129	0.0127	0.0125	0.0123	0.0121	0.0120	0.0118	0.0116
45	0.0128	0.0126	0.0124	0.0122	0.0120	0.0118	0.0117	0.0115

Tabel 5
Value of L (Effective Depth) for Use in Stokes Formula for Diameter of Particles from ASTM Soil Hydrometer 152 H

Original Hyd. Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth, L (cm)	Original Hyd. Reading (Corrected for Meniscus Only)	Effective Depth, L (cm)
0	16.3	32.	11.2
31	16.1	30	11.1
32	16.0	31	10.9
33	15.8	32	10.7
34	15.6	33	10.5
35	15.5	34	10.4
36	15.3	35	10.2
37	15.2	36	10.1
38	15.0	37	9.9
39	14.8	38	9.7
40	14.7	39	9.6
41	14.5	40	9.4
42	14.3	41	9.2
43	14.2	42	9.1
44	14.0	43	8.9
45	13.8	44	8.8
46	13.7	45	8.6
47	13.5	46	8.4
48	13.3	47	8.3
49	13.2	48	8.1



50	13.0	49	7.9
51	12.9	50	7.8
52	12.7	51	7.6
53	12.5	52	7.4
54	12.4	53	7.3
55	12.2	54	7.1
56	12.0	55	7.0
57	11.9	56	6.8
58	11.7	57	6.6
59	11.5	58	6.5
60	11.4		

UJI SARINGAN (SIEVE ANALYSIS) ASTM D-1140

Nama Instansi : UPI Kedalaman Sampel Tanah : -
Nama Proyek : Tugas Akhir Nama Operator :
Lokasi Proyek : Lab Model Hidrologi Nama Engineer :
Deskripsi Tanah : Tanggal Pengujian :

No. Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Tanah Tertahan + Saringan (gr)	Berat Tanah Tertahan (gr)	% Tanah Tertahan	% Kumulatif Tanah Tertahan	% Tanah Lolos
4	4,75	484,6	484,6	0	0	0	100
8	2,36	447,5	447,7	0,2	0,04	0,04	99,96
10	2	440,3	441,9	1,6	0,32	0,36	99,64
12	1,7	438,9	440,2	1,3	0,26	0,62	99,38
40	0,425	410,2	633,5	223,3	44,66	45,28	54,72
60	0,25	416,2	503	86,8	17,36	62,64	37,36
80	0,18	442,9	498,8	55,9	11,18	73,82	26,18
100	0,125	442,6	481,1	38,5	7,7	81,52	18,48
200	0,075	350,2	410,2	60	12	93,52	6,48
Pan	0	335,9	368,3	32,4	6,48	100	0
Jumlah =				500	100		



Catatan :

UJI SARINGAN (SIEVE ANALYSIS) ASTM D-1140

Nama Instansi	: UPI	Kedalaman Sampel Tanah	: -
Nama Proyek	: Tugas Akhir	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	: Lab Model Hidrologi	Nama Engineer	:
Deskripsi Tanah	:	Tanggal Pengujian	:

FOTO ALAT UJI

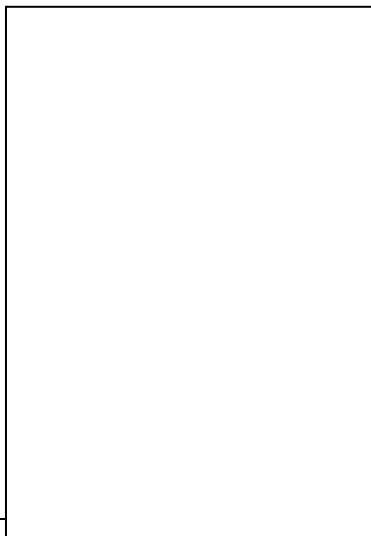
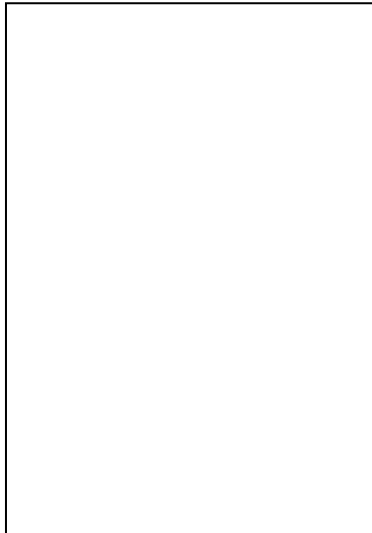
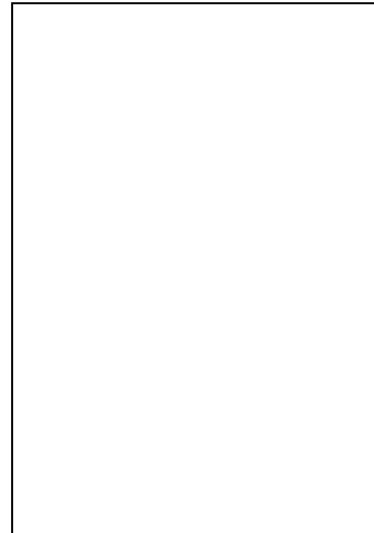




FOTO PROSES PENGUJIAN



Proses Pengujian



Proses Pengujian