

LAMPIRAN A

PROSEDUR PENGUJIAN AWAL

Sebelum melakukan uji tarik pondasi model tiang pipa tertutup pada pasir diperlukan data-data parameter dari tanah pasir. Untuk mencari parameter tersebut dilakukan percobaan awal sebagai berikut :

1. Penentuan Berat Jenis Butir (*Spesific Gravity*)
2. Analisa Tapis (*Sieve Analysis*)
3. Penentuan Kepadatan Relatif (*Relative Density*)
4. Penentuan Kuat Geser Tanah (*Direct Shear*)

A.1. PENENTUAN BERAT JENIS BUTIR (SPECIFIC GRAVITY- G_s)

TUJUAN PENGUJIAN

Untuk mengetahui jenis tanah berdasarkan pengetahuan nilai G_s-nya.

Tabel A.1. Jenis² tanah berdasarkan G_s (berat jenis butir tanah) :

Jenis tanah	G _s (specific gravity)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau, anorganik	2,62 – 2,68
Lempung, organik	2,58 – 2,65
Lempung, anorganik	2,68 – 2,75

sumber : Bowles, J.E., *Analisa dan Desain Pondasi (Edisi Keempat) jilid 1*, Erlangga, Jakarta, 1997.

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Erlenmeyer
2. Aquades
3. Timbangan
4. Thermometer
5. Alat Pemanas
6. Oven
7. Pinggan Pengaduk
8. Pipet

PROSEDUR PENGUJIAN

a. Kalibrasi Erlenmeyer

Setiap botol erlenmeyer yang akan digunakan, haruslah diketahui hubungan antara berat botol beserta airnya (W_2) pada temperatur yang berbeda. Hubungan tersebut dinyatakan dalam suatu kurva yang disebut *kurva kalibrasi*

1. Timbang botol erlenmeyer dalam keadaan kering dan bersih. Berilah garis batas kalibrasi dengan menggunakan spidol pada botol sebelum melakukan penimbangan.
2. Isilah botol dengan aquades bebas udara sampai batas kalibrasi. (Aquades yang bebas udara didapat dengan mendidihkannya selama 10 menit).
3. Setelah aquades tersebut mendidih, angkat dari pemanas lalu didinginkan sampai mencapai suhu yang diinginkan (dapat dilakukan dengan merendamnya dalam bak air). Dalam percobaan ini suhu tertinggi yang diinginkan adalah 55°C .
4. Sebelum melakukan pengukuran temperatur aduklah dulu agar suhunya merata.
5. Setelah itu timbanglah erlenmeyer beserta aquades (W_2). Perhatikan agar permukaan aquades tetap pada garis batas.
6. Dalam melakukan penimbangan erlenmeyer beserta aquades tersebut harap diperhatikan agar bagian luar selalu kering.
7. Ulangi cara 4,5,6 setelah didinginkan untuk mendapatkan suhu yang lebih rendah dengan interval 5°C - 10°C hingga mencapai suhu terendah kira-kira antara 20°C - 30°C .

8. Hasil yang didapat kemudian digambar dalam bentuk grafik hubungan antara temperatur dengan berat erlenmeyer dan aquades (W2).

b. Berat Jenis Butir

1. Siapkan contoh tanah dengan berat 60 gram.
2. Contoh tanah tersebut dicampur dengan aquades dan diaduk dalam cawan hingga merata.
3. Masukkan campuran tersebut kedalam erlenmeyer dan ditambahkan aquades sampai batas kalibrasi.
4. Keluarkan udara terperangkap didalam tanah dengan cara memanaskan selama 10 menit, sambil diaduk agar udara yang keluar merata.
5. Usahakan agar permukaan aquades pada erlenmeyer tetap pada garis kalibrasi.
6. Setelah mendidih dinginkanlah dalam bak air sampai pada temperatur yang diinginkan. Dalam pengujian ini suhu yang diinginkan adalah mencapai suhu tertinggi pada kalibrasi yaitu 55°C .
7. Lalu timbanglah erlemeyer beserta isinya (W1),setelah diukur suhunya. Aduklah campuran tanah dan aquades agar suhunya merata sebelum diukur.
8. Dalam melakukan penimbangan erlenmeyer beserta isinya harap diperhatikan agar bagian luar erlenmeyer selalu kering.
9. Ulangi langkah 6, 7 dan 8 sampai dapat minimal 5 data dengan temperatur yang berbeda dengan kriteria yang sama dengan kalibrasi.
10. Keluarkan seluruh isi erlenmeyer kedalam pan, lalu masukkan kedalam oven (sebelumnya pan tersebut ditimbang terlebih dahulu).

11. Setelah tanah kering didalam oven, lakukan penimbangan keringnya. Ini dimaksudkan untuk mendapatkan harga W_s (berat butirnya).
12. Pengujian dilakukan dua kali sehingga didapat dua harga G_s yang kemudian dirata-rata.

Rumus-Rumus Yang digunakan

$$G_s = \frac{(G_t \times W_s)}{(W_s + W_2 - W_1)}$$

dimana :

W_s = Berat tanah kering (kg)

G_t = Specific gravity air pada suhu $t^\circ C$

W_1 = Berat erlenmeyer + aquades + tanah pada suhu $t^\circ C$

W_2 = Berat erlenmeyer + aquades pada suhu $t^\circ C$

A.2. ANALISA TAPIS (SIEVE ANALYSIS)

TUJUAN PENGUJIAN

Pengujian Analisa Tapis ini bertujuan untuk mendapatkan lengkung distribusi gradasi dari tanah yang selanjutnya dapat digunakan terutama untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan gradasinya, untuk mengetahui ukuran butiran tanah dan untuk mendapatkan suatu Koefisien Keseragaman (Cu) dan koefisien gradasi (Cc) dari *grain size distribution curve*.

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Satu set ayakan dengan ukuran 4 – 10 – 20 – 40 – 100 – 200 – pan.
2. Mesin pengguncang.
3. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram
4. Kuas (sikat pembersih ayakan)

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Ayakan dan pan dibersihkan dengan menggunakan sikat dan kemudian masing-masing ayakan dan pan ditimbang beratnya.
2. Susun ayakan sesuai dengan ukuran dan nomor ayakan.
3. Siapkan contoh tanah pasir seberat 600 gram, kemudian masukkan tanah pasir tersebut kedalam ayakan yang paling atas lalu ditutup.
4. Tanah diayak melalui ayakan yang telah disusun dan di guncang dengan menggunakan mesin pengguncang selama kurang lebih 10 menit, setelah itu tunggu 5 menit agar debu mengendap.

5. Masing-masing ayakan dan pan dengan tanah pasir yang tertinggal ditimbang.
6. Berat yang diperoleh dari langkah 5 dikurangi dengan berat langkah 1 memberikan berat dari tanah yang tertahan pada masing-masing ayakan.
7. Dari hasil pengujian didapat grafik hubungan antara ukuran diameter butir (skala log) dan persen lebih halus.

Rumus-Rumus Yang Digunakan

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

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

Dimana :

D60 = Diameter keseragaman (diameter bersesuaian dengan 60% lebih halus)

D30 = Diameter yang bersesuaian dengan 30% lolos ayakan

D10 = Diameter efektif (diameter bersesuaian dengan 10% lebih halus)

A.3 KEPADATAN RELATIF (RELATIF DENSITY)

TUJUAN PENGUJIAN

Pengujian Kepadatan Relatif bertujuan untuk mendapatkan γ_{dry} dari Kepadatan Relatif tanah non-kohefif (pasir) yang akan digunakan untuk pengujian utama dengan menentukan berat volume maksimum (γ maks) dan berat volume minimum (γ min).

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Mold kompaksi modified.
2. Jangka Sorong.
3. Timbangan.
4. Palu Karet.
5. Pemberat untuk menekan pasir saat mold digetarkan.
6. Pelat besi tipis untuk meratakan permukaan tanah.
7. Oven.

PROSEDUR PENGUJIAN

a. Penentuan γ maksimum

1. Sampel pasir yang akan diuji dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam, sehingga didapat tanah pasir kering.
2. Ukur diameter dalam, tinggi dalam mold serta timbang berat dari mold lalu ukur volume mold tersebut.

3. Timbang pemberat yang akan digunakan untuk menekan pasir pada saat mold digetarkan dengan berat pemberat diambil adalah 9 kg, 12 kg, 20 kg.
4. Masukkan tanah pasir kering kedalam mold dan dibagi menjadi lima lapisan agar kepadatan tanah pasir merata.
5. Pada tiap lapis pasir ditekan dengan menggunakan pemberat dan digetarkan dengan cara pada bagian sisi luar mold dipukul dengan menggunakan palu karet. hal ini dilakukan agar mendapatkan kepadatan tiap pasir yang maksimum.
6. lakukan langkah pengujian ke 5 diatas untuk tiap-tiap berat pemberat yang telah disiapkan.
7. . Timbang mold dengan isi tanahnya dan hitung berat volume maksimum.

b. Penentuan γ minimum

1. Sampel tanah pasir yang telah dioven selama 24 jam, sehingga didapat pasir kering dimasukkan ke dalam mold secara perlahan dan merata.
2. Isilah mold agak berlebihan dan ratakan dengan baja tipis.
3. Timbang berat mold dan isinya lalu hitung berat volume minimum.
4. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dan diambil nilai terkecilnya.

Rumus-Rumus Yang Digunakan

$$\gamma_{dry} = \frac{\text{Berat tanah}}{\text{Volume tanah}}$$

$$D_r = \frac{\gamma_{dry} - \gamma_{min}}{\gamma_{maks} - \gamma_{min}} \times \frac{\gamma_{maks}}{\gamma_{dry}}$$

Dimana:

D_r = Kepadatan Relatif atau Kepadatan Rencana (%)

γ_{dry} = Berat volume tanah kering.

γ_{maks} = Berat volume tanah kering maksimum.

γ_{min} = Berat volume tanah kering minimum.

A.4 PENGUJIAN DIRECT SHEAR

TUJUAN PENGUJIAN

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan parameter geser dari tanah pasir yaitu Φ (sudut geser dalam).

ALAT-ALAT YANG DIGUNAKAN

1. Alat geser langsung yang terdiri :
 - Shear box bagian atas dan bawah
 - Batu pori dan blok pengaku
 - Bangku beban
 - Proving ring dan alat pengukur
2. Pinggan
3. Wadah
4. Jangka sorong
5. Extruder
6. Ring pencetak contoh tanah

7. Pencatat waktu
8. Alat pembantu lainnya

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Pasang kotak uji bagian atas sehingga berhimpit dengan kotak geser bagian bawah dengan mengatur baut pada kotak geser bagian atas, kemudian pasang pen pengunci.
2. Siapkan contoh tanah dengan berat yang telah ditentukan berdasarkan kepadatan relatif.
3. Masukkan contoh tanah kedalam kotak geser kemudian dipadatkan dengan menggunakan alat pemadat.
4. Pasang blok pengaku dengan bola besi pada kotak geser yang telah berisi contoh tanah.
5. Letakkan kotak geser pada mesin “direct shear”, pasang bingkai pembebanan (loading frame) diatas bola besi, kemudian aturlah bandul pengimbang agar lengan pembebanan dalam keadaan setimbang.
6. Putarlah ketiga baut pada kotak geser atas sehingga didapat jarak pemisah antara kotak geser atas dan kotak geser bawah.
7. Kencangkan ketiga baut pengunci pada kotak geser atas, kemudian atur posisi piston pendorong sehingga tepat menempel pada lengan kotak geser atas.
8. Pasang dial gauge pada kotak uji lalu jalankan mesin (atau putar handel) bersamaan dengan pencatat waktu.

9. Amati dan catat “vertical dial” dan “proving ring dial” pada pergeseran horizontal berturut-turut 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, dan 0.5 mm kemudian pembacaan dapat diambil lebih jarang yaitu setiap 0.25 mm dan 0.5 mm tergantung dari laju perubahan “proving ring dial”.
10. Pembebanan dapat dihentikan apabila pembacaan pada “proving ring dial’ sudah jauh menurun atau bila pergeseran horizontal sudah mencapai 20%.
11. Ulangi prosedur di atas untuk benda uji lainnya yang identik dengan beban pendahuluan yang lebih besar (minimum 3 benda uji).

DIRECT SHEAR TEST

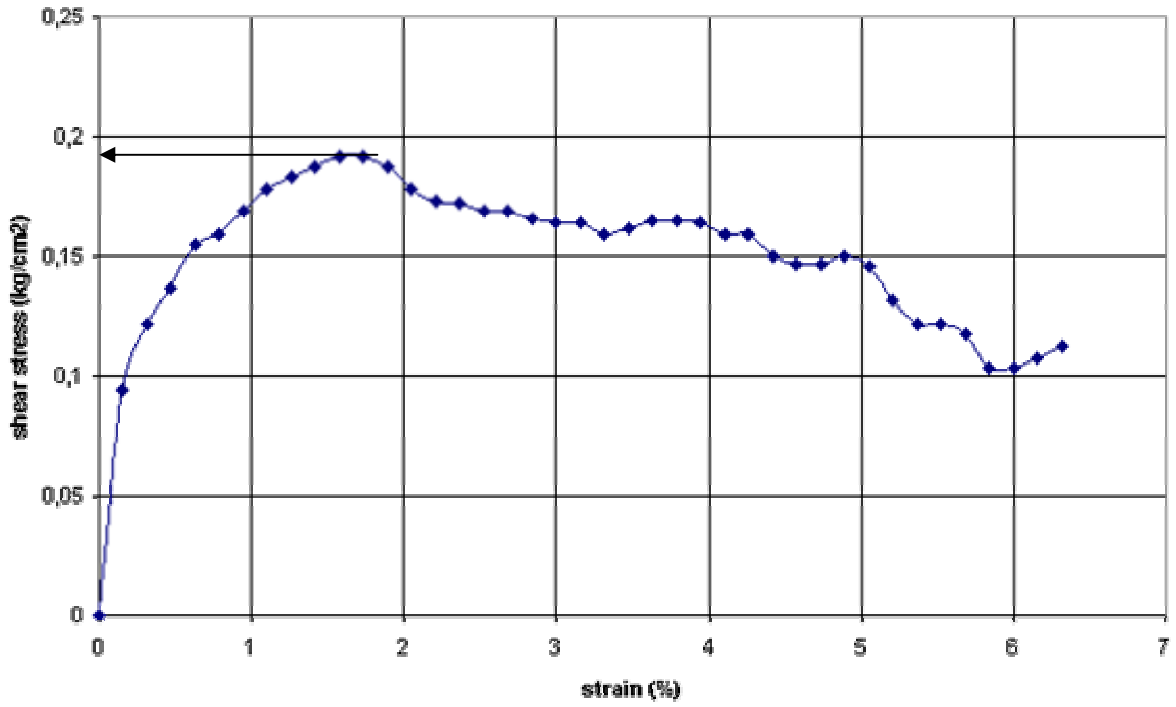
diameter	6,335	cm	volume	61,1174	cm ³
Ht	1,94	cm	weight	87,626	gr
area	31,5038	cm ²	ring const	0,2956	kg/div
normal stress	0,3	kg/cm ³	Tested by	: Jony Lepong	

elapsed time	horizontal dial (mm)	strain (%)	vertikal dial (")	vertikal displacement (mm)	prov ring (div)	shear force (kg)	shear stress (kg/cm ²)
		0		0			0
	10	0,1579	1,8	0,0180	10	2,9560	0,0938
	20	0,3157	3	0,0300	13	3,8428	0,1220
	30	0,4736	4,1	0,0410	14,6	4,3158	0,1370
	40	0,6314	5,1	0,0510	16,5	4,8774	0,1548
	50	0,7893	6	0,0600	17	5,0252	0,1595
	60	0,9471	7	0,0700	18	5,3208	0,1689
	70	1,1050	8,1	0,0810	19	5,6164	0,1783
	80	1,2628	9,5	0,0950	19,5	5,7642	0,1830
	90	1,4207	10	0,1000	20	5,9120	0,1877
	100	1,5785	11,9	0,1190	20,4	6,0302	0,1914
	110	1,7364	12,8	0,1280	20,4	6,0302	0,1914
	120	1,8942	14	0,1400	20	5,9120	0,1877
	130	2,0521	15,1	0,1510	19	5,6164	0,1783
	140	2,2099	16,4	0,1640	18,5	5,4686	0,1736
	150	2,3678	17,5	0,1750	18,4	5,4390	0,1726
	160	2,5257	18,4	0,1840	18	5,3208	0,1689
	170	2,6835	19,1	0,1910	18	5,3208	0,1689
	180	2,8414	20,2	0,2020	17,7	5,2321	0,1661
	190	2,9992	21	0,2100	17,5	5,1730	0,1642
	200	3,1571	21,9	0,2190	17,5	5,1730	0,1642
	210	3,3149	22,1	0,2210	17	5,0252	0,1595
	220	3,4728	22,2	0,2220	17,2	5,0843	0,1614
	230	3,6306	23,1	0,2310	17,6	5,2026	0,1651
	240	3,7885	24	0,2400	17,6	5,2026	0,1651
	250	3,9463	25	0,2500	17,5	5,1730	0,1642
	260	4,1042	26	0,2600	17	5,0252	0,1595
	270	4,2620	26,5	0,2650	17	5,0252	0,1595
	280	4,4199	27	0,2700	16	4,7296	0,1501
	290	4,5777	27,1	0,2710	15,6	4,6114	0,1464
	300	4,7356	27,2	0,2720	15,6	4,6114	0,1464
	310	4,8934	27,2	0,2720	16	4,7296	0,1501
	320	5,0513	27	0,2700	15,5	4,5818	0,1454
	330	5,2092	27	0,2700	14	4,1384	0,1314
	340	5,3670	27	0,2700	13	3,8428	0,1220
	350	5,5249	27	0,2700	13	3,8428	0,1220
	360	5,6827	27	0,2700	12,5	3,6950	0,1173
	370	5,8406	26,9	0,2690	11	3,2516	0,1032

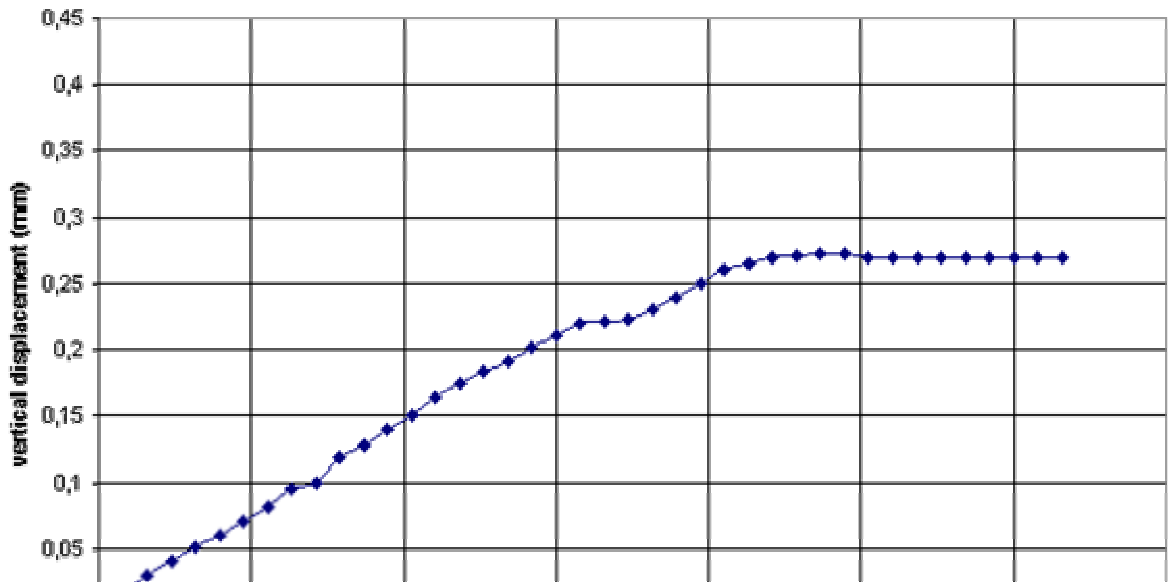
	380	5,9984	26,9	0,2690	11	3,2516	0,1032
	390	6,1563	26,9	0,2690	11,5	3,3994	0,1079
4'12"	400	6,3141	26,9	0,2690	12	3,5472	0,1126

strain rate 4,2 minute

Hubungan antara strain & shear stress



Hubungan antara strain dan vertical disp.



DIRECT SHEAR TEST

diameter	6,335	cm	volume	61,1174	cm ³
Ht	1,94	cm	weight	87,626	gr
area	31,5038	cm ²	ring const	0,2956	kg/div
normal stress	0,2	kg/cm ³	Tested by	: Jony Lepong	

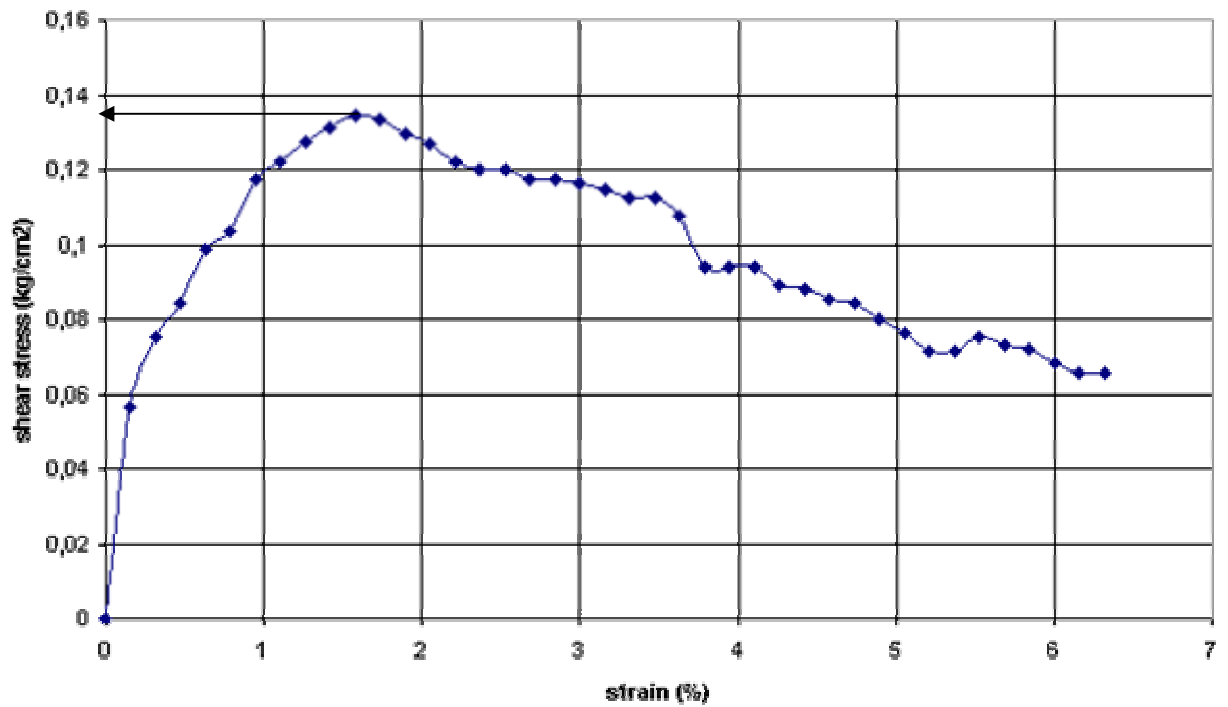
elapsed time	horizontal dial (mm)	strain (%)	vertikal dial (")	vertikal displacement (mm)	prov ring (div)	shear force (kg)	shear stress (kg/cm ²)
		0		0			0
	10	0,1579	0	0,0000	6	1,7736	0,0563
	20	0,3157	0,5	0,0050	8	2,3648	0,0751
	30	0,4736	1,5	0,0150	9	2,6604	0,0844
	40	0,6314	2,7	0,0270	10,5	3,1038	0,0985
	50	0,7893	4	0,0400	11	3,2516	0,1032
	60	0,9471	5,5	0,0550	12,5	3,6950	0,1173
	70	1,1050	6,5	0,0650	13	3,8428	0,1220
	80	1,2628	8	0,0800	13,6	4,0202	0,1276
	90	1,4207	10	0,1000	14	4,1384	0,1314
	100	1,5785	11	0,1100	14,3	4,2271	0,1342
	110	1,7364	13	0,1300	14,2	4,1975	0,1332
	120	1,8942	14,5	0,1450	13,8	4,0793	0,1295
	130	2,0521	16,5	0,1650	13,5	3,9906	0,1267
	140	2,2099	18	0,1800	13	3,8428	0,1220
	150	2,3678	19,5	0,1950	12,8	3,7837	0,1201
	160	2,5257	21	0,2100	12,8	3,7837	0,1201
	170	2,6835	21,5	0,2150	12,5	3,6950	0,1173
	180	2,8414	23	0,2300	12,5	3,6950	0,1173
	190	2,9992	24,5	0,2450	12,4	3,6654	0,1163
	200	3,1571	25	0,2500	12,2	3,6063	0,1145
	210	3,3149	26	0,2600	12	3,5472	0,1126
	220	3,4728	27	0,2700	12	3,5472	0,1126
	230	3,6306	27,5	0,2750	11,5	3,3994	0,1079
	240	3,7885	28	0,2800	10	2,9560	0,0938
	250	3,9463	29	0,2900	10	2,9560	0,0938
	260	4,1042	30	0,3000	10	2,9560	0,0938
	270	4,2620	30,5	0,3050	9,5	2,8082	0,0891
	280	4,4199	30,5	0,3050	9,4	2,7786	0,0882

	290	4,5777	30,5	0,3050	9,1	2,6900	0,0854
	300	4,7356	30,5	0,3050	9	2,6604	0,0844
	310	4,8934	30,5	0,3050	8,5	2,5126	0,0798
	320	5,0513	31	0,3100	8,1	2,3944	0,0760
	330	5,2092	31	0,3100	7,6	2,2466	0,0713
	340	5,3670	31	0,3100	7,6	2,2466	0,0713
	350	5,5249	31,5	0,3150	8	2,3648	0,0751
	360	5,6827	31,5	0,3150	7,8	2,3057	0,0732
	370	5,8406	31,5	0,3150	7,7	2,2761	0,0722
	380	5,9984	31,5	0,3150	7,3	2,1579	0,0685
	390	6,1563	31,5	0,3150	7	2,0692	0,0657
4'12"	400	6,3141	31,5	0,3150	7	2,0692	0,0657

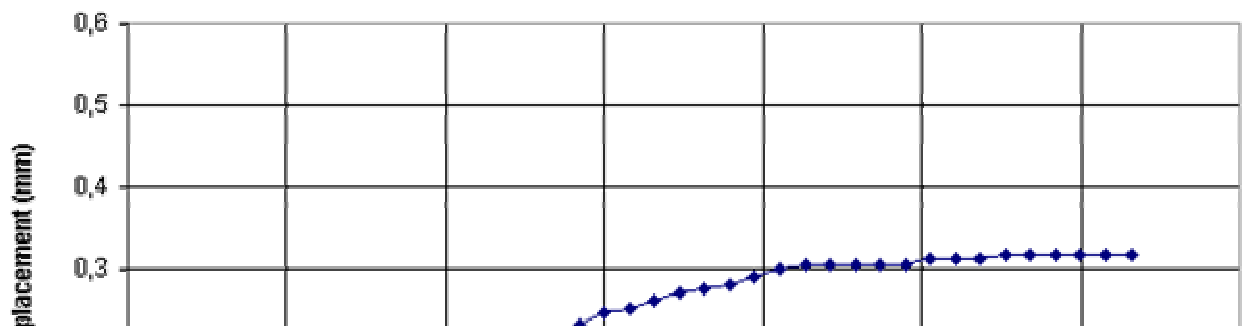
strain rate 4,2 minute

normal stress = 0.2 kg/cm³

Hubungan antara strain & shear stress



Hubungan antara strain dan vertical disp.



B.4 DIRECT SHEAR TEST

diameter	6,335 cm	volume	61,1174 cm ³
Ht	1,94 cm	weight	87,626 gr
area	31,5038 cm ²	ring const	0,2956 kg/div
		Tested by	: Jony Lepong
normal stress	0,1 kg/cm ³		

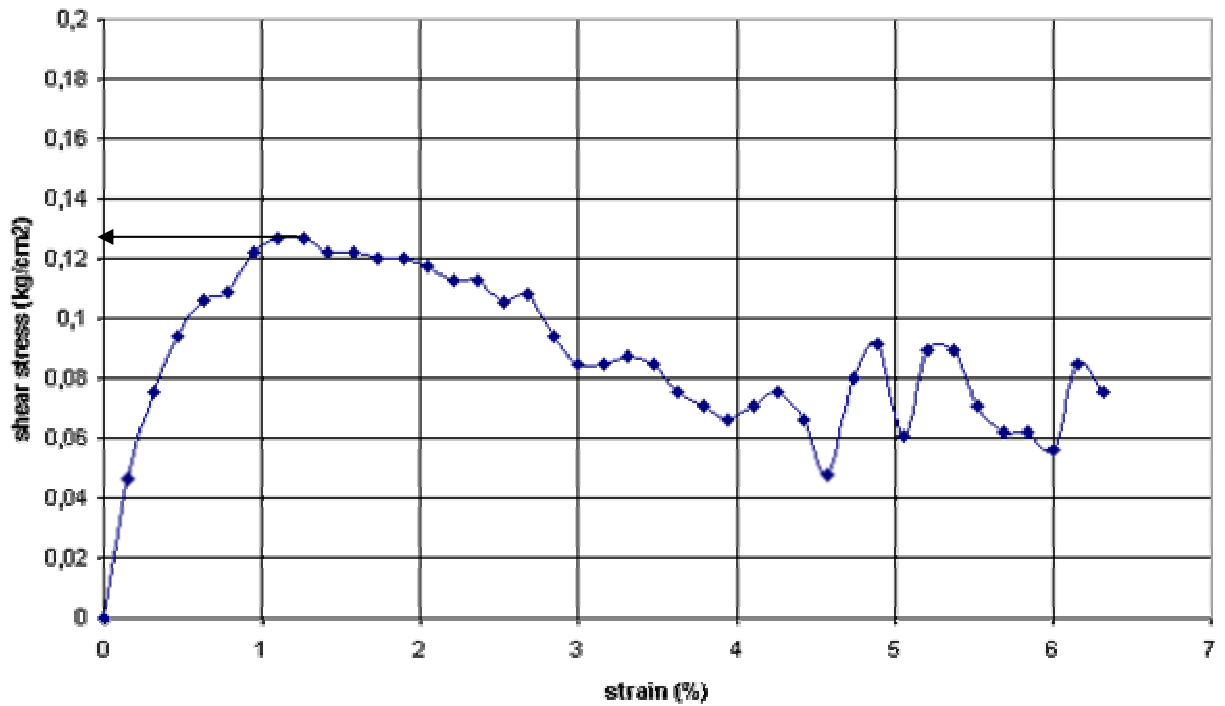
elapsed time	horizontal dial (mm)	strain (%)	vertikal dial (")	vertikal displacement (mm)	prov ring (div)	shear force (kg)	shear stress (kg/cm ²)
		0		0			0
	10	0,1579	0,5	0,0050	5	1,4780	0,0469
	20	0,3157	2	0,0200	8	2,3648	0,0751
	30	0,4736	3	0,0300	10	2,9560	0,0938
	40	0,6314	4,2	0,0420	11,3	3,3403	0,1060
	50	0,7893	5,2	0,0520	11,6	3,4290	0,1088
	60	0,9471	6,5	0,0650	13	3,8428	0,1220
	70	1,1050	8	0,0800	13,5	3,9906	0,1267
	80	1,2628	9,5	0,0950	13,5	3,9906	0,1267
	90	1,4207	10,2	0,1020	13	3,8428	0,1220
	100	1,5785	11	0,1100	13	3,8428	0,1220
	110	1,7364	12	0,1200	12,8	3,7837	0,1201
	120	1,8942	12,5	0,1250	12,8	3,7837	0,1201
	130	2,0521	13,5	0,1350	12,5	3,6950	0,1173
	140	2,2099	15	0,1500	12	3,5472	0,1126
	150	2,3678	16,5	0,1650	12	3,5472	0,1126
	160	2,5257	18	0,1800	11,2	3,3107	0,1051
	170	2,6835	19	0,1900	11,5	3,3994	0,1079
	180	2,8414	20	0,2000	10	2,9560	0,0938
	190	2,9992	20,5	0,2050	9	2,6604	0,0844
	200	3,1571	21	0,2100	9	2,6604	0,0844

	210	3,3149	22	0,2200	9,3	2,7491	0,0873
	220	3,4728	22,5	0,2250	9	2,6604	0,0844
	230	3,6306	23	0,2300	8	2,3648	0,0751
	240	3,7885	23	0,2300	7,5	2,2170	0,0704
	250	3,9463	23,5	0,2350	7	2,0692	0,0657
	260	4,1042	23,5	0,2350	7,5	2,2170	0,0704
	270	4,2620	24	0,2400	8	2,3648	0,0751
	280	4,4199	24,5	0,2450	7	2,0692	0,0657
	290	4,5777	24,5	0,2450	5,1	1,5076	0,0479
	300	4,7356	25	0,2500	8,5	2,5126	0,0798
	310	4,8934	25	0,2500	9,7	2,8673	0,0910
	320	5,0513	25	0,2500	6,5	1,9214	0,0610
	330	5,2092	25	0,2500	9,5	2,8082	0,0891
	340	5,3670	25,2	0,2520	9,5	2,8082	0,0891
	350	5,5249	25,2	0,2520	7,5	2,2170	0,0704
	360	5,6827	25,5	0,2550	6,6	1,9510	0,0619
	370	5,8406	26	0,2600	6,6	1,9510	0,0619
	380	5,9984	26	0,2600	6	1,7736	0,0563
	390	6,1563	26	0,2600	9	2,6604	0,0844
4'12"	400	6,3141	26	0,2600	8	2,3648	0,0751

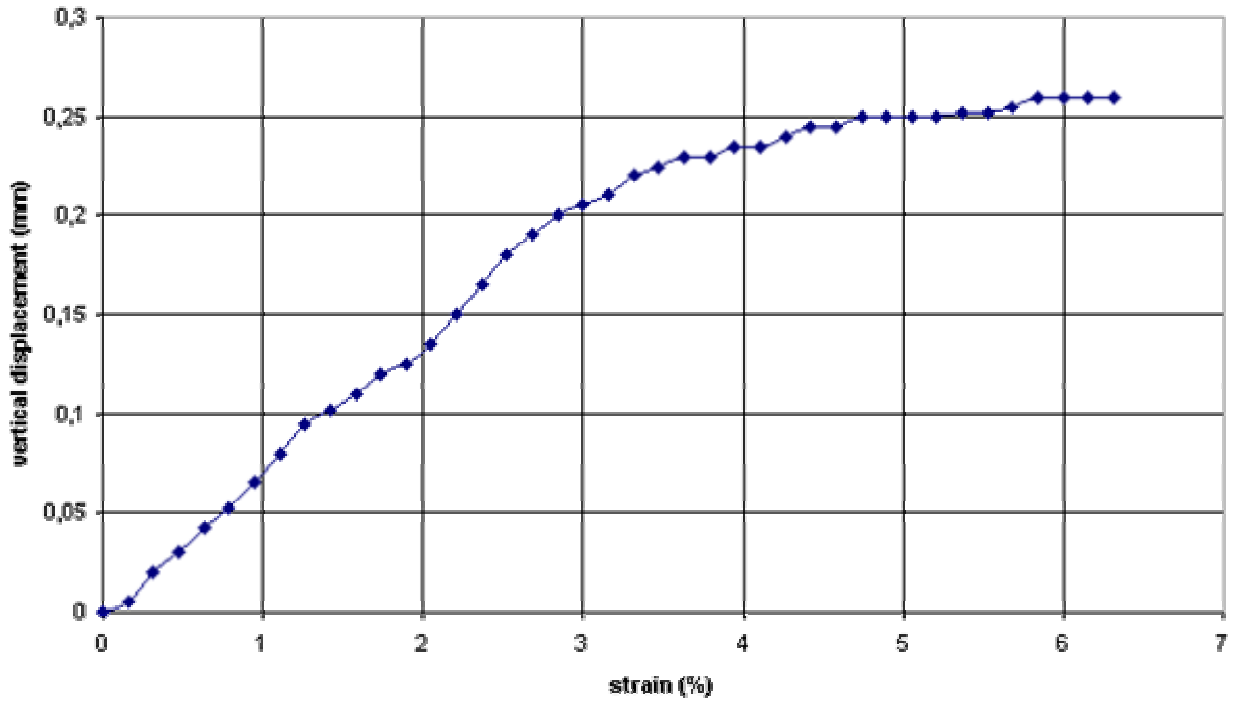
strain rate 4,2 minute

normal stress =
0.1 kg/cm³

Hubungan antara strain & shear stress



Hubungan antara strain dan vertical displacement

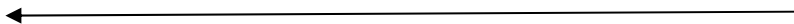


RELATIVE DENSITY

Beban 12 kg

Tested by : Jony Lepong

jumlah tumb	berat pasir + mold	berat mold	tinggi mold	d mold	berat pasir	volume	y max
10	5523	4129,4	11,63	10,125	1393,6	936,3962372	1,488258864
15	5536,4	4129,4	11,63	10,125	1407	936,3962372	1,502569045
20	5558,19	4129,4	11,63	10,125	1428,79	936,3962372	1,525839109
25	5568,6	4129,4	11,63	10,125	1439,2	936,3962372	1,536956197
30	5570	4129,4	11,63	10,125	1440,6	936,3962372	1,538451291
40	5576,1	4129,4	11,63	10,125	1446,7	936,3962372	1,544965627
55	5588,2	4129,4	11,63	10,125	1458,8	936,3962372	1,557887507
75	5588,8	4129,4	11,63	10,125	1459,4	936,3962372	1,558528262
100	5594,5	4129,4	11,63	10,125	1465,1	936,3962372	1,564615429
125	5605,5	4129,4	11,63	10,125	1476,1	936,3962372	1,576362592
150	5602,2	4129,4	11,63	10,125	1472,8	936,3962372	1,572838443
175	5595,6	4129,4	11,63	10,125	1466,2	936,3962372	1,565790145
200	5625,1	4129,4	11,63	10,125	1495,7	936,3962372	1,597293902
225	5611,8	4129,4	11,63	10,125	1482,4	936,3962372	1,583090514
250	5627	4129,4	11,63	10,125	1497,6	936,3962372	1,599322958
275	5623,3	4129,4	11,63	10,125	1493,9	936,3962372	1,595371639
300	5626	4129,4	11,63	10,125	1496,6	936,3962372	1,598255034
325	5634,3	4129,4	11,63	10,125	1504,9	936,3962372	1,607118803
350	5643,5	4129,4	11,63	10,125	1514,1	936,3962372	1,616943704
375	5661,3	4129,4	11,63	10,125	1531,9	936,3962372	1,635952751
400	5649,6	4129,4	11,63	10,125	1520,2	936,3962372	1,62345804

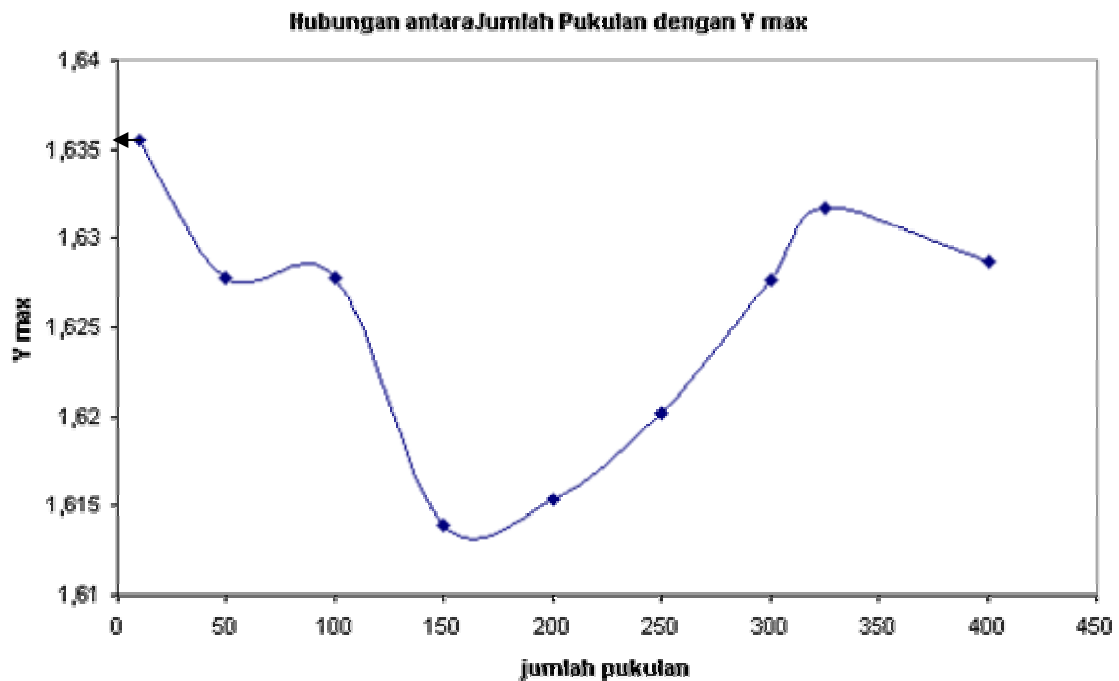


RELATIVE DENSITY

Beban 20 kg

Tested by : Jony Lepong

juml tumb	berat pasir + mold	berat mold	tinggi mold	d mold	berat pasir	volume	y max
10	5660,9	4129,4	11,63	10,13	1531,5	936,3962372	1,6355256
50	5653,7	4129,4	11,63	10,13	1524,3	936,3962372	1,6278365
100	5653,7	4129,4	11,63	10,13	1524,3	936,3962372	1,6278365
150	5640,7	4129,4	11,63	10,13	1511,3	936,3962372	1,6139535
200	5642	4129,4	11,63	10,13	1512,6	936,3962372	1,6153418
250	5646,5	4129,4	11,63	10,13	1517,1	936,3962372	1,6201475
300	5653,6	4129,4	11,63	10,13	1524,2	936,3962372	1,6277297
325	5657,3	4129,4	11,63	10,13	1527,9	936,3962372	1,6316811
400	5654,5	4129,4	11,63	10,13	1525,1	936,3962372	1,6286909

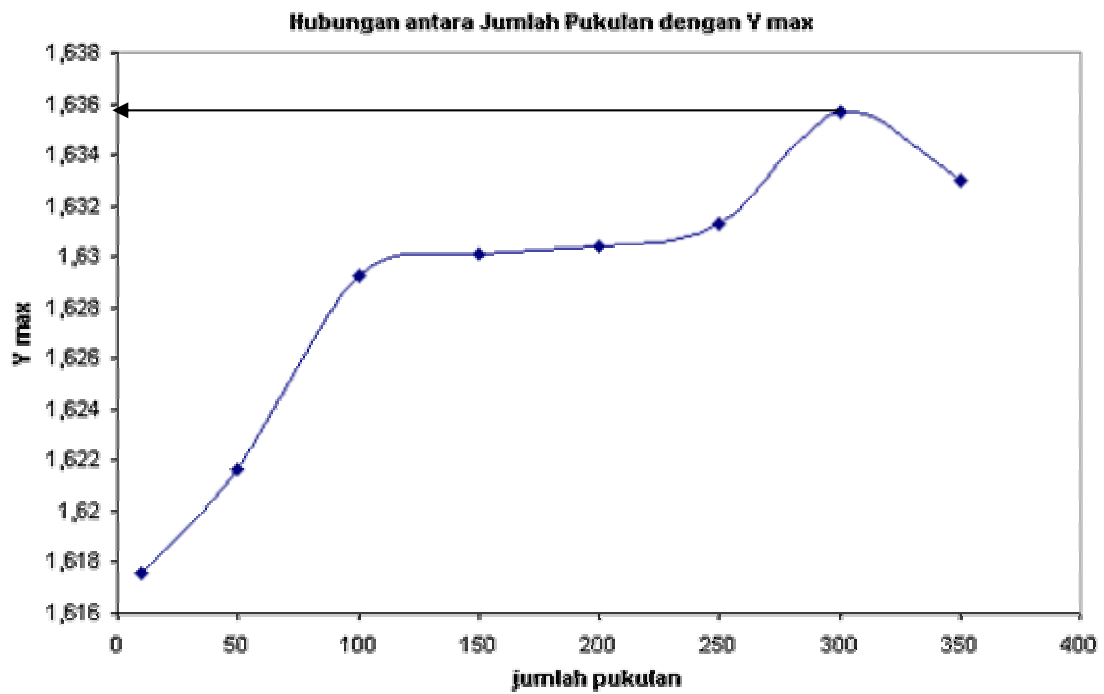


B.3 RELATIVE DENSITY

Beban 9 kg

Tested by : Jony Lepong

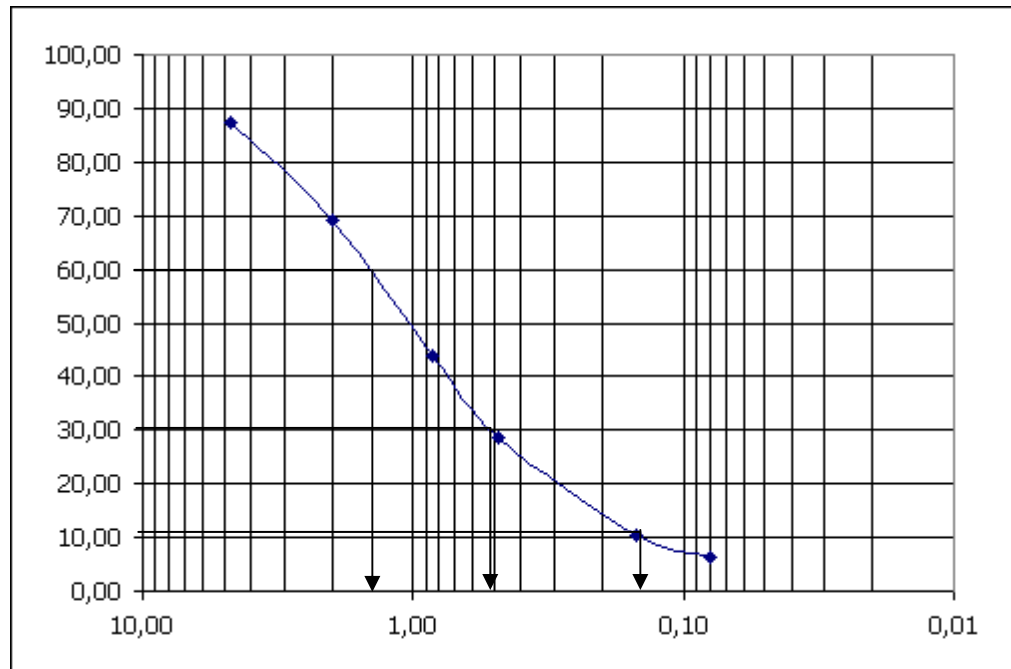
jumlah tumb	berat pasir + mold	berat mold	tinggi mold	d mold	berat pasir	volume	y max
10	5644,1	4129,4	11,63	10,125	1514,7	936,3962372	1,617584458
50	5647,9	4129,4	11,63	10,125	1518,5	936,3962372	1,621642569
100	5655	4129,4	11,63	10,125	1525,6	936,3962372	1,62922483
150	5655,8	4129,4	11,63	10,125	1526,4	936,3962372	1,630079169
200	5656,1	4129,4	11,63	10,125	1526,7	936,3962372	1,630399546
250	5656,9	4129,4	11,63	10,125	1527,5	936,3962372	1,631253885
300	5661	4129,4	11,63	10,125	1531,6	936,3962372	1,635632374
350	5658,5	4129,4	11,63	10,125	1529,1	936,3962372	1,632962564



B.2 SIEVE ANALYSIS

Date :
 Tested : Jony
 by Lepong

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Wt. Sieve (grf)	Wt. Sieve + soil (grf)	Wt. Soil retained (grf)	Percent retained (%)	Cumul Percent (%)	Percent Finer (%)
4	4,75	514,00	590,10	76,10	12,71	12,71	87,29
10	2,00	439,20	548,60	109,40	18,28	30,99	69,01
20	0,85	393,00	542,50	149,50	24,97	55,96	44,04
40	0,48	287,50	380,50	93,00	15,54	71,50	28,50
100	0,15	281,10	388,60	107,50	17,96	89,46	10,54
200	0,08	267,80	292,90	25,10	4,19	93,65	6,35
PAN		358,40	396,40	38,00	6,35	100,00	0,00
				598,60			



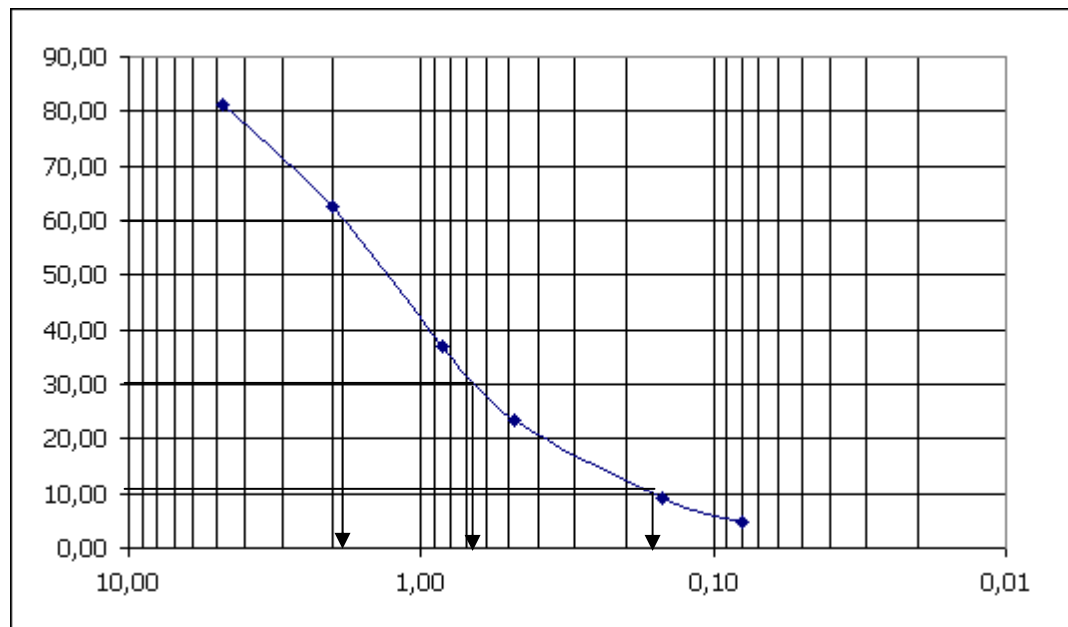
$$Cu = d_{60}/d_{10}$$

$$Cc = (d_{30})^2/d_{10} \times d_{60}$$

SIEVE ANALYSIS

Date :
 Tested : Jony
 by Lepong

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Wt. Sieve (grf)	Wt. Sieve + soil (grf)	Wt. Soil retained (grf)	Percent retained (%)	Cumul Percent (%)	Percent Finer (%)
4	4,75	513,90	626,00	112,10	18,69	18,69	81,31
10	2,00	439,40	550,80	111,40	18,57	37,26	62,74
20	0,85	389,30	543,20	153,90	25,65	62,91	37,09
40	0,48	285,90	368,70	82,80	13,80	76,71	23,29
100	0,15	281,10	366,10	85,00	14,17	90,88	9,12
200	0,08	268,00	293,60	25,60	4,27	95,15	4,85
PAN		358,50	387,60	29,10	4,85	100,00	0,00
				599,90			



$$Cu = d_{60}/d_{10}$$

$$Cc = (d_{30})^2/d_{10}d_{60}$$

B.1 ERLENMEYER CALIBRATION

Erlenmeyer data

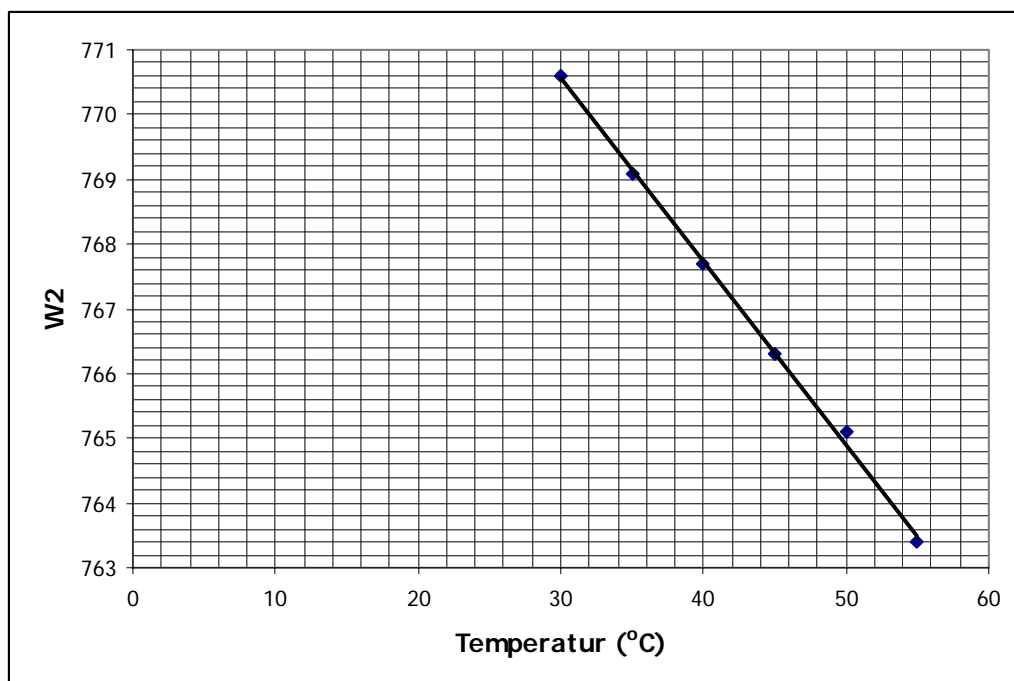
Erlenmeyer No. : 3

Date :

Wt. of bottle; Wb : 173.8 gr

Tested by : Jony Lepong (0021100)

Determination No.		1	2	3	4	5	6
Wt. Bottle + water	W2 (gr)	763.4	765.1	766.3	767.7	769.1	770.6
Temperatur	T (°C)	55	50	45	40	35	30



SPECIFIC GRAVITY TEST

Soil sample : Date :
 Location : Tested by : Jony Lepong (0021100)
 Boring No. : depth :
 Sample No. : Gs :

Erlenmeyer No. : 3

Determination No.	1	2	3	4	5
Wt.bottle + water + soil ; W1 (gr)	826.6	827.7	829.5	830.6	831.5
Temperature ; T (°C)	55	50	45	40	35
Wt.bottle + water ; W2 (gr)	763.4	765.1	766.3	767.7	769.1
Spec.grav.of water at T ; GT	0.9857	0.9881	0.9902	0.9922	0.9941
Spec.grav.of soil ; Gs	2.683145	2.646413	2.695395	2.67894	2.648282

Determination No.	6	7	8	9	10
Wt.bottle + water + soil ; W1 (gr)	832.7				
Temperature ; T (°C)	30				
Wt.bottle + water ; W2 (gr)	770.6				
Spec.grav.of water at T ; GT	0.9957				
Spec.grav.of soil ; Gs	2.631493				

Wt.dish + dry soil	(gr)	226.2
Wt. Of dish	(gr)	126
Wt. Of dry soil	; Ws (gr)	100.2

$$Gs = (GT * Ws) / (W2 - W1 + Ws)$$

Average Value: Gs = 2.663945

LAMPIRAN C
FOTO HASIL PENGUJIAN



Gambar C.1
Botol Erlenmeyer Dan Thermometer



Gambar C.2
Satu Set Ayakan Dan Mesin Pengguncang



Gambar C.3
Mold, Palu Karet Dan Pemberat Untuk Menekan Pasir



Gambar C.4
Satu Set Alat Direct Shear



Gambar C.5
Alat Pematik Pasir, Contoh Panjang Tiang, Tangkai Penghubung



Gambar C.6
Alat Uji Tarik Model Pondasi Tiang



Gambar C.7
Pasir Didalam Bak Uji Tarik



Gambar C.8
Pembacaan Dial Gauge Alat Uji Tarik