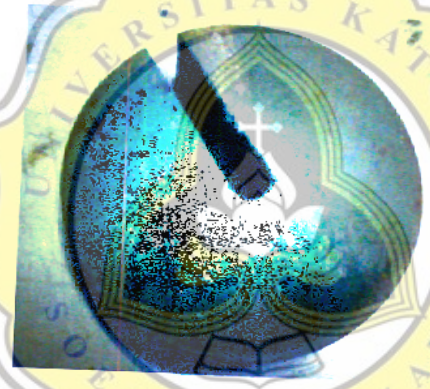
LAMPIRAN

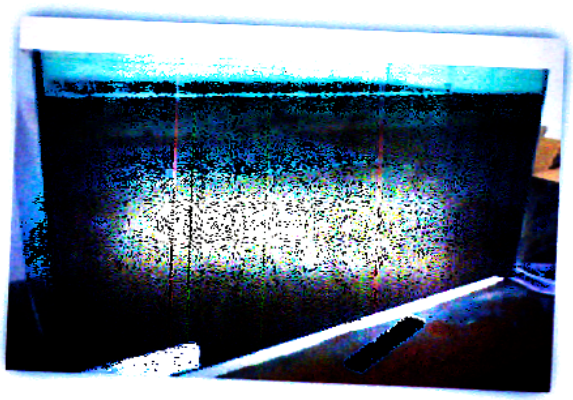
LAMPIRAN

DOKUMENTASI

Sample pondasi hypar



Beban 2kg

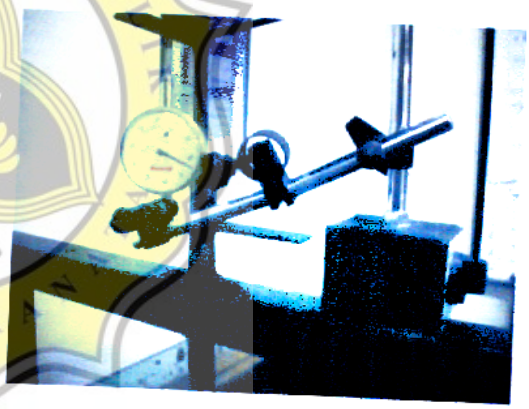


Aquarium yang berisi tanah

Plat tempat beban diletakan

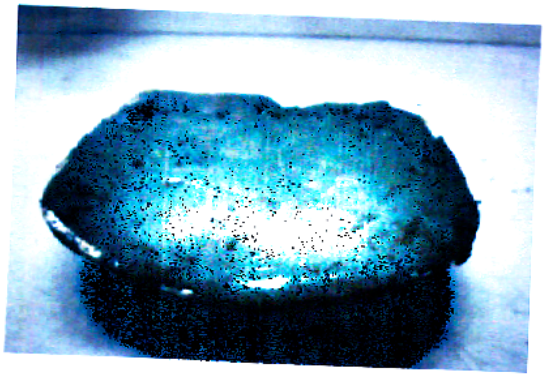
rangka alat loading test

Aquarium & set alat loading test

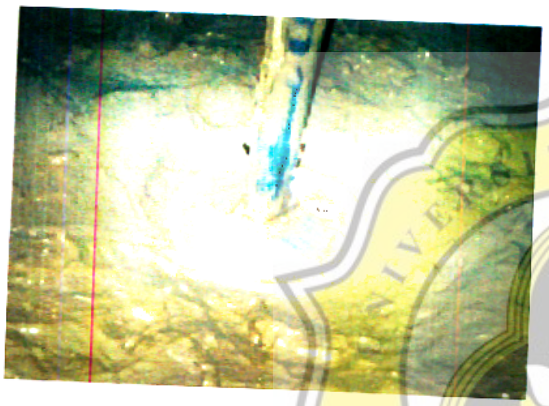


dial

tanah sampling



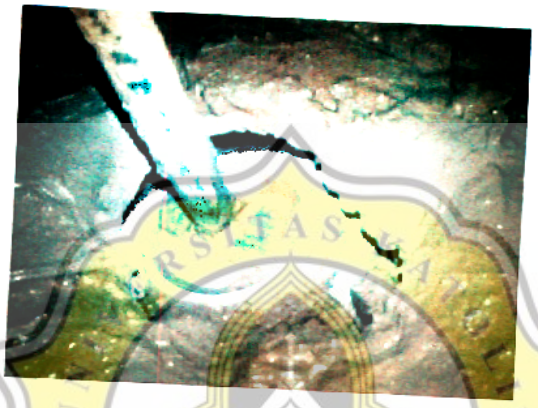
Sample pondasi yang di isi tanah



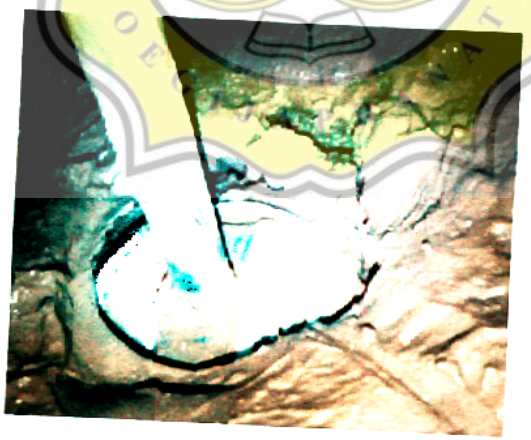
Pondasi yang di alasi karet

Pengujian loading test

Keruntuhan pondasi yang terjadi

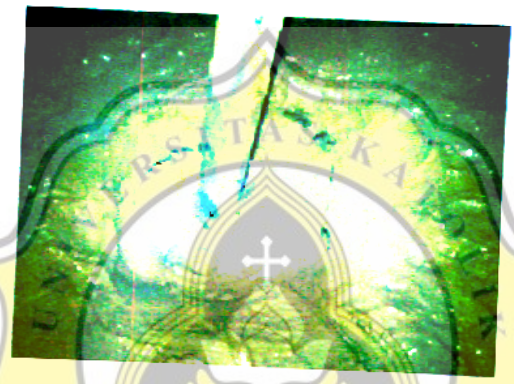


Keruntuhan pondasi yang terjadi



Keruntuhan pondasi yang terjadi

Keruntuhan pondasi yang terjadi



Keruntuhan pondasi yang terjadi

ATTERBERG LIMIT

BATAS SUSUT

Nama Instansi	: Unika Soegijapranata	Kedalaman Tanah	: 1.5 meter
Nama Proyek	: Praktikum Mektan	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	: Lab Mektan Unika	Nama Engineer	:
Deskripsi tanah	: Tanah Aluvial	Tanggal	: 28-5-2013

Berat container	4.8
Barat tanah basah + container, W_2 (gr)	30.4
Barat tanah kering + container, W_3 (gr)	18.3
Berat tanah basah $W_4 = W_2 - W_1$ (gr)	25.6
Berat tanah kering $W_5 = W_3 - W_1$ (gr)	13.5
Berat air, $W_6 = W_4 - W_5$ (gr)	12.1
Kadar air , $w = \frac{W_6}{W_5} \times 100\%$	89.63
Volume tanah basah, V_0 (cm3)	12.81
Berat piring, W_7 (gr)	67.7
Berat piring + air raksa, W_8 (gr)	189.1
Berat air raksa, W_9 (gr)	121.4
Volume tanah kering, $V_f = \frac{W_9}{BJ_{raksa}}$ (cm^3)	8.92
Batas susut, $w_s = w - \frac{(V_o - V_f) \times \gamma_w}{W_s} \times 100\%$	89.342
Berat susut, $W_s = \left(\frac{V_f \times \gamma_w}{W_s} - \frac{1}{G_s}\right) \times 100\%$	0.367
Kesalahan relative	18.2045
Shringkage ratio, $SR = \frac{W_s}{V_f}$	1,513

Perhitungan Batas Susut

Berat container, W_1 = 4.8 gr

Berat tanah basah+ container, W_2 = 30.4 gr

Berat tanah basah+ container, W_3 = 18.3 gr

Berat tanah basah, $W_4 = W_2 - W_1$

$= 30.4 - 4.8$

$= 25.6$ gr

Berat tanah kering, $W_5 = W_3 - W_1$

$= 18.3 - 4.8$

$= 13.5$ gr

Berat air, $W_6 = W_4 - W_5$

$= 25.6 - 13.5$

$= 12.1$ gr

Kadar air, $w = \frac{w_6}{W_5} \times 100\%$

$= \frac{12.1}{13.5} \times 100\%$

$= 89.63\%$

Volume tanah basah, V_0 = 12.81 cm^3

Berat piring, W_7 = 67.7 gr

Berat piring + air raksa, W_8 = 189.1 gr

Berat air raksa, W_9 = 121.4 gr

Volume tanah kering, $V_f = \frac{w_9}{BJ_{raksa}}$

$= \frac{121.4}{13.6}$

$= 8.92\ cm^3$

Batas susut,

$$w_s = w - \frac{(V_o - V_f)\times \gamma_w}{w_s} \times 100\%$$

$$= 89.63 - \frac{(12.81 - 8.92)\times 1}{13.5} \times 100\%$$

$$= 89.342\%$$

Berat susut,

$$W_s = \left(\frac{V_f \times \gamma_w}{W_s} - \frac{1}{G_s}\right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{8.92\times 1}{13.5} - \frac{1}{3.412}\right) \times 100\%$$

$$= 36.7\%$$

Kesalahan relative,

$$= |\text{berat susut-batas susut}|$$

$$= 52.642\%$$

Shringkage ratio,

$$SR = \frac{W_s}{V_f}$$

$$= \frac{13.5}{8.92}$$

$$= 1.513$$

BATAS PLASTIS

Nama Instansi	: Unika Soegijapranata	Kedalaman Tanah	: 1.5 meter
Nama Proyek	: Praktikum Mektan	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	: Lab Mektan Unika	Nama Engineer	:
Deskripsi tanah	: Tanah Aluvial	Tanggal	:29-5-2013

No. Uji	1
No. Container	1
Berat container, W_1 (gr)	4.8
Berat tanah basah + container, W_2 (gr)	8.0
Berat tanah kering + container, W_3 (gr)	7.3
Berat tanah basah, $W_4=W_2-W_1$ (gr)	3.2
Berat tanah kering, $W_5=W_3-W_1$ (gr)	2.5
Berat air, $W_6=W_4-W_5$ (gr)	0.7
Kadar air, $w = \frac{W_6}{W_5} \times 100\%$	28
Batas plastis, w_p (%)	28

Perhitungan Batas Plastis

No uji		= 1
No.Container		= 1
Berat Container ,	W_1	= 4.8gr
Berat Tanah Basah+ Container,	W_2	= 8.0gr
Berat Tanah Kering + Container,	W_3	= 7.3gr
Berat Tanah Basah,	W_4	$= W_2 - W_1$ = 8.0 – 4.8 = 3.2 gr
Berat Tanah Kering,	W_5	$= W_3 - W_1$ = 7.3 – 4.8 = 2.5 gr
Berat air,	W_6	$= W_4 - W_5$ = 3.2- 2.5 = 0.7gr
Kadar air,	w	$= \frac{W_6}{W_5} \times 100\%$ $= \frac{0.7}{2.5} \times 100\%$ = 28%
Batas Plastis	W_p	$= \frac{w_1}{1}$ $= \frac{28}{1}$ = 28%

BATAS CAIR

Nama Instansi : Unika Soegijapranata
Nama Proyek : Praktikum Mektan
Lokasi Proyek : Lab Mektan Unika
Deskripsi tanah :

Kedalaman Tanah : 1.5 meter
Nama Operator : Kelompok II
Nama Engineer :
Tanggal : 29-5-2013

No. Uji	1	2	3	4
No. Container	1	2	3	4
Berat container, W_1 (gr)	4.9	4.9	4.8	4.8
Berat tanah basah + container, W_2 (gr)	8.0	8.8	12.0	11.2
Berat tanah kering + container, W_3 (gr)	7.0	7.3	9.0	8.5
Berat tanah basah, $W_4=W_2-W_1$ (gr)	3.1	3.9	7.2	6.4
Berat tanah kering, $W_5=W_3-W_1$ (gr)	2.1	2.4	4.2	3.7
Berat air, $W_6=W_4-W_5$ (gr)	1.0	1.5	3.0	2.7
Kadar air, $w=\frac{W_6}{W_5}\times 100\%$	47.62	62.5	71.43	73
Jumlah ketukan, N	50	32	20	17
Batas Cair, W_L (%)	63.64			

Perhitungan Batas Cair

No uji		= 1
No.Container		= 1
Berat Container ,	W_1	= 4.9gr
Berat Tanah Basah+ Container,	W_2	= 8.0gr
Berat Tanah Kering + Container,	W_3	= 7.0gr
Berat Tanah Basah,	W_4	$= W_2 - W_1$
		= 8.0-4.9
		= 3.1 gr
Berat Tanah Kering,	W_5	$= W_3 - W_1$
		= 7.0 –4.9
		= 2.1 gr
Berat air,	W_6	$= W_4 - W_5$
		= 3.1-2.1
		= 1gr
Kadar air,	w	$= \frac{W_6}{W_5} \times 100\%$
		$= \frac{1}{2.1} \times 100\%$
		= 47.62%
Banyak ketukan,	N	= 50
Batas Cair	W_L	= 63.64

KESIMPULAN PERCOBAAN ATTERBERG LIMIT

Batas Susut (*Shrinkage Limit*) W_s adalah batas dimana tanah dengan kadar air tersebut tidak menyusut lagi (tidak berubah volume).

Batas Plastis (*Plastic Limit*) W_p adalah kadar air tertentu dimana tanah yang digulung dengan telapak tangan, setelah mencapai 1/8 inch mulai retak.

Batas Cair (*Liquid Limit*) W_L adalah kadar air minimum dimana perilaku tanah berubah dari kondisi plastis ke cair, dimana tanah mempunyai kuat geser minimum (diperkirakan 2 ± 0.2 KPa).

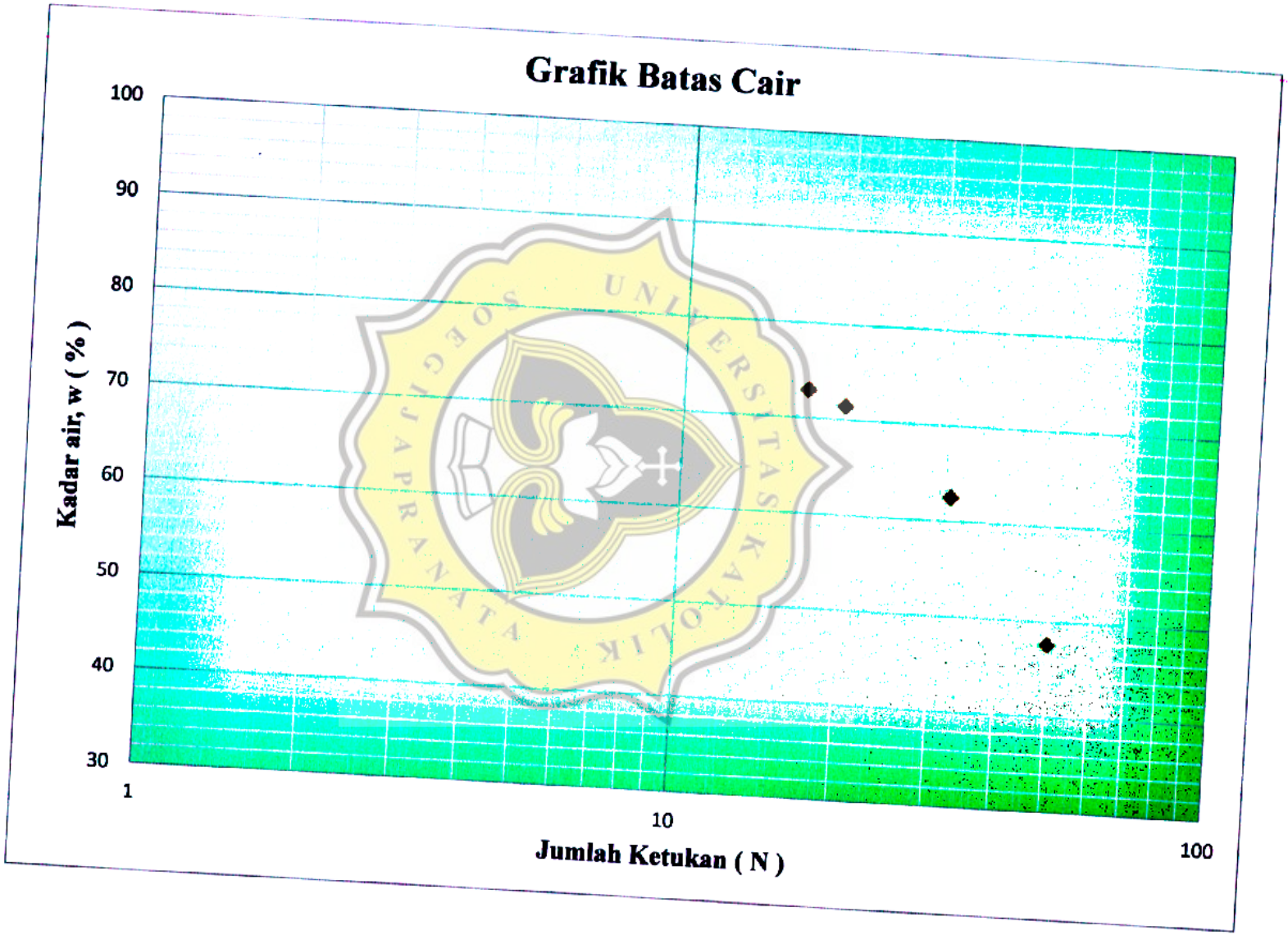
Batas cair dapat dinyatakan sebagai kadar air yang terkandung dimana alur yang dibuat pada contoh tanah menutup pada jumlah blow 25 pada percobaan Casagrande.

Dari percobaan didapat :

Batas susut (W_S) = 89.342%

Batas plastis ($W_{p)}$ = 28%

Batas cair ($W_{L)}$ = 63.64%


Grafik Batas Cair
100
90
80
70
60
50
40
30
Kadar air, w (%)
1
10
100
Jumlah Ketukan (N)

Alat Uji Batas Susut

Alat Uji Batas Plastis

Alat Uji Batas Cair

PENENTUAN BERAT JENIS TANAH

Nama Instansi : Unika Soegijapranata
Nama Proyek : Tugas Akhir
Lokasi Proyek : Krapyak
Deskripsi Tanah : Silty Sand

Kedalaman Tanah : 1,5 meter
Nama Operator :
Nama Engineer :
Tanggal : 16 - 4 - 2013

No. uji	1
Berat pic kosong (gr)	28.5
Berat tanah kering (gr)	18
Berat aquades (gr)	47,2
Berat pic + aquades (gr)	72.4
Berat pic + tanah kering, (gr)	47.1
Berat pic + aquades +sampel tanah (gr)	87.0
Temperatur, (°)	27.5
Faktor Gt	1
Gs	2,69

Contoh Perhitungan Berat Jenis Tanah

Berat Air = Berat pic aquades – berat pic kosong

= 72.4 – 28.5

= 43.9 gr

$$Gs = \frac{\text{Berat Tanah Kering}}{\{(\text{Berat air} \times \text{Faktor Gt}) - (\text{Berat pikno tanah air} - \text{berat pikno} - \text{berat tanah kering}) \times \text{Faktor Gt}\}}$$

$$= \frac{18}{\{(47{,}2 \times 1) - (87.0 - 28.5 - 18) \times 1.00361\}}$$

= 2,69

KESIMPULAN PERCOBAAN PENENTUAN BERAT JENIS TANAH

1. Hasil percobaan
   - Percobaan Picnometer

     Dari percobaan didapat Berat Jenis (Gs) sebesar 2,69

   ❖ .Definisi

   Berat Jenis (specific gravity) tanah adalah perbandingan antara berat isi butir tanah terhadap berat isi air pada temperature 4°C, tekanan 1 atmosfer.

KADAR AIR ALAMI

(*water content*)

KADAR AIR ALAMI

(*water content*)

Nama Instansi	:Unika Soegijapranata	Kedalaman Tanah	:1.5 meter
Nama Proyek	:Praktikum Mektan	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	:Lab Mektan Unika	Nama Engineer	:
Deskripsi tanah	: Tanah tambak	Tanggal	: 29-7-2013

No. Uji	1
No. Container	1
Berat container, W_1 (gr)	16.5
Berat tanah basah + container, W_2 (gr)	459,6
Berat tanah kering + container, W_3 (gr)	326
Berat tanah basah, $W=W_2-W_1$ (gr)	443,1
Berat tanah kering, $W_S=W_3-W_1$ (gr)	309,5
Berat air, $W_W=W-W_S$ (gr)	133,6
Kadar air, $w = \frac{W_W}{W_S} \times 100\%$	43,1664

Contoh Perhitungan Kadar Air Alami

No uji		=1
No.Container		=1
Berat Container ,	W_1	= 16,5 gr
Berat Tanah Basah+ Container,	W_2	= 459,6 gr
Berat Tanah Kering + Container,	W_3	= 326 gr
Berat Tanah Basah,	W	$= W_2 - W_1$
		= 459,6 – 16,5
		= 443,1 gr
Berat Tanah Kering,	W_s	$= W_3 - W_1$
		= 326 -16,5
		= 309,5 gr
Berat air,	W_w	$= W - W_s$
		= 443,1 – 309,5
		= 133,6 gr
Kadar air,	w	$= \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$
		$= \frac{133,6}{309,5} \times 100\%$
		=43,1664%

Perhitungan Derajat Kejenuhan, Angka Pori, dan Porositas

Porositas :

$$n = \left(1 - \frac{\gamma_d}{G_s}\right) \times 100\%$$

$$= \left(1 - \frac{2,5346}{3,412}\right) \times 100\%$$

$$= 25,72\%$$

Angka Pori:

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

$$= \frac{25,72\%}{1-25,72\%}$$

$$= 0,34625$$

Derajat Kejenuhan:

$$Sr_1 = \frac{Gs \times w1}{e} \times 100\%$$

$$= \frac{3,412 \times 0,431664}{0,34625} \times 100\%$$

$$= 4,2518\%$$

KESIMPULAN UJI KADAR ALAMI

Kadar air(w) adalah perbandingan antara berat air dengan berat butiran tanah, dinyatakan dengan %.

w = 43,1664%

Derajat kejenuhan (Sr) adalah perbandingan volume air dengan volume pori total, dinyatakan dalam %.

Angka pori (e) adalah perbandingan antara volume pori dengan volume butiran.

Porositas (n) adalah perbandingan antara volume pori dengan volume total.

Dari percobaan didapat:

Pada kedalaman 1,5 meter

Sr = 4,2518%

e = 0,34625

n = 25,72 %

Alat Uji kadar air alami

oven

BERAT ISI TANAH

BERAT ISI TANAH

Nama Instansi	:Unika Soegijapranata	Kedalaman Tanah	:1.5 meter
Nama Proyek	:Praktikum Mektan	Nama Operator	:
Lokasi Proyek	:Lab Mektan Unika	Nama Engineer	:
Deskripsi tanah	: Tanah Aluvial	Tanggal	: 29-7-2013

No. ring	1
Tinggi ring, t (cm)	1,5
Diameter ring, d (cm)	3,5
Volume ring, V (cm^3)	14,4243
Berat ring, W_1 (gr)	16,7
Berat tanah basah + ring, W_2 (gr)	41,3
Berat tanah kering + ring, W_3 (gr)	32,3
Berat tanah basah, $W = W_2 - W_1$ (gr)	24,6
Berat tanah kering, $W_s = W_3 - W_1$ (gr)	15,6
Berat air, $W_w = W - W_s$ (gr)	9
Kadar air, $w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$	57,6923
Berat isi tanah basah, $\gamma = \frac{W}{V}$ (gr/cm^3)	3,997
Berat isi tanah kering, $\gamma_d = \frac{\gamma}{1+W}$ (gr/cm^3)	2,5346

Contoh Perhitungan Berat Isi Tanah

Tinggi ring,	t	=1,5 cm
Diameter ring,	d	=3,5 cm
Volume ring,	V	$=1/4 \times \pi \times d^2 \times t$
		$=1/4 \times \pi \times 3{,}5^2 \times 1{,}5$
		$=14{,}4243\ cm^3$
Berat ring,	W_1	=16,7 gr
Berat tanah basah + ring,	W_2	=41,3 gr
Berat tanah kering + ring,	W_3	=32,3 gr
Berat tanah basah,	W	$= W_2 - W_1$
		$= 41{,}3 - 16{,}7$
		=24,6 gr
Berat tanah kering,	W_s	$=W_3-W_1$
		$=32{,}3 - 16{,}7$
		=15,6 gr
Berat air,	W_w	$=W - W_s$
		$= 24{,}6 - 15{,}6$
		=9 gr
Kadar air,	w	$=\frac{Ww}{Ws} \times 100\%$
		$=\frac{9}{15{,}6} \times 100\%$
		=57,6923 %
Berat isi tanah basah,	γ	$=\frac{w}{V}$
		$=\frac{57{,}6923}{14{,}4243}$
		$=3{,}997\ gr/cm^3$
Berat isi tanah kering,	γ_d	$=\frac{\gamma}{1+W}$
		$=\frac{3{,}997}{1+0.576923}$
		$= 2{,}5346\ gr/cm^3$

KESIMPULAN UJI BERAT ISI TANAH

Berat isi (γ_d)adalah berat tanah per satuan volume

(γ_d)= 2,5346 %

(γ) = 3,997

Kadar air (w) adalah perbandingan antara berat air dengan berat butiran tanah, dinyatakan dengan %.

w = 43,1664 %

Derajat kejenuhan (Sr) adalah perbandingan volume air dengan volume pori total, dinyatakan dalam %.

Angka pori (e) adalah perbandingan antara volume pori dengan volume butiran.

Porositas (n) adalah perbandingan antara volume pori dengan volume total.

Dari percobaan didapat:

Pada kedalaman 1,5 meter

Sr = 4,2518%

e = 0,34625

n = 25,72 %

UJI SARINGAN

UJI SARINGAN

Nama Instansi : Unika Soegijapranata
Nama Proyek : Prakt. Mekanika Tanah
Lokasi Proyek : Lab. Mektan Unika
Deskripsi Tanah : Tanah Aluvial

Kedalaman Tanah : 1,5 meter
Nama Operator :
Nama Engineer :
Tanggal : 17-6-2013

No. Saringan	Diameter Saringan (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Tanah + Saringan (gr)	Berat Tertahan (gr)	% Tertahan	% Lolos
4	4.750	532,6	703,2	0	0	100
10	2.000	318,3	323.5	5.2	11.95	88.05
20	0.850	316,2	323	6.8	15.63	72.42
40	0.425	305,1	311.2	6.1	14.02	58.4
80	0.180	289,9	296.3	6.4	14.71	43.69
120	0.125	297,0	303.5	6.5	14.94	28.75
200	0.075	270.8	277.3	6.5	14.94	13.8
Pan	-	270.6	276.6	6.0	13.8	0
			Jumlah	43.5	100	

Catatan :

Sampel Tanah : 50 gr

Contoh Perhitungan Uji Saringan

No. Saringan = 4

Diameter saringan = 4,750 mm

Berat saringan = 532,6 gr

Berat tanah + saringan = 532.6 gr

Berat tertahan = (Berat tanah + saringan) – Berat saringan

= 532.6 - 532,6

= 0 gr

Persentase tertahan $= \frac{\text{Barat tertahan}}{\text{Jumlah berat tertahan}} \times 100\%$

$= \frac{0}{43.5} \times 100\%$

= 0 %

Persentase tanah lolos = 100% - Persentae tertahan

= 100% - 0 %

= 100%

No. Saringan = 10

Diameter saringan = 2 mm

Berat saringan = 318,3 gr

Berat tanah + saringan = 323.5 gr

Berat tertahan = (Berat tanah + saringan) – Berat saringan

= 323.5 - 318,3

= 5.2 gr

Persentase tertahan $= \frac{\text{Barat tertahan}}{\text{Jumlah berat tertahan}} \times 100\%$

$= \frac{5.2}{43.5} \times 100\%$

$= 11.95\ \%,$

Persentase tanah lolos = 100% - Persentae tertahan

= 100% - 11.95%

= 88.05 %

TABEL UJI SARINGAN

Persentase gravel (%)	0
Persentase coarse to medium sand (%)	100%
Persentase fine sand (%)	58%
Persentase silt – clay (%)	15%
D_{10}	0,06
D_{60}	0,3
D_{30}	0,14
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$	5
$C_c = \frac{{D_{30}}^2}{D_{60} \times D_{10}}$	1,08

KESIMPULAN PERCOBAAN UJI SARINGAN

Diketahui dari grafik $D_{60} = 0{,}3$, $D_{10} = 0{,}06$, $D_{30} = 0{,}14$

Persentase silt-clay = 15%

$C_u = 5$ dan $C_c = 1.08$

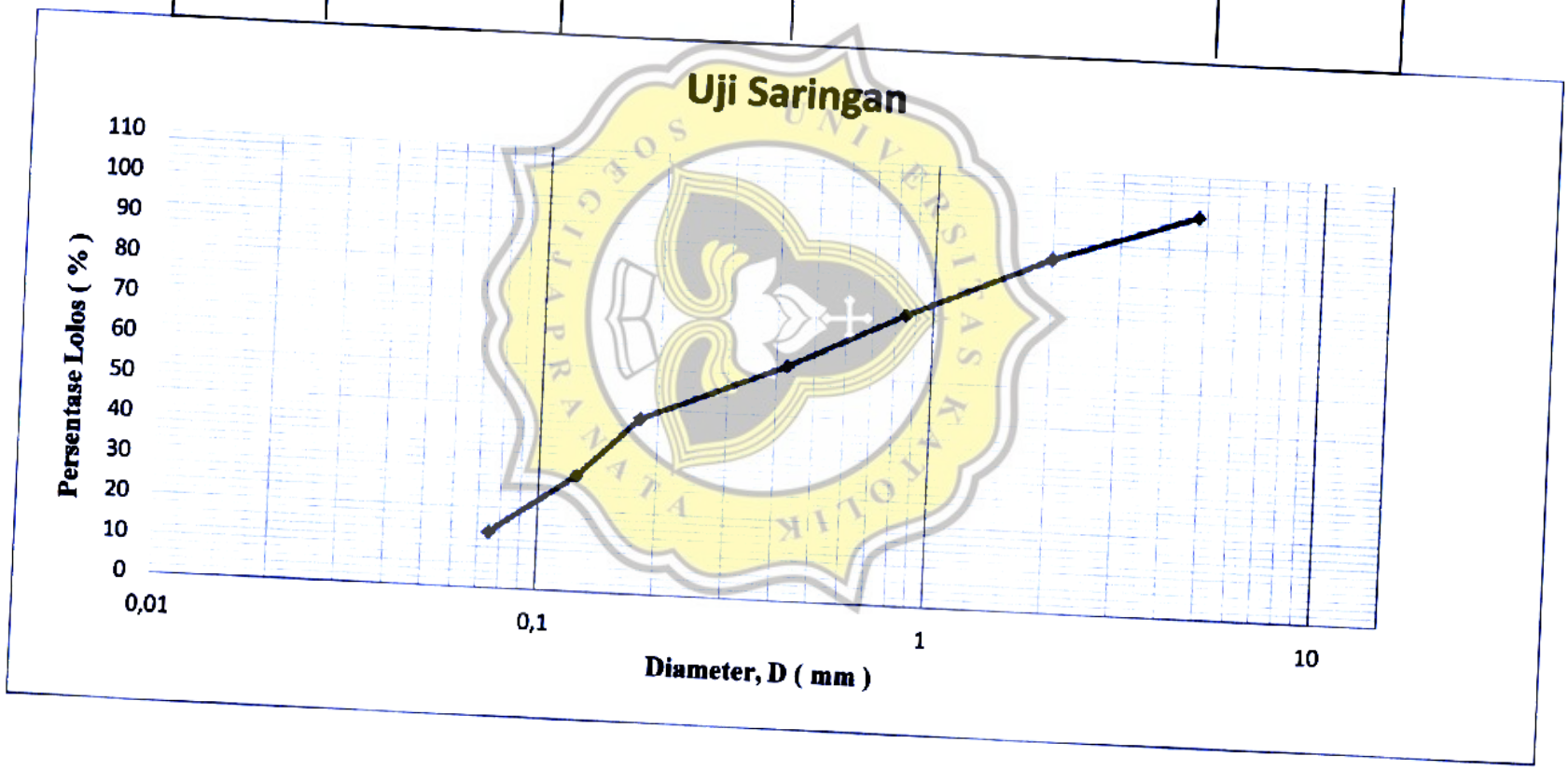
Maka tanah bergradasi baik.

Tanah termasuk bergradasi buruk karena berdasar USCS (Unified Soil Classification System) ditentukan bahwa :

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

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

CLAY	SILT	SAND		GRAVEL
		FINE	COARSE TO MEDIUM	



Gambar Alat Uji Saringan

UJI
HIDROMETER

UJI HIDROMETER

Nama Instansi : Unika Soegijapranata
Nama Proyek : Praktikum Mektan
Lokasi Proyek : Lab Mektan Unika
Deskripsi Tanah : Tanah Aluvial
Dispersing Agent :
Berat Jenis Tanah, G_s : 2,69
Faktor Koreksi, a : 0.99

Kedalaman Tanah :1,5 m
Nama Operator :
Nama Engineer :
Tanggal :17/6/13
Zero Correction, C_0 : 1
Meniscus Correction : 2
Berat Tanah Kering, W_s : 50 gr

Elapsed Time t (minute)	I	
	Temp (°C)	Actual Hyd. Reading Ra
0	25	17
1	25	15
2	25	13
3	25	12

Elapsed Time t (minute)	Temp. (°C)	Actual Hyd. Reading Ra	Corr. Hyd. Reading Rc	% Finer	Hyd. Corr. Only for Meniscus R	L cm	L/t cm/mnt	K	Diameter D (mm)
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	23	17	18	31,71%	19	13,2	13,2	0,10860	0,394563
2	23	13	14	24,66%	15	13,8	6,9	0,10860	0,285269
4	23	11	12	21,14%	13	14,2	3,55	0,10860	0,204618
8	23	10	11	19,38%	12	14,3	1,7875	0,10860	0,145195
16	23	9	10	17,62%	11	14,5	0,90625	0,10860	0,103384
30	23	8	9	15,85%	10	14,7	0,49	0,10860	0,07602
45	23	7	8	14,09%	9	14,8	0,328889	0,10860	0,062281
90	23	5	6	10,57%	7	15,2	0,168889	0,10860	0,04463
240	23	4	5	8,81%	6	15,3	0,06375	0,10860	0,02742
1440	25	3	4	7,05%	5	15,5	0,010764	0,10860	0,011267

Contoh Perhitungan Uji Hidrometer

Faktor Koreksi (a)

$$a = \frac{1.65 \times G_S}{2.65 \times (G_S - 1)}$$

$$= \frac{1.65 \times 2{,}69}{2.65 \times (2{,}69 - 1)}$$

$$= 0{,}99$$

Correction Hydrometer Reading

Ra = 17

Zero Correction, Co = 1

Temp. = 23°

Ct. = 2.00

Rc = Ra – Zero Correction + Ct

= 17 – 1 + 2

= 18

Berat Tanah Kering

W_s = 50 gr

Persen Finer

$$\% \text{ finer} = \frac{Rc \times a}{W_s} \times 100\%$$

$$= \frac{18 \times 0.8808}{50} \times 100\%$$

= 31,7 %

Harga R

Ra = 17

R = Ra + Mensius Correction

= 17 + 2

= 19

Harga L

R = 19

L = 13.2 cm

L / t

L = 13.2 cm

t = 1 menit

L/t = $13.2/_{1}$

= 13.2 $cm/_{menit}$

Harga K

Temp. = 23°

G_w = 0.99757

η = 0.00936

g = 981 cm/s

K^2 = $\frac{30 \times \eta}{g \times (G_s - G_w)}$

= $\frac{30 \times 0.00936}{981 \times (2{,}69 - 0.99757)}$

= 0.0001855

K = 0.01088

Diameter, D

D = $K \times \sqrt{\frac{L}{t}}$

= $0.01088 \times \sqrt{\frac{13{,}2}{1}}$

= 0.03953 mm

TABEL UJI HIDROMETER

Persentase gravel (%)	0
Persentase coarse to medium sand (%)	0
Persentase fine sand (%)	0
Persentase silt – clay (%)	32
D_{10}	0
D_{60}	0
D_{30}	0
$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$	0
$C_c = \frac{D_{30}{}^2}{D_{60} \times D_{10}}$	0

KESIMPULAN PERCOBAAN ANALISA HIDROMETER

Silt atau lanau adalah tanah dengan ukuran butir antara 0.002 mm – 0.075 mm.

Clay atau lempung adalah tanah dengan ukuran butir lebih kecil dari 0.002 mm.

Dari percobaan didapat :

$D_{10} = 0$

$D_{30} = 0$

$D_{60} = 0$

Sehingga nilai $C_U = 0$ dan $Cc = 0$

Maka tanah bergradasi buruk.

Persentase gravel = 0

Persentase coarse to medium = 0

Persentase fine sand = 0

Persentase silt – clay = 32

CLAY	SILT	SAND		GRAVEL
		FINE	COARSE TO MEDIUM