

PERPUSTAKAAN FTSP UII  
HARIAN  
TGL. TERBIT : 15 Februari 2007  
NO. JILID : 002213  
NO. INV. : 51000213001  
NO. INDIK. :

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH PENCAAMPURAN IJUK  
TERHADAP KUAT DUKUNG TANAH BERBUTIR HALUS  
PADA ALAS FONDASI DENGAN METODE VESIC**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



الجامعة الإسلامية  
باليogyakarta



**B. Catur Ardiany**  
**02 511 208**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2006**

MILIK PERPUSTAKAAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN  
PERENCANAAN UII YOGYAKARTA

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PENGARUH PENCAMPURAN IJUK**  
**TERHADAP KUAT DUKUNG TANAH BERBUTIR HALUS**  
**PADA ALAS FONDASI DENGAN METODE VESIC**

**Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil**

Disusun Oleh :  
**B. Catur Ardiany**  
**02 511 208**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2006**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

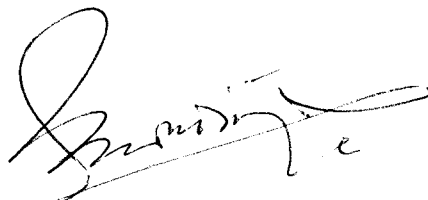
### ANALISIS PENGARUH PENCAMPURAN IJUK TERHADAP KUAT DUKUNG TANAH BERBUTIR HALUS PADA ALAS FONDASI DENGAN METODE VESIC

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Sipil

Disusun Oleh :

**B. Catur Ardiany**  
02 511 208

Disetujui :  
Dosen Pembimbing



Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS

Tanggal : 13/10/2007



Ir. Akhmad Marzuko, MT

Tanggal : 5/12/2007

## MOTTO

"Allah tidak akan membebani seseorang kecuali sesuai dengan kemampuannya"

(Al-Baqarah : 286)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai suatu tugas, mulailah tugas yang lain dengan sungguh-sungguh. Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kamu berharap"

(Asy-Syarah : 6-8)

"Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan dari Allah dengan kesabaran dan salat. Sungguh Allah bersama orang-orang yang sabar"

(Al-Baqarah : 153)

"Hanya kepada Engkaulah kami menyembah dan hanya kepada Engkaulah kami mohon pertolongan"

(Al-Fatihah : 5)

My Special thanks to....

- ALLAH SWT, segala pemberi kemudahan jalan bagi hamba. Sembah sujud hamba hanya pada\_Mu.
- Ir. H. Ibu Sudarmadji, MS, Ir. Akhmad Marzuko, M.T, Dr. Ir. H Edy Purwanto, CES, DEA, atas segala bimbingan yang diberikan selama menyelesaikan Tugas Akhir.
- Babe dan Ibu tercinta, yang slalu memberikan doa serta kasih sayangnya. Terimakasih atas segala pengorbanan dan ketulusan hati yang diberikan pada ananda. I Love you...Mom
- Mba' Wiek, Mas Mars, Mas Totok, Mba' Lilik, Mas Puguh, Mba' Santi serta keponakanku yang lucu 'n imut', Tita, CQ, Rara, Rofi, makasih banyak atas segala dukungannya. Semoga kita jadi keluarga yang rukun dan saling menyayangi.
- d' Genk "Nanoi, Ndut, Babu, Cukrik, Mamah" makasih banyak buat kebersamaan kita selama di Jogja. Kalian bagian terindah dalam hidupku. Semoga persahabatan QI langgeng selamanya....  
Nanoi...thanks banget ya dah ngasih semangat kalo aku lagi males"nya, dah nemenin aku kemana-mana, matur nuhun sanget buat pinjaman computer ma printernya ye...nenk  
Ndut...banyak yang kupelajari dari pertenggaran kita dulu, aku ga bakal lupa itu, hehe... Maaf ya ndut, aku sering ngrepotin... (Ayo semangat ngerjain TA\_nya!!!)  
Babu...thanks ya buat tempat curhatnya, kamu kayak mbo'e tenan, maap ya kalo sering ta' repotin nemenin ngelab, pinjaman printernya matur nuhun sanget nggih...(Jangan males"an ngerjain TA\_nya, ntar ditinggal ma d'Genk loh)  
Cukrik 'n Mamah...makasih ya dah bantuin, ayo ndang diselesin laporane biar QI wisuda bareng.
- Awan putih yang menyelimuti hidupku...
- Caca'...makasih atas segala kasih sayang yang pernah mewarnai hidupku.
- Mba'iis 'n keluarga...makasih banyak atas segala kebaikan yang kalian berikan. Semoga tali silaturahmi keluarga QI tetap terjaga.
- Anak" Kost "Pitulasan"... thanks ya buat partisipasinya.
- Anak" civ '02, special klas "D"... makasih ya buat kumpul"nya.
- Temen" ngelab "mas pur, mas arwan, mas inung, mas atmo, mas toto" (Semoga cepet rampung ya Laporane)
- Serta semua rencang" yang ga bisa disebut satu per satu.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PENCAMPURAN LUK TERHADAP KUAT DUKUNG TANAH BERBUTIR HALUS PADA ALAS FONDASI DENGAN METODE VESIC”**.

Shalawat dan salam dimohonkan agar senantiasa terlimpah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Amiiin.

Penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh jenjang kesarjanaan Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia disamping penyusun ingin menimba ilmu lebih dalam mengenai geoteknik.

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak DR. Ir. H. Ruzardi, MS, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Ir. H. Faisol AM, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir dan Penguji,
4. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir dan Penguji,
5. Bapak Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA, selaku Dosen Penguji,

6. Babe, Ibu, Mba-mba'ku dan Mas-mas'ku, atas kasih sayang dan do'a yang telah diberikan kepada ananda,
7. Pak Sugi dan Pak Yudi, selaku laboran Laboratorium Mekanika Tanah,
8. Teman-teman serta semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan terselesainya tugas akhir ini

Tidak ada yang dapat disampaikan selain ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya atas bantuan yang diberikan, semoga mendapat balasan kebaikan dari Allah SWT. Amin

Akhirnya besar harapan penyusun Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun secara pribadi dan bagi siapa saja yang membacanya.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Januari 2007

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Ijuk .....	4
2.3 Tanah yang diperkuat dengan serat ijuk.....	5
2.3.1 Analisis Stabilisasi pada Tanah Lempung di bawah Dasar Fondasi Bangunan dengan Campuran Ijuk .....	5
2.3.2 Pemanfaatan Ijuk sebagai Alternatif Bahan Stabilisasi Tanah Lanau Tinjauan terhadap Karakteristik Mekanis tanah.....	6



<b>BAB III</b>	<b>LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
3.1	Pengertian Tanah .....	7
3.2	Sistem Klasifikasi Tanah.....	7
3.2.1	Klasifikasi Tanah Sistem <i>Unified</i> .....	8
3.3	Sifat-sifat Tanah .....	11
3.4	Tanah Berbutir Halus .....	15
3.4.1	Tanah Lempung.....	15
3.4.2	Tanah Lanau.....	16
3.4.3	Tanah Tidak Kohesif dan Kohesif .....	16
3.5	Stabilisasi Tanah .....	17
3.6	Pemadatan Tanah .....	17
3.7	Kuat Geser .....	18
3.8	Daya Dukung Tanah.....	19
3.8.1	Analisis Kapasitas Dukung Tanah teori Vesic .....	20
3.9	Pengujian Triaxial .....	24
3.10	Pengujian Tekan Bebas .....	25
<b>BAB IV</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>26</b>
4.1	Bahan.....	26
4.2	Peralatan .....	26
4.3	Uji Yang Dilaksanakan dan Variasi Sampel .....	27
4.4	Prosedur Penelitian.....	29
4.4.1	Uji Kadar Air Tanah.....	29
4.4.2	Uji Berat Jenis Tanah .....	29
4.4.3	Uji Berat Volume Tanah .....	31
4.4.4	Uji Analisis Hidrometer .....	31
4.4.5	Uji Analisis Saringan .....	32
4.4.6	Uji Batas Cair .....	33
4.4.7	Uji Batas Plastis .....	34
4.4.8	Uji Proktor Standar.....	34
4.4.9	Uji Tekan Bebas .....	35

4.4.10 Uji Triaxial UU .....	36
4.5 Bagan Alir Penelitian .....	38
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Hasil Penelitian .....	39
5.1.1 Sifat Fisik .....	39
5.1.2 Sifat Mekanik .....	40
5.1.2.1 Pengujian Kadar Air.....	40
5.1.2.2 Pengujian Berat Jenis Tanah .....	41
5.1.2.3 Pengujian Berat Volume Tanah .....	42
5.1.2.4 Pengujian Batas Cair .....	42
5.1.2.5 Pengujian Batas Plastis.....	43
5.1.2.6 Pengujian Proktor Standar.....	44
5.1.2.7 Pengujian Tekan Bebas untuk Tanah <i>Undisturb</i> ...	46
5.1.2.8 Pengujian Tekan Bebas untuk Tanah dicampur Ijuk .....	47
5.1.2.9 Pengujian Triaxial UU untuk Tanah <i>Undisturb</i> .....	49
5.1.2.10 Pengujian Triaxial UU untuk Tanah dicampur Ijuk .....	51
5.2 Pembahasan.....	53
5.2.1 Klasifikasi Tanah.....	53
5.2.2 Pengaruh Pencampuran Ijuk terhadap Tanah Berbutir Halus.....	54
5.2.3 Analisis Kuat Dukung Tanah teori Vesic.....	54
5.2.2.1 Analisis Kuat Dukung Tanah <i>Undisturb</i> dengan Metode Vesic.....	55
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
6.1 Kesimpulan.....	60
6.2 Saran.....	60

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR NOTASI

$V_a$	= volume udara	( $\text{cm}^3$ )
$V_s$	= volume butiran padat	( $\text{cm}^3$ )
$V_v$	= volume pori	( $\text{cm}^3$ )
$W_s$	= berat butiran padat	(gr)
$W_w$	= berat air	(gr)
$\gamma_b$	= berat volume basah	( $\text{t/m}^3$ )
$\gamma_d$	= berat volume kering	( $\text{t/m}^3$ )
$\gamma_s$	= berat volume butiran padat	( $\text{t/m}^3$ )
$\gamma_w$	= berat volume air	( $\text{t/m}^3$ )
$w$	= kadar air	(%)
$e$	= angka pori	(%)
$n$	= porositas	(%)
LL	= batas cair	(%)
PI	= indeks plastis	(%)
PL	= batas plastis	(%)
A	= luasan	( $\text{m}^2$ )
B	= lebar	(m)
c	= kohesi	( $\text{t/m}^2$ )
$D_f$	= kedalaman pondasi	(m)
$N_c$	= faktor kapasitas dukung tanah Vesic	
$N_q$	= faktor kapasitas dukung tanah Vesic	
$N_\gamma$	= faktor kapasitas dukung tanah Vesic	
P	= beban	(ton)
$p_0$	= tekanan overburden pada dasar pondasi	( $\text{t/m}^2$ )
Pu	= beban ultimit	(ton)
SF	= Faktor aman	
$q_a$	= kapasitas dukung ijin tanah	( $\text{t/m}^2$ )
$q_u$	= kapasitas dukung ultimit	( $\text{t/m}^2$ )

$q_n$	=	kapasitas dukung neto	(t/m <sup>2</sup> )
$\sigma$	=	tegangan normal pada bidang tanah	(t/m <sup>2</sup> )
$\phi$	=	sudut geser dalam tanah	(°)

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b>	Klasifikasi tanah sistem <i>Unified</i> .....	10
<b>Tabel 3.2</b>	Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	15
<b>Tabel 3.3</b>	Faktor bentuk fondasi .....	21
<b>Tabel 3.4</b>	Faktor kedalaman fondasi .....	21
<b>Tabel 3.5</b>	Faktor kemiringan beban .....	21
<b>Tabel 3.6</b>	Faktor kemiringan dasar fondasi .....	22
<b>Tabel 3.7</b>	Faktor kemiringan permukaan .....	22
<b>Tabel 3.8</b>	Faktor-faktor kapasitas dukung Vesic.....	22
<b>Tabel 4.1</b>	Sampel Tanah Asli .....	27
<b>Tabel 4.2</b>	Sampel Tanah + Ijuk .....	28
<b>Tabel 4.3</b>	Jumlah Benda Uji yang Digunakan .....	28
<b>Tabel 5.1</b>	Persentase analisis butiran tanah .....	40
<b>Tabel 5.2</b>	Pengujian Kadar Air .....	41
<b>Tabel 5.3</b>	Pengujian Berat Jenis Tanah .....	41
<b>Tabel 5.4</b>	Pengujian Berat Volume Tanah.....	42
<b>Tabel 5.5</b>	Pengujian Batas Plastis.....	43
<b>Tabel 5.6</b>	Hasil pengujian proktor standar I.....	44
<b>Tabel 5.7</b>	Hasil pengujian proktor standar II.....	45
<b>Tabel 5.8</b>	Hasil uji Tekan Bebas tanah <i>undisturb</i> .....	47
<b>Tabel 5.9</b>	Hasil uji Tekan Bebas tanah dicampur ijuk.....	47
<b>Tabel 5.10</b>	Hitungan tegangan pada tanah <i>undisturb</i> sampel I .....	50
<b>Tabel 5.11</b>	Hitungan tegangan pada tanah <i>undisturb</i> sampel II .....	51
<b>Tabel 5.12</b>	Hasil uji Triaxial UU tanah <i>undisturb</i> .....	51
<b>Tabel 5.13</b>	Hasil uji Triaxial UU tanah dicampur ijuk .....	52
<b>Tabel 5.14</b>	Perhitungan kuat dukung tanah dan lebar fondasi dengan campuran ijuk pada pengujian Triaxial UU .....	58
<b>Tabel 5.15</b>	Perhitungan kuat dukung tanah dan lebar fondasi dengan campuran ijuk pada pengujian Tekan Bebas.....	58

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Fase Tanah .....	11
<b>Gambar 3.2</b>	Batas-batas Atterberg .....	13
<b>Gambar 3.3</b>	Alat pengujian batas cair .....	14
<b>Gambar 4.1</b>	Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir .....	38
<b>Gambar 5.1</b>	Grafik Analisis Butiran I .....	39
<b>Gambar 5.2</b>	Grafik Analisis Butiran II.....	40
<b>Gambar 5.3</b>	Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air .....	42
<b>Gambar 5.4</b>	Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air .....	43
<b>Gambar 5.5</b>	Kurva hubungan kadar air dengan berat volume kering tanah...	44
<b>Gambar 5.6</b>	Kurva hubungan kadar air dengan berat volume kering tanah...	45
<b>Gambar 5.7</b>	Kurva hubungan kadar ijuk dengan sudut geser dalam ( $\phi$ ).....	48
<b>Gambar 5.8</b>	Kurva hubungan kadar ijuk dengan kohesi ( $c$ ).....	48
<b>Gambar 5.9</b>	Kurva hubungan kadar ijuk dengan kuat tekan tanah ( $q_u$ ).....	48
<b>Gambar 5.10</b>	Grafik Lingkaran Mohr Uji Triaxial UU Tanah Undisturb Sampel I.....	50
<b>Gambar 5.11</b>	Grafik Lingkaran Mohr Uji Triaxial UU Tanah Undisturb Sampel II .....	51
<b>Gambar 5.12</b>	Kurva hubungan kadar ijuk dengan sudut geser dalam ( $\phi$ ).....	52
<b>Gambar 5.13</b>	Kurva hubungan kadar ijuk dengan kohesi ( $c$ ).....	52
<b>Gambar 5.14</b>	Klasifikasi tanah berdasarkan sistem <i>Unified</i> .....	53
<b>Gambar 5.15</b>	Grafik Klasifikasi tekstural segitiga <i>USCS</i> .....	54
<b>Gambar 5.16</b>	Detail Fondasi .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Pengujian Kadar Air Tanah
- Lampiran 2** Pengujian Berat Jenis Tanah
- Lampiran 3** Pengujian Berat Volume Tanah
- Lampiran 4** Pengujian Analisis Granuler
- Lampiran 5** Pengujian Batas Cair
- Lampiran 6** Pengujian Pemadatan (Proktor Standar)
- Lampiran 7** Pengujian Tekan Bebas Tanah *Undisturb*
- Lampiran 8** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.3%
- Lampiran 9** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.6%
- Lampiran 10** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.9%
- Lampiran 11** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 1.2%
- Lampiran 12** Pengujian Triaxial Tanah *Undisturb*
- Lampiran 13** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.3%
- Lampiran 14** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.6%
- Lampiran 15** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.9%
- Lampiran 16** Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 1.2%
- Lampiran 17** Analisis Kuat Dukung Tanah dengan Metode Vesic



## ABSTRAK

Tanah mempunyai peranan yang penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi, yaitu sebagai dasar fondasi bangunan. Adapun syarat dari desain suatu fondasi adalah tidak boleh mengalami kegagalan daya dukung tanah (*bearing failure*) dan tidak boleh mengalami penurunan sebagian (*differential settlement*). Sifat tanah lempung dan lanau yang kurang baik dengan kekuatan yang rendah, pengembangan dan penyusutan yang besar, maka diperlukan usaha perbaikan sifat-sifat fisik dan sifat-sifat mekanis tanah untuk mencapai persyaratan teknis. Cara ini dikenal dengan Stabilisasi Tanah.

Sampel tanah yang digunakan adalah tanah berbutir halus dari Seren, Gebang, Purworejo dan bahan stabilisasi yang digunakan adalah ijuk. Variasi kadar ijuk yang digunakan adalah 0.3%, 0.6%, 0.9% dan 1.2% terhadap berat kering tanah. Perhitungan daya dukung tanah dilakukan dengan menggunakan metode Vesic. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis dan sifat fisik tanah Seren, Gebang, Purworejo, mengetahui pengaruh penambahan ijuk dan membandingkan nilai daya dukung tanah dan penghematan dimensi fondasi.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tanah dari Seren, Gebang, Purworejo termasuk dalam golongan lempung organik dengan plastisitas tinggi (OH) berdasarkan sistem klasifikasi tanah Unified. Berdasarkan data yang diperoleh, pengaruh penambahan ijuk pada tanah berbutir halus dari Seren, Gebang, Purworejo menyebabkan meningkatnya nilai kohesi dan sudut geser dalam. Analisis daya dukung tanah menunjukkan bahwa kadar ijuk 1.2% memberikan nilai kuat dukung maksimum  $q_u$  sebesar 191.37% dari tanah asli yaitu sebesar  $88.233 \text{ t/m}^2$  menjadi  $257.088 \text{ t/m}^2$  dari pengujian Triaxial UU. Sedangkan dari pengujian Tekan Bebas, kadar ijuk 1.2% memberikan nilai kuat dukung maksimum  $q_u$  sebesar 466.41% dari tanah asli yaitu sebesar  $86.877 \text{ t/m}^2$  menjadi  $492.076 \text{ t/m}^2$ . Terjadi kesamaan ukuran fondasi untuk kadar ijuk 0.3% - 1.2%, karena memiliki ukuran pondasi dibawah 1 meter, sehingga diambil minimum 1 meter. Bila perbandingan luasan pondasi diambil berdasarkan kuat dukung tanah maksimum maka tanah dengan campuran ijuk 1.2 % mempunyai luasan pondasi sebesar  $1 \text{ m}^2$  dari luasan fondasi tanah asli  $2.25 \text{ m}^2$  atau terjadi pengurangan sebesar 44.44 %.

Kata kunci : Stabilisasi, Ijuk, Tanah Berbutir Halus, Kuat Dukung Tanah, Fondasi.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Tanah mempunyai peranan yang penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi, yaitu sebagai dasar fondasi bangunan, atau dapat pula sebagai bahan konstruksi bangunan. (Suyono Sosrodarsono, 1988, hal 1). Kenyataan yang ada di lapangan, kondisi tanah sangat heterogen terdiri dari sebagian tanah lunak/lempung dengan kadar air tinggi memiliki daya dukung rendah sehingga pemanfaatannya dalam bidang konstruksi sulit dilaksanakan.

Penyelesaian permasalahan tanah lunak menjadi penting manakala di atasnya akan dibuat suatu bangunan. Dengan daya dukung tanah asli yang terbatas tersebut, tentu saja akan beresiko jika beban fondasi yang direncanakan ternyata melebihi daya dukung tanah aslinya. Padahal persyaratan suatu desain fondasi adalah tidak boleh mengalami kegagalan daya dukung tanah (*bearing failure*) dan tidak boleh mengalami penurunan sebagian (*differential settlement*). Terlebih lagi pada tanah lempung yang memiliki sifat pengembangan (*swelling*) besar dan penyusutan yang besar, maka resiko keruntuhan bangunan akan semakin besar pula (Fajar Sigit Winardi dan M. Fajar Hasbi, 2005, hal 1).

Banyak usaha yang telah dilakukan untuk memperbaiki tanah yang bermasalah melalui berbagai penelitian, baik secara kimia (dengan menambah bahan-bahan kimia seperti : *fly ash*, kalsit, kapur, semen, dsb), fisis (perbaikan gradasi, dengan cara menambah bahan tanah dengan karakteristik yang baik), maupun mekanis (pemadatan dengan berbagai jenis peralatan mekanis). Usaha ini dikenal dengan stabilisasi tanah. Dalam penelitian ini akan ditinjau stabilisasi tanah dengan memanfaatkan bahan ijuk. Ijuk merupakan serat alami yang berasal dari tanaman aren. Sejauh ini pemanfaatan ijuk untuk tanah hanya sebagai konstruksi filter dan drainasi, karenanya dapat diketahui bahwa ijuk cukup kuat terhadap pelapukan, apabila berada di dalam tanah.

Berangkat dari potensi yang ada pada ijuk tersebut, selain merupakan bahan yang murah, mudah di dapat, dan telah memasyarakat maka ijuk memungkinkan digunakan sebagai bahan stabilisator alternatif pengganti serat sintesis pada usaha perbaikan tanah. Untuk itu perlu dicoba mengangkat topik dalam penelitian tugas akhir ini dengan judul : **“Analisis Pengaruh Pencampuran Ijuk terhadap Kuat Dukung Tanah Butir Halus pada Alas Fondasi dengan Metode Vesic”**

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Dari penjelasan latar belakang diatas dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

Seberapa besar pengaruh pencampuran ijuk terhadap kuat dukung tanah.

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

1. Mengetahui jenis tanah dan sifat fisis tanah berbutir halus desa Seren, kec. Gebang, kab. Purworejo, Jawa Tengah.
2. Mengetahui pengaruh campuran ijuk dengan perbandingan tertentu terhadap nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) tanah butir halus.
3. Penghematan dimensi fondasi akibat daya dukung antara tanah *undisturb* dengan tanah yang distabilisasi dengan ijuk pada perencanaan fondasi bangunan.

## **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

1. Memperluas pemanfaatan ijuk di bidang konstruksi, selain sebagai filter dan drainasi.
2. Memberikan alternatif pengganti serat sintetis (geosintetis) untuk memperbaiki sifat-sifat dan meningkatkan kuat dukung tanah, dengan bahan yang lebih murah dan mudah didapat.

### 1.5 BATASAN MASALAH

1. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah butir halus dari desa Seren, kec. Gebang, kab. Purworejo.
2. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah ijuk. Ijuk yang berupa serat-serat dipotong-potong dengan panjang 10 mm, dicampurkan dalam tanah butir halus secara homogen.
3. Penambahan variasi campuran ijuk 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% terhadap berat kering tanah.
4. Air yang digunakan diambil dari air yang berada di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, FTSP UII, Yogyakarta.
5. Penentuan untuk analisis daya dukung Vesic yaitu fondasi dangkal berbentuk bujur sangkar dengan prediksi beban bangunan adalah 25 ton ( $P = 25$  ton).
6. Kondisi beban vertikal, permukaan tanah dan dasar fondasi horisontal/datar.
7. Penurunan tanah tidak diperhitungkan.
8. Pengujian hanya berdasarkan pada sifat fisik dan sifat mekanik, tidak menganalisis unsur kimia tanah lempung asli.
9. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :
  - a. Sifat-sifat tanah (kadar air, berat jenis, berat volume tanah, analisis granuler, batas cair, batas plastis)
  - b. Pengujian pemadatan tanah
  - c. Pengujian Triaksial tipe UU (*Unconsolidated Undrained*)
  - d. Pengujian Tekan Bebas
10. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

### IJUK

Ijuk merupakan salah satu jenis tumbuhan air yang banyak dijumpai, terutama di daerah rawa-rawa (*Arenga pinnata*), berupa batang yang berdiameter 2,5 mm, bersifat kaku dan banyak dijumpai, terutama

Pohon aren dapat menghasilkan ijuk setelah berumur lebih dari 5 tahun. Pada pohon yang masih muda, ijuknya masih berukuran kecil dan kualitasnya rendah. Produksi ijuk dengan kualitas dan kuantitas yang baik, berasal dari pohon aren yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda (4 sampai 5 tahun sebelum pohon aren berbunga), yaitu dapat menghasilkan 30 sampai 50 lempengan ijuk.

Ijuk memiliki beberapa keunggulan antara lain bersifat lentur, tidak mudah rapuh, sangat tahan terhadap genangan air yang asam, termasuk genangan air laut yang mengandung garam. Di sisi lain, ijuk memiliki kelemahan yaitu tidak tahan api, sehingga mudah terbakar.

Penyebaran pohon aren yang luas, dan produksi ijuk yang cukup tinggi, menjadikan ijuk banyak dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat. Di antaranya sebagai bahan untuk pembuatan alat rumah tangga (sapu, keset, dll), atap rumah, tali ijuk, penyaring air kotor dari *septic tank*, bahan konstruksi filter, dan drainasi tanah pada bendungan.

## **2.3 TANAH YANG DIPERKUAT DENGAN SERAT IJUK**

### **2.3.1 Analisis Stabilisasi pada Tanah Lempung di bawah Dasar Fondasi Bangunan dengan Campuran Ijuk (Sumardiyono, 2001, Universitas Janabadra)**

Hasil penelitian menunjukkan :

1. Pencampuran prosentase serat ijuk yang dicampur dengan tanah lempung cenderung meningkatkan nilai kepadatan (MDD). Nilai kepadatan yang diperoleh untuk variasi prosentase serat ijuk dari 0,0% - 0,6% dengan interval 0,2% adalah berturut-turut sebagai berikut : 1,45 gr/cm<sup>3</sup>, 1,48 gr/cm<sup>3</sup>, 1,49 gr/cm<sup>3</sup> dan 1,51 gr/cm<sup>3</sup>.
2. Pencampuran ijuk dengan kadar 0,2% - 0,6% dan berat kering tanah, menyebabkan kadar air optimum (OMC) cenderung mengalami kenaikan. Nilai OMC menjadi semakin tinggi untuk kadar ijuk yang lebih tinggi.
3. Makin banyak prosentase serat ijuk ditambahkan, akan memberikan nilai CBR yang makin besar. Harga CBR yang diperoleh untuk variasi prosentase serat ijuk dari 0,0% - 0,6% dengan interval 0,2% adalah berturut-turut sebagai

berikut : 1,765%; 2,43%; 4,25% dan 9,268% (*unsoaked*), sedang untuk yang direndam (*soaked*) adalah : 1,16%; 1,913%; 2,567% dan 4,30%.

4. Pencampuran prosentase serat ijuk dapat juga menekan nilai swelling tanah lempung, walaupun tidak sampai 0%, nilai swelling dari hasil penelitian ini dengan prosentase serat ijuk dari 0,0% - 0,6% dengan interval 0,2% adalah berturut-turut sebagai berikut : 3,66%; 3,22%; 2,81% dan 1,87%.

### **2.3.2 Pemanfaatan Ijuk sebagai Alternatif Bahan Stabilisasi Tanah Lanau; Tinjauan terhadap Karakteristik Mekanis Tanah (Tusiana Noor Alfisyahr, 2000, Universitas Gajah Mada)**

Hasil penelitian menunjukkan :

1. Penambahan ijuk pada tanah lanau dengan variasi campuran 0,0% sampai dengan 0,5%, tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap nilai berat volume kering maksimum (MDD) tanah lanau. Dalam hal ini MDD cenderung tetap.
2. Penambahan ijuk pada tanah lanau dengan variasi campuran 0,0% sampai dengan 0,5%, cenderung menurunkan nilai kohesi ( $c_{uu}$ ), dengan penurunan rerata sebesar 17,02%.
3. Penambahan ijuk pada tanah lanau dengan variasi campuran 0,0% sampai dengan 0,5%, mempunyai kecenderungan memperbesar nilai sudut gesek internal tanah ( $\phi_{uu}$ ), dengan peningkatan rerata sebesar 30,79%.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 PENGERTIAN TANAH**

Dalam pandangan teknik sipil, tanah adalah himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap di antara partikel-partikel. Ruang di antara partikel-partikel dapat berisi air, udara ataupun keduanya. Proses pelapukan batuan atau proses geologi lainnya yang terjadi di dekat permukaan bumi membentuk tanah. Pembentukan tanah dari batuan induknya, dapat berupa proses fisik maupun kimia. Proses pembentukan tanah secara fisik yang mengubah batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, terjadi akibat pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, atau hancurnya partikel tanah akibat perubahan suhu atau cuaca. Pelapukan akibat proses kimia dapat terjadi oleh pengaruh oksigen, karbondioksida, air (terutama yang mengandung asam atau alkali) (*Hary Christady Hardiyatmo, 1992, hal 1*).

Istilah pasir, lempung, lanau atau lumpur digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batas ukuran yang telah ditentukan. Kebanyakan jenis tanah terdiri dari banyak campuran atau lebih dari satu macam ukuran partikel. Ukuran partikel tanah dapat bervariasi dari lebih besar 100 mm sampai dengan lebih kecil 0,001 mm.

#### **3.2 SISTEM KLASIFIKASI TANAH**

Sistem klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan tanah-tanah sesuai dengan perilaku umum dari tanah pada kondisi fisis tertentu. Tanah-tanah yang dikelompokkan dalam urutan berdasar satu kondisi-kondisi fisis tertentu bisa saja mempunyai urutan yang tidak sama jika didasarkan kondisi-kondisi fisis tertentu lainnya. Oleh karena itu, sejumlah sistem klasifikasi telah dikembangkan

disesuaikan dengan maksud yang diinginkan oleh sistem itu (*Dunn, I.S, Anderson, L.R, Kiefer, F.W, 1992, hal 33*).

Saat ini terdapat dua sistem klasifikasi yang sering digunakan, yaitu *Unified Soil Classification System (USCS)* dan *American Association of State Highway and Transportation Officials (ASSTHO)* (*Hary Christady Hardiyatmo, 1992, hal 39*).

Klasifikasi tanah dari *Sistem Unified* mula pertama diusulkan oleh Casagrande (1942), kemudian direvisi oleh kelompok teknisi USBR (*United State Bureau of Reclamation*). Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan geoteknik.

Sistem klasifikasi AASTHO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) berguna untuk menentukan kualitas tanah untuk perencanaan timbunan jalan, *subbase* dan *subgrade*. Sistem ini terutama ditujukan untuk maksud-maksud dalam lingkup tersebut.

### 3.2.1 Klasifikasi Tanah Sistem *Unified*

Pada sistem *Unified* tanah diklasifikasikan kedalam tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) jika lebih dari 50% tertahan dalam saringan nomor 200 dan sebagai tanah berbutir halus (lanau dan lempung) jika lebih 50% lolos saringan nomor 200.

Simbol-simbol yang digunakan adalah :

G = kerikil (*gravel*)

S = pasir (*sand*)

C = lempung (*clay*)

M = lanau (*silt*)

O = lanau atau lempung organik (*organic silt or clay*)

Pt = tanah gambut dan tanah organik tinggi (*peat and highly organic clay*)

W = gradasi baik (*well graded*)

P = gradasi buruk (*poor graded*)

H = plastisitas tinggi (*high plasticity*)



L = plastisitas rendah (*low plasticity*)

Prosedur untuk menentukan klasifikasi tanah sistem *Unified* adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan tanah apakah berupa butiran halus atau butiran kasar secara visual atau dengan cara menyaringnya dengan saringan nomer 200.
- b. Jika tanah berupa butiran kasar :
  1. Menyaring tanah tersebut dan menggambarkan grafik distribusi butirannya.
  2. Menentukan persen butiran lolos saringan no.4. Bila prosentase butiran yang lolos kurang dari 50%, klasifikasikan tanah tersebut sebagai kerikil. Bila prosentase yang lolos lebih dari 50%, klasifikasikan tanah tersebut sebagai pasir.
  3. Menentukan jumlah butiran yang lolos saringan no.200 jika prosentase butiran yang lolos kurang dari 5%, pertimbangkan bentuk grafik distribusi dengan menghitung  $C_u$  dan  $C_c$ . Jika termasuk bergradasi baik, maka klasifikasikan sebagai GW (bila berkerikil) atau SW (bila pasir). Jika termasuk bergradasi buruk, klasifikasikan sebagai GP (bila berkerikil) atau SP (bila pasir).
  4. Jika prosentase butiran tanah yang lolos saringan no.200 di antara 5 sampai dengan 12%, tanah akan mempunyai simbol dobel dan mempunyai sifat keplastisan (GW-GM, SW-SM, dan sebagainya).
  5. Jika prosentase butiran tanah lolos saringan no.200 lebih besar 12%, harus diadakan pengujian batas-batas Atterberg dengan menyingkirkan butiran tanah yang tertinggal dalam saringan no.40. Kemudian, dengan menggunakan diagram plastisitas, tentukan klasifikasinya (GM, GC, SM, SC, GM-GC atau SM-SC).
- c. Jika tanah berbutir halus :
  1. Menguji batas-batas Atterberg dengan menyingkirkan butiran tanah yang tertinggal dalam saringan no.40. Jika batas cair lebih dari 50%, klasifikasikan sebagai H (plastisitas tinggi) dan jika kurang dari 50%, klasifikasikan sebagai L (plastisitas rendah).



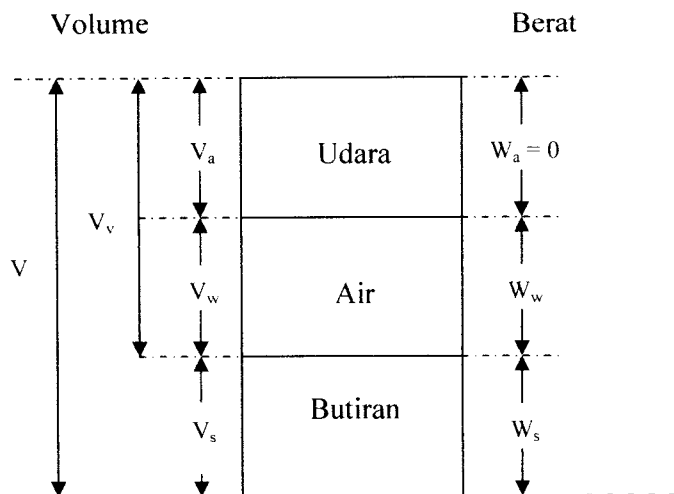
Lanjutan Tabel 3.1 Klasifikasi tanah sistem *Unified*

Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan No. 200 (0.075 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlempung	
		CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerkil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung korus ('clean clays')	
	Lanau dan lempung batas cair > 50%	OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	
		MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis	
		CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ('fat clays')	
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi	
Tanah dengan kadar organik tinggi	PT	Gambut ('peat'), dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488	

Sumber : Hary Christady Hardiyatmo, *Mekanika Tanah 1*, 1992, Hal 40

### 3.3 Sifat-sifat Tanah

Hubungan antara jumlah butir, air dan udara dalam tanah ditampilkan dalam gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Fase Tanah

Sumber : Hary Christady Hardiyatmo, 2002, *Teknik Pondasi 1*, hal 3

Dari gambar tersebut dapat dibentuk persamaan :

$$W = W_s + W_w \quad (3.1)$$

$$V = V_s + V_w + V_a \quad (3.2)$$

$$V_v = V_w + V_a \quad (3.3)$$

dengan :

$$W_s = \text{berat butiran padat (gr)}$$

$$W_w = \text{berat air (gr)}$$

$$V_s = \text{volume butiran padat (cm}^3\text{)}$$

$$V_w = \text{volume air (cm}^3\text{)}$$

$$V_a = \text{volume udara (cm}^3\text{)}$$

Hubungan volume dan hubungan berat yang umum dipakai untuk suatu elemen tanah adalah :

a. Kadar air ( $w$ ), adalah perbandingan antara berat air dengan berat butiran padat.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (3.4)$$

b. Porositas ( $n$ ), adalah perbandingan volume rongga dengan volume total.

$$n = \frac{V_v}{V} \quad (3.5)$$

c. Angka pori ( $e$ ), adalah perbandingan volume rongga dengan volume butiran.

$$e = \frac{V_v}{V_s} \quad (3.6)$$

d. Berat volume basah ( $\gamma_b$ ), adalah perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara dengan volume tanah total.

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \quad (3.7)$$

e. Berat volume kering ( $\gamma_d$ ), adalah perbandingan antara berat butiran dengan volume total.

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \quad (3.8)$$

- f. Berat volume butiran padat ( $\gamma_s$ ), adalah perbandingan antara berat butiran padat dengan volume butiran padat.

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \quad (3.9)$$

- g. Berat jenis ( $G_s$ ), adalah perbandingan antara berat volume butiran padat dengan berat volume air pada temperatur 4° C.

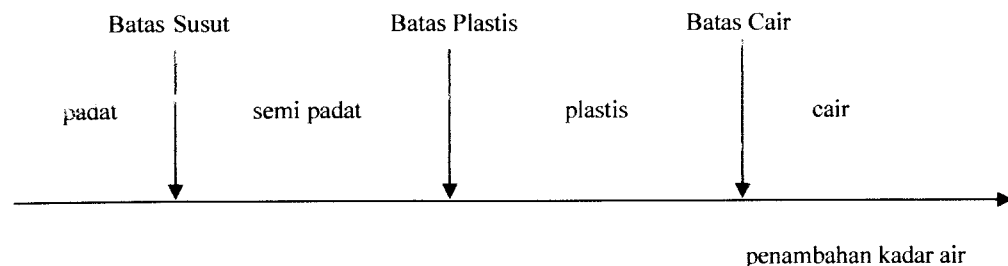
$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (3.10)$$

- h. Derajat kejenuhan (S), adalah perbandingan volume air dengan volume total rongga pori tanah.

$$S = \frac{V_w}{V_v} \times 100\% \quad (4.1)$$

- i. Batas-batas Atterberg

Konsistensi adalah kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu. Konsistensi dari lempung dan tanah-tanah kohesif lainnya sangat dipengaruhi oleh kadar air dari tanah. Pada tahun 1911, Atterberg memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan kadar air tanah. Bila kadar airnya sangat tinggi, campuran tanah dan air akan menjadi sangat lembek. Berdasarkan air yang dikandung tanah, tanah dapat dipisahkan ke dalam keadaan dasar, yaitu padat, semipadat, plastis dan cair, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Batas-Batas Atterberg

Sumber : Hary Christady Hardiyatmo, 1992, *Mekanika Tanah I*, hal 32

Indeks konsistensi yang dapat diturunkan dari batas-batas diatas adalah :

a. Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

Indeks plastisitas (PI) adalah selisih batas cair dan batas plastis :

$$PI = LL - PL \quad (4.2)$$

Indeks Plastisitas merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis. Karena itu, indeks plastisitas menunjukkan sifat keplastisan tanah. Batasan mengenai indeks plastisitas, sifat, macam tanah dan kohesi diberikan oleh Atterberg terdapat dalam tabel 3.2.

**Tabel 3.2.** Nilai indeks plastisitas dan macam tanah

PI	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Non Plastis	Pasir	Non kohesif
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sedang
7 - 17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
> 17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

Sumber : Hary Christady Hardiyatmo, 1992 , *Mekanika Tanah 1*, hal 34

b. Indeks Cair (*Liquidity Index*)

Kadar air tanah asli relatif pada kedudukan plastis dan cair dapat didefinisikan oleh indeks cair, menurut persamaan :

$$LI = \frac{w_N - PL}{LL - PL} = \frac{w_N - PL}{PI} \quad (4.3)$$

dengan  $w_N$  adalah kadar air di lapangan.

### 3.4 TANAH BERBUTIR HALUS

#### 3.4.1 Tanah Lempung

Lempung sebagian besar terdiri dari partikel mikroskopis dan submikroskopis (tidak dapat dilihat dengan jelas bila hanya dengan mikroskopis biasa) yang berbentuk lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika, mineral-mineral lempung dan mineral-mineral sangat halus lainnya. Menurut ukuran lempung didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran kurang dari 0,002 mm. Mineral lempung merupakan senyawa aluminium silikat yang kompleks yang terdiri dari satu atau dua unit dasar yaitu silika tetrahedral dan aluminium oktahedra.

Beberapa kelompok mineral pada lempung yang perlu diketahui adalah sebagai berikut :

1. *Kaolinite* merupakan mineral dari kelompok kaolin, terdiri dari susunan satu lembar silika tetrahedral dengan satu lembar aluminium oktahedra, dengan susunan setebal  $7,2 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ Angstrom} = 10^{-10}$ ).
2. *Montmorillonite*, disebut juga *smectite*, adalah mineral yang dibentuk oleh dua lembar silika dan satu lembar aluminium (*gibbsite*). Tanah-tanah yang mengandung *montmorillonite* sangat mudah mengembang oleh tambahan kadar air. Tekanan pengembangan yang dihasilkan dapat merusak struktur ringan dan perkerasan jalan raya.
3. *Illite* adalah bentuk mineral lempung yang terdiri dari mineral-mineral kelompok *illite*. Bentuk susunan dasarnya terdiri dari sebuah lembaran aluminium oktahedra yang terikat diantara dua lembaran silika tetrahedra.

### 3.4.2 Tanah Lanau

Lanau (*silt*) merupakan partikel batuan yang berukuran 0,002 mm sampai 0,074 mm. Berdasarkan kandungan mineralnya, susunan tanah lanau terdiri atas sebagian besar fraksi mikroskopis dari tanah, yang terdiri dari butiran-butiran *quartz* yang sangat halus, dan sejumlah partikel berbentuk lempengan-lempengan pipih yang merupakan pecahan dari mineral mika.

Lanau merupakan peralihan antara lempung dan pasir. Dalam keadaan kering lanau akan bersifat seperti pasir, dan seperti lempung apabila dalam kondisi basah. Perbedaan antara lanau dan lempung tidak dapat didasarkan pada ukuran partikelnya, karena sifat-sifat fisis penting dari kedua material ini hanya berkaitan secara tidak langsung terhadap ukuran partikel. Oleh karena itu, keduanya bersifat mikroskopis, sifat-sifat fisis selain ukuran butiran yang harus dipakai sebagai kriteria untuk mengidentifikasi di lapangan.

### 3.4.3 Tanah Tidak Kohesif dan Kohesif

Apabila karakteristik fisis yang selalu terdapat pada massa butir-butir tanah di mana pada pembasahan dan/atau pengeringan yang menyusul butir-butir

tanah bersatu sesamanya sehingga suatu gaya akan diperlukan untuk memisahkannya dalam keadaan kering tersebut, maka tanah tadi disebut *kohesif*. Apabila butir-butir tanah terpisah-pisah sesudah dikeringkan dan hanya bersatu apabila dalam keadaan basah karena gaya tarik permukaan di dalam air, maka tanah ini disebut *tidak kohesif* (Bowles, J.E, 1986, Hal 41).

### 3.5 STABILISASI TANAH

Apabila suatu tanah yang terdapat di lapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan, atau apabila tanah mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, mempunyai permeabilitas terlalu tinggi, atau mempunyai sifat lain yang tidak diinginkan, maka tanah tersebut harus segera distabilisasikan. Stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut ini (Bowles, J.E, 1986, hal 216) :

1. Menambah kerapatan tanah.
2. Menambah material yang tidak aktif sehingga mempertinggi kohesi dan atau tahanan geser yang timbul.
3. Menambah material untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan fisis dari material tanah.
4. Menurunkan muka air (drainase tanah).
5. Mengganti tanah-tanah yang buruk.

### 3.6 PEMADATAN TANAH

Pemadatan merupakan usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis, untuk menghasilkan pemampatan partikel. Energi pemadatan di lapangan dapat diperoleh dari mesin gilas, alat-alat pemadat getaran, dan dari benda-benda berat yang dijatuhkan. Di laboratorium contoh tanah dipadatkan dengan alat penekan (atau tekanan statis) dengan menggunakan mesin piston.

Tujuan pemadatan ialah untuk memperbaiki sifat mekanis tanah. Maksud pemadatan tanah antara lain (Hary Christady Hardiyatmo, 1992, hal 53) :

1. Mengurangi kuat geser tanah.



2. Mengurangi sifat mudah mampat (kompresibilitas).
3. Mengurangi permeabilitas.
4. Mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air.

Tingkat pemadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dipadatkan. Penambahan air berfungsi sebagai pelumas pada partikel-partikel tanah, sehingga menjadi lebih mudah bergerak, dan bergeser satu sama lain, membentuk kedudukan yang lebih padat/rapat. Untuk usaha pemadatan yang sama, berat volume kering tanah akan naik, bila kadar air dalam tanah (pada saat dipadatkan) meningkat. Bila kadar airnya terus ditingkatkan secara bertahap, hingga mencapai harga maksimum pada kondisi kadar air optimum. Setelah mencapai kadar air optimum, penambahan air cenderung akan menurunkan berat volume kering tanah, karena air akan menempati pori-pori dalam tanah, yang sebetulnya dapat diisi oleh partikel-partikel padat tanah.

### 3.7 KUAT GESER TANAH

Kuat Geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan. Dengan dasar pengertian ini, bila tanah mengalami pembebanan akan ditahan oleh (*Hary Christady Hardiyatmo, 1992, hal 170*):

1. Kohesi tanah yang bergantung pada jenis tanah dan kepadatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan normal yang bekerja pada bidang geser.
2. Gesekan antara butir-butir tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan normal pada bidang gesernya.

Kuat geser tanah dapat dinyatakan dalam persamaan Coulomb :

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \varphi \quad (4.4)$$

dengan :

$$\tau = \text{kuat geser tanah (kg/cm}^2\text{)}$$

$$c = \text{kohesi tanah (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \text{tegangan normal pada bidang runtuh (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\varphi = \text{sudut gesek dalam tanah (}^\circ\text{)}$$

### 3.8 DAYA DUKUNG TANAH

Analisis daya dukung tanah mempelajari kemampuan tanah dalam mendukung beban fondasi dari struktur yang terletak di atasnya. Daya dukung menyatakan tahanan geser tanah untuk melawan penurunan akibat pembebanan, yaitu tahanan geser yang dapat dikerahkan oleh tanah sepanjang bidang-bidang gesernya (*Hary Christady Hardiyatmo, 2002, hal 85*). Suatu fondasi dikatakan aman bila memenuhi kedua syarat berikut :

1. Keruntuhan geser dari tanah pada fondasi tidak terjadi.
2. Penurunan fondasi harus masih dalam batas-batas nilai yang ditoleransikan.

Daya dukung ultimit ( $q_u$ ) didefinisikan sebagai beban maksimum per satuan luas di mana tanah masih dapat mendukung beban tanpa mengalami keruntuhan (*Hary Christady Hardiyatmo, 2002, hal 87*). Persamaannya adalah :

$$q_u = \frac{P_u}{A} \quad (4.5)$$

dengan :

$$q_u = \text{daya dukung ultimit (t/m}^2\text{)}$$

$$P_u = \text{beban ultimit (t)}$$

$$A = \text{luas pondasi (m}^2\text{)}$$

Daya dukung ijin ( $q_a$ ) adalah tekanan fondasi maksimum yang dapat dibebankan pada tanah, sedemikian hingga kedua persyaratan keamanan terhadap kapasitas dukung dan penurunannya terpenuhi (*Hary Christady Hardiyatmo, 2002, hal 100*).

$$q_a = \frac{q_u}{SF} \quad (4.6)$$

dengan :

$$q_a = \text{daya dukung ijin (t/m}^2\text{)}$$

$$q_u = \text{daya dukung ultimit (t/m}^2\text{)}$$

$$SF = \text{faktor aman (3)}$$

Daya dukung ijin neto dari fondasi adalah beban persatuan luas yang diijinkan untuk suatu pondasi tanpa memasukkan berat tanah disebelah kanan dan

kiri fondasi dari permukaan tanah sampai dengan kedalaman dasar fondasi yang besarnya adalah  $p_o = \gamma \cdot D_f$ . Jadi beban neto dapat dilihat dalam persamaan

$$q_n = q_a - p_o \quad (4.7)$$

dengan :

$$q_n = \text{daya dukung neto (t/m}^2\text{)}$$

$$p_o = \text{tekanan overburden pada dasar pondasi (t/m}^2\text{)}$$

### 3.8.1 Analisis Kapasitas Dukung Tanah teori Vesic

Persamaan kapasitas dukung Vesic (1975) memberikan pengaruh-pengaruh seperti kedalaman, bentuk pondasi, kemiringan dan eksentrisitas beban, kemiringan dasar dan kemiringan permukaan (*Hary Christady Hardiyatmo, 2002, hal 147*). Rumus Vesic :

$$q_u = \frac{Q_u}{B' L'} = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c \cdot c \cdot N_c + s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q \cdot p_o \cdot N_q + s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma \cdot 0,5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \quad (4.8)$$

dengan :

$$Q_u = \text{beban vertikal ultimit (t)}$$

$$B = \text{lebar pondasi (m)}$$

$$L', B' = \text{panjang dan lebar efektif fondasi (m)}$$

$$\gamma = \text{berat volume tanah (t/m}^3\text{)}$$

$$c = \text{kohesi tanah (t/m}^2\text{)}$$

$$p_o = D_f \gamma = \text{tekanan overburden di dasar fondasi (t/m}^2\text{)}$$

$$s_c, s_q, s_\gamma = \text{faktor-faktor bentuk fondasi (tabel 3.3)}$$

$$d_c, d_q, d_\gamma = \text{faktor-faktor kedalaman fondasi (tabel 3.4)}$$

$$i_c, i_q, i_\gamma = \text{faktor-faktor kemiringan beban (tabel 3.5)}$$

$$b_c, b_q, b_\gamma = \text{faktor-faktor kemiringan dasar (tabel 3.6)}$$

$$g_c, g_q, g_\gamma = \text{faktor-faktor kemiringan permukaan (tabel 3.7)}$$

$$N_c, N_q, N_\gamma = \text{faktor-faktor kapasitas dukung Vesic (tabel 3.8)}$$

**Tabel 3.3.** Faktor bentuk fondasi

Faktor bentuk	Fondasi Memanjang	Fondasi empat persegi panjang	Fondasi bujursangkar atau lingkaran
Sc	1	$1 + (B/L) (Nq/Nc)$	$1 + (Nq/Nc)$
Sq	1	$1 + (B/L) \operatorname{tg} \varphi$	$1 + \operatorname{tg} \varphi$
Sy	1	$1 - 0.4 (B/L) \geq 0.6$	0.6

Sumber : Hary ChristadyHardiyatmo, Teknik Pondasi 1, hal 148

**Tabel 3.4.** Faktor kedalaman fondasi

Faktor bentuk	Nilai	Keterangan
dc	$1 + 0.4(D/B)$	<b>Batasan :</b> Bila $(D/B) > 1$ , maka $(D/B)$ diganti dengan $\operatorname{arc} \operatorname{tg} (D/B)$
dq	$1 + 2 (D/B) \operatorname{tg} \varphi (1 - \sin \varphi)^2$	
dy	1	

Sumber : Hary ChristadyHardiyatmo, Teknik Pondasi 1, hal 148

**Tabel 3.5.** Faktor kemiringan beban

Faktor kemiringan beban	Nilai	Keterangan
ic	$i_q - \frac{1-i_q}{N \operatorname{tg} \varphi}$	Untuk $\varphi > 0$
ic'	$1 - \frac{mH}{A' c_a N_c}$	Untuk $\varphi = 0$
iq	$\left[ 1 - \frac{H}{V + A' c_a \operatorname{ctg} \varphi} \right]^m \geq 0$	Untuk $V/A' c_a \leq 1$
iy	$\left[ 1 - \frac{H}{V + A' c_a \operatorname{ctg} \varphi} \right]^{m+1} \geq 0$	Untuk dasar horisontal
	$m = m_B = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$	Kemiringan beban searah lebar B
	$m = m_L = \frac{2 + L/B}{1 + L/B}$	Kemiringan beban searah panjang L
	Jika inklinasi beban pada arah n dan membuat sudut $\theta_n$ terhadap arah L.	$H \leq c_a A' + V \operatorname{tg} \delta$

**Lanjutan Tabel 3.5.** Faktor kemiringan beban

Faktor kemiringan beban	Nilai	Keterangan
	fondasi, maka $m_n$ diperoleh dari : $m_n = m_L \cos^2 \theta_n + m_B \sin^2 \theta_n$	

Sumber : Hary ChristadyHardiyatmo, Teknik Pondasi 1, hal 149

**Tabel 3.6.** Faktor kemiringan dasar fondasi

Faktor kemiringan dasar	Nilai	Keterangan
bc	$b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \operatorname{tg} \varphi}$	$\alpha$ dalam radian $\varphi$ dalam derajat
bc'	$1 - \frac{2\alpha}{\pi + 2}$	
bq = by	$(1 - \alpha \operatorname{tg} \varphi)^2$	

Sumber : Hary ChristadyHardiyatmo, Teknik Pondasi 1, hal 149

**Tabel 3.7.** Faktor kemiringan permukaan

Faktor kemiringan dasar	Nilai	Keterangan
gc	$i_q - \frac{1 - i_q}{5,14 \operatorname{tg} \varphi}$	$\beta$ dalam radian Batasan : $\beta < 45^\circ$ dan $\beta < \varphi$
gc'	$1 - \frac{2\beta}{\pi + 2}$	
gq = g $\gamma$	$(1 - \operatorname{tg} \beta)^2$	

Sumber : Hary ChristadyHardiyatmo., Teknik Pondasi 1, hal 150

**Tabel 3.8.** Faktor –faktor kapasitas dukung Vesic

$\Phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
0	5,14	1,00	0,00
1	5,38	1,09	0,07
2	5,63	1,20	0,15

Lanjutan Tabel 3.8. Faktor –faktor kapasitas dukung Vesic

$\Phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
3	5,90	1,31	0,24
4	6,19	1,43	0,34
5	6,49	1,57	0,45
6	6,81	1,72	0,57
7	7,16	1,88	0,71
8	7,53	2,06	0,86
9	7,92	2,25	1,03
10	8,34	2,47	1,22
11	8,80	2,71	1,44
12	9,28	2,97	1,69
13	9,81	3,26	1,97
14	10,37	3,59	2,29
15	10,98	3,94	2,65
16	11,63	4,34	3,06
17	12,34	4,77	3,53
18	13,10	5,26	4,07
19	13,93	5,80	4,68
20	14,83	6,40	5,39
21	15,81	7,07	6,20
22	16,88	7,82	7,13
23	18,05	8,66	8,20
24	19,32	9,60	9,44
25	20,72	10,66	10,88
26	22,25	11,85	12,54
27	23,94	13,20	14,47
28	25,80	14,72	16,72
29	27,86	16,44	19,34
30	30,14	18,40	22,40
31	32,67	20,63	25,99
32	35,49	23,18	30,21
33	38,64	26,09	35,19
34	42,16	29,44	41,06
35	46,12	33,30	48,03
36	50,59	37,75	56,31

Lanjutan Tabel 3.8. Faktor –faktor kapasitas dukung Vesic

$\Phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
37	55,63	42,92	66,19
38	61,35	48,93	78,02
39	67,87	55,96	92,25
40	75,31	64,20	109,41
41	83,86	73,90	130,21
42	93,71	85,37	155,54
43	105,11	99,01	186,53
44	118,37	115,31	224,63
45	133,87	134,87	271,75
46	152,10	158,50	330,34
47	173,64	187,21	403,65
48	199,26	222,30	496,00
49	229,92	265,50	613,14
50	266,88	319,06	762,86

Sumber : Hary ChristadyHardiyatmo., Teknik Pondasi 1, hal 122

### 3.9 PENGUJIAN TRIAXIAL

Pada pengujian ini, digunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter kira-kira 3,81 cm dan tinggi 7,62 cm. Benda uji dimasukkan ke dalam selubung karet tipis dan diletakkan ke dalam tabung kaca. Benda uji diberi beban berupa tekanan merata di sekelilingnya, serta tekanan aksial yang terpisah dari beban di sekelilingnya.

Uji Triaxial dapat dilaksanakan dengan 3 cara (*Hary Christady Hardiyatmo, 1992, hal 176*) :

1. Uji Triaxial *Unconsolidated-Undrained* (tak terkonsolidasi-tak terdrainase) (UU).
2. Uji Triaxial *Consolidated-Undrained* (terkonsolidasi-tak terdrainase) (CU).
3. Uji Triaxial *Consolidated-Drained* (terkonsolidasi-terdrainase) (CD).

Penelitian ini menggunakan uji Triaxial pada kondisi UU. Pada kondisi UU benda uji tidak dikonsolidasikan dan tidak mengalami drainase, sehingga

pelaksanaan pengujian dapat berlangsung relatif lebih cepat dibandingkan dengan kondisi lainnya.

### 3.10 PENGUJIAN TEKAN BEBAS

Pada pengujian ini digunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter dan tinggi yang sama pada pengujian Triaxial tipe UU. Kondisi pembebanan sama dengan yang terjadi pada uji Triaxial, hanya tegangan selnya nol ( $\sigma_3 = 0$ ). Hasil uji tekan bebas seharusnya sama seperti yang diperoleh dari pengujian Triaxial *unconsolidated undrained* dengan benda uji yang sama.

Pengujian ini hanya cocok untuk jenis tanah lempung jenuh, di mana pada pembebanan cepat, air tidak sempat mengalir ke luar dari benda uji. Hasil uji tekan bebas biasanya tidak begitu meyakinkan bila digunakan untuk menentukan nilai parameter kuat geser tanah tak jenuh. Untuk mengusahakan agar kuat geser *undrained* yang diperoleh dari hasil uji tekan bebas mendekati sama dengan hasil uji Triaxial pada kondisi keruntuhan, beberapa hal harus dipenuhi, antara lain :

1. Benda uji harus 100% jenuh, kalau tidak, akan terjadi desakan udara di dalam ruang pori yang menyebabkan angka pori ( $e$ ) berkurang sehingga kekuatan benda uji bertambah.
2. Benda uji tidak boleh mengandung retakan atau kerusakan yang lain. Dengan kata lain, benda uji harus utuh dan merupakan lempung homogen.
3. Tanah harus terdiri dari butiran yang sangat halus.
4. Proses pengujian ini harus berlangsung dengan cepat sampai contoh tanah mencapai keruntuhan. Waktu yang cocok biasanya sekitar 5 sampai 15 menit.



## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 BAHAN**

1. Tanah

Pada penelitian ini sampel tanah yang digunakan adalah tanah butir halus yang berasal dari desa Seren, kec. Gebang, kab. Purworejo, Jawa Tengah.

2. Air

Air diambil dari Laboratorium Mekanika Tanah, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

3. Ijuk

Ijuk diambil dari Laboratorium Mekanika Tanah, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Serat-serat ijuk dipilah, kemudian dipotong-potong dengan ukuran 1 cm.

#### **4.2 PERALATAN**

Peralatan yang dipakai dalam penelitian adalah sebagai berikut ini.

1. Alat uji Triaxial, terdiri dari :

- a. sel triaxial dengan dinding transparan dan perlengkapannya,
- b. alat untuk memberikan tekanan yang konstan pada cairan dalam sel,
- c. alat kompresi untuk menekan benda uji secara aksial,
- d. membran karet, alat peregang membran, dan gelang karet pengikat.

2. Alat uji Tekan Bebas, terdiri dari :

- a. alat kompresi untuk menekan benda uji,
- b. alat pengukur regangan.

3. Alat uji pemadatan/Proktor, terdiri dari :

- a. silinder pemadatan yang terdiri dari silinder utama, silinder sambungan yang dapat dilepas, dan plat alas yang dapat dilepas pula,
- b. penumbuk seberat 2,5 kg.

## 4. Alat pemeriksa batas-batas Atterberg

- a. mangkuk *Casagrande*,
- b. *grooving tool*,
- c. pelat kaca,
- d. cawan susut.

## 5. Alat bantu :

- a. cawan,
- b. timbangan,
- c. oven,
- d. gelas ukur,
- e. piknometer,
- f. hidrometer,
- g. saringan,
- h. kalifer,
- i. jangka,
- j. pisau,
- k. tabung belah.

**4.3 UJI YANG DILAKSANAKAN DAN VARIASI SAMPEL****Tabel 4.1** Sampel Tanah Asli

Uji yang dilaksanakan	Sampel Tanah Asli
Sifat-sifat Tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian kadar air tanah</li> <li>• Pengujian berat jenis</li> <li>• Pengujian berat volume tanah</li> <li>• Pengujian analisis granuler</li> <li>• Pengujian batas-batas Konsistensi</li> </ul>
Pemadatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian Proktor Standar</li> </ul>
Daya Dukung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian Tekan Bebas</li> <li>• Pengujian Triaxial UU</li> </ul>

**Tabel 4.2** Sampel Tanah Asli + Ijuk

Uji yang dilaksanakan	Sampel Tanah Asli + Ijuk
Kadar air yang digunakan	Optimum dari tanah asli
Variasi ijuk yang digunakan	0,3%; 0,6%; 0,9%; 1,2% dengan panjang ijuk 1 cm
Daya dukung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian Kuat Tekan Bebas</li> <li>• Pengujian Triaxial UU</li> </ul>

**Tabel 4.3** Jumlah Benda Uji yang Digunakan

No	Jenis Pengujian	Benda Uji	Jumlah Sampel	Total
1.	Pengujian Kadar air	-	2	2
2.	Pengujian Berat Jenis	-	2	2
3.	Pengujian Berat Volume	-	2	2
4.	Pengujian Batas Cair	-	2	2
5.	Pengujian Batas Plastis	-	2	2
6.	Pengujian Batas Susut	-	2	2
7.	Analisis Granuler	-	2	2
8.	Pengujian Tekan Bebas (Tanah Asli)	1	2	2
9.	Pengujian Triaxial UU (Tanah Asli)	3	2	6
10.	Pengujian Proktor	5	2	10
11.	Pengujian Tekan Bebas (Tanah + Ijuk)			
	• Tanah + 0,3% ijuk	1	2	2
	• Tanah + 0,6% ijuk	1	2	2
	• Tanah + 0,9% ijuk	1	2	2
	• Tanah + 1,2 % ijuk	1	2	2
12.	Pengujian Triaxial UU (Tanah + Ijuk)			
	• Tanah + 0,3% ijuk	3	2	6
	• Tanah + 0,6% ijuk	3	2	6
	• Tanah + 0,9% ijuk	3	2	6
	• Tanah + 1,2% ijuk	3	2	6

#### 4.4 PROSEDUR PENELITIAN

##### 4.4.1 Uji Kadar Air Tanah

Pengujian bertujuan untuk menentukan kadar air sampel tanah. Kadar air tanah nilai perbandingan antara berat air dalam satuan tanah dengan berat kering tanah tersebut.

a. Alat yang digunakan

1. Container
2. Timbangan
3. Oven
4. Desikator

b. Prosedur pengujian

1. Bersihkan container, kemudian ditimbang beserta tutupnya dan beratnya dicatat ( $W_1$ ) gram.
2. Masukkan sampel tanah yang akan diujikan kedalam container, kemudian ditimbang bersama tutupnya ( $W_2$ ) gram.
3. Dalam keadaan terbuka dimasukkan kedalam oven dengan suhu antara  $105^{\circ}\text{C} - 110^{\circ}\text{C}$  selama 16 sampai 24 jam.
4. Setelah dioven, tanah didinginkan dalam desikator kemudian setelah dingin ditimbang ( $W_3$ ) gram.

c. Perhitungan

$$\text{Kadar air (w)} = \frac{(W_2 - W_3)}{(W_3 - W_1)} \times 100\% \quad (4.9)$$

##### 4.4.2 Uji Berat Jenis Tanah

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan berat jenis suatu sampel tanah, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu, biasanya diambil pada suhu  $27.5^{\circ}\text{C}$ .

a. Alat yang digunakan

1. Piknometer
2. Timbangan

3. Air destilasi bebas udara
  4. Oven
  5. Termometer
  6. Cawan porselin
  7. Saringan no. 10
  8. Kompor
- b. Prosedur pengujian
1. Piknometer dibersihkan bagian luar dan dalamnya kemudian ditimbang dengan tutupnya ( $W_1$ ) gram.
  2. Masukkan sampel tanah yang sudah lolos saringan no. 10 kedalam piknometer sebanyak sepertiga dari piknometer, kemudian dibersihkan bagian luarnya dan ditimbang beserta tutupnya ( $W_2$ ) gram.
  3. Masukkan air destilasi ke dalam piknometer sampai dua pertiga dari isinya kemudian didiamkan sampai 30 menit.
  4. Keluarkan udara yang terperangkap diantara butir-butir tanah dengan cara piknometer direbus selama 10 menit, sekali-kali piknometer digoyang-goyang untuk membantu keluarnya gelembung udara.
  5. Setelah diangkat, dalam keadaan dingin piknometer ditambah air destilasi hingga penuh dan bagian luar piknometer dikeringkan dengan kain kering kemudian piknometer berisi tanah dan air penuh ditimbang ( $W_3$ ) gram.
  6. Ukur suhu air dalam piknometer dengan termometer dan catat ( $T$ ).
  7. Buang seluruh isi piknometer hingga bersih, kemudian diisi air destilasi sampai penuh, ditutup dan bagian luarnya dilap dengan kain dan ditimbang ( $W_4$ ) gram.
- c. Perhitungan

$$\text{Berat jenis (Gs)} = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (4.10)$$

#### 4.4.3 Uji Berat Volume Tanah

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah, berat volume tanah adalah nilai perbandingan berat tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total.

- a. Alat yang digunakan
  1. Timbangan
  2. Ring berat volume dari baja
  3. Kalifer
  4. Pisau perata
- b. Prosedur pengujian
  1. Ring dibersihkan kemudian ditimbang beratnya ( $W_1$ ) gram.
  2. Ukur diameter dalam ( $d$ ) dan tinggi ( $t$ ) kemudian dihitung volumenya ( $V$ ).
  3. Oleskan oli pada sisi ring bagian dalam, kemudian ring dimasukkan kedalam sampel tanah dengan cara menekan.
  4. Ratakan permukaan tanah diratakan, serta bersihkan sisi luarnya dengan kain kemudian ditimbang ( $W_2$ ) gram.
- c. Perhitungan

$$\text{Berat volume } (\gamma) = \frac{(W_2 - W_1)}{V} \quad (4.11)$$

#### 4.4.4 Uji Analisis Hidrometer

Maksud pengujian adalah untuk menentukan distribusi ukuran butir-butir untuk tanah yang tidak mengandung butir tanah tertahan oleh saringan No. 10. Pengujian dilakukan dengan analisis sedimen menggunakan hidrometer.

- a. Alat yang digunakan
  1. Hidrometer
  2. Timbangan
  3. Tabung silinder dengan kapasitas 1000 cc
  4. Alat pengaduk suspensi
  5. Termometer
  6. Gelas ukur

7. Stopwatch
  8. Air destilasi
  9. Bahan reagen
  10. Oven
- b. Prosedur pengujian
1. Membuat larutan standar yaitu dengan menggunakan *reagen* sebanyak 2 gram, kemudian larutkan dalam 300 cc air destilasi pada gelas ukur.
  2. Ambil bongkahan tanah kering oven dengan berat 60 gr, kemudian masukkan dalam gelas ukur. Rendam  $\pm$  30 menit, kemudian diaduk dengan *mixer*  $\pm$  10 menit sehingga menjadi suspensi.
  3. Kemudian suspensi dimasukkan kedalam tabung silinder dengan kapasitas 1000 cc dan dikocok sebanyak 60 kali.
  4. Hidrometer dimasukkan kedalam suspensi, dan mulai dilakukan pembacaan.

#### 4.4.5 Uji Analisis Saringan

Maksud pengujian adalah untuk menentukan persentase ukuran butir tanah pada benda uji yang tertahan saringan no. 200.

- a. Alat yang digunakan
1. Satu set saringan no. 10, 20, 40, 60, 140, 200 serta pan saringan
  2. Kuas
  3. Timbangan
  4. Oven
- b. Prosedur pengujian
1. Dari pengujian analisis hidrometer, didapatkan butiran yang tertahan pada saringan no. 200 kemudian dikeringkan.
  2. Kemudian disaring dengan satu set saringan yang telah tersusun, lalu timbang masing-masing butir tanah yang tertahan pada tiap saringan.

#### 4.4.6 Uji Batas Cair (LL)

Maksud pengujian adalah untuk menentukan batas cair tanah. Batas cair tanah adalah kadar air tanah pada keadaan batas cair dan plastis, batas cair untuk mengetahui jenis dan sifat-sifat tanah dari bagian tanah yang mempunyai ukuran butir lolos saringan no. 40.

a. Alat yang digunakan

1. *Cassagrande*
2. *Grooving tool*
3. Mortar (cawan porselin)
4. Saringan no. 40
5. Air destilasi
6. Satu set alat pengujian kadar air

b. Prosedur pengujian

1. Sampel tanah yang sudah disaring dengan no. 40 dimasukkan kedalam mangkuk porselin, lalu ditambah air sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai merata dari kering ke encer.
2. Masukkan adukkan tanah tadi kedalam mangkuk *Cassagrande*, gunakan *spatel* untuk meratakan tanah sehingga rata dengan permukaan mangkuk *Cassagrande*.
3. Dengan alat pembarut buatlah alur lurus pada garis tengah mangkuk searah dengan sumbu alat, sehingga tanah terbelah dua secara simetris.
4. Lakukan gerakan putar alat, sehingga mangkuk terangkat dan jatuh pada alasnya dengan kecepatan 2 putaran/detik. Putaran dihentikan apabila kedua bagian tanah sudah terlihat berhimpit sepanjang 12,7 mm, catat jumlah ketukannya (interval ketukan antara 10 sampai 45 ketukan).
5. Sampel tanah diambil sedikit dalam mangkok *Cassagrande* kemudian diuji kadar airnya.
6. Ambil lagi sisa tanah yang masih ada dalam mangkuk dan kembalikan ke dalam mangkuk porselin. Cuci mangkuk *Cassagrande* dan keringkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pengujian berikutnya.



7. Ulangi semua pekerjaan diatas, sehingga diperoleh empat sampai lima data hubungan antara kadar air dan jumlah ketukan.

#### 4.4.7 Uji Batas Plastis (PL)

Pengujian ini untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi batas plastis. Batas plastis adalah kadar air minimum suatu sampel tanah dalam keadaan plastis.

- a. Alat yang digunakan
  1. Pelat kaca
  2. *Spatula*
  3. *Wash bottle*
  4. Cawan porselin
  5. Seperangkat alat pengujian kadar air
- b. Prosedur pengujian
  1. Sampel tanah diambil sebanyak 15 sampai 20 gram, pengambilan setelah pengujian batas cair.
  2. Buatlah bola tanah dengan diameter sekitar 1 cm.
  3. Giling-giling tanah diatas pelat kaca dengan telapak tangan berkecepatan 1,5 detik setiap gerakan maju mundur.
  4. Setelah tercapai 3 mm dan tanah mulai kelihatan retak, sampel tanah tersebut menunjukkan dalam keadaan kondisi batas plastis.
  5. Masukkan gilingan tanah tersebut ke dalam container, kemudian dilakukan pengujian kadar airnya.

#### 4.4.8 Uji Proktor Standar

Pengujian proktor standar bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu menggunakan cetakan, sampel tanah lolos saringan no. 4.

- a. Alat yang digunakan
  1. Cetakan silinder (mold) dengan leher selubung
  2. Alat penumbuk dari logam dengan permukaan rata
  3. Alat pengeluar benda uji (*ekstruder*)

4. Timbangan
  5. Saringan no. 4
  6. Talam, penumbuk dari kayu, pengaduk
  7. Pisau perata
  8. Seperangkat alat untuk pengujian kadar air
  9. Air destilasi
- b. Persiapan benda uji
1. Tanah yang sudah dikeringkan dihancurkan dengan palu diatas talam.
  2. Tanah yang sudah dihancurkan disaring dengan saringan no.4.
  3. Tanah disiapkan lima bungkus plastik masing-masing dengan berat 2 kg.
  4. Air ditambahkan pada tiap bungkus plastik sampel tanah sebanyak 300 cc, 400 cc, 500 cc, 600 cc dan 700 cc.
  5. Tanah yang sudah dicampur air diberi tanda supaya tidak tertukar kemudian disimpan selama 24 jam.
- c. Prosedur pelaksanaan
1. Menimbang mold (W1) gram dan memasang leher selubung dengan memasang penjepit.
  2. Mengisikan tanah dalam mold hingga sepertiga bagian tingginya, kemudian ditumbuk dengan penumbuk sebanyak 25 kali.
  3. Hal yang sama dilakukan untuk lapisan kedua dan ketiga, sehingga lapisan terakhir mengisi sebagian besar leher selubung.
  4. Melepaskan leher selubung dengan meratakan tanah yang melebihi sisi atas dengan menggunakan pisau.
  5. Menimbang mold dan tanah yang telah dipadatkan (W2) gram.
  6. Mengeluarkan tanah dari mold dan memeriksa kadar airnya.

#### **4.4.9 Uji Tekan Bebas**

Pengujian ini untuk menentukan besarnya sudut geser dalam ( $\phi$ ), kohesi tanah ( $c$ ) dan kuat tekan tanah ( $q_u$ ).

- a. Persiapan benda uji

1. Dipersiapkan benda uji 5 variasi penambahan ijuk, berdasarkan kadar air optimum dan kepadatan maksimum, yang diperoleh dari hasil uji pemadatan. Masing-masing variasi penambahan ijuk menggunakan 1 benda uji. Benda uji dicetak dengan tabung cetak belah dengan kondisi tanah yang memiliki kepadatan sama.
  2. Benda uji yang berbentuk silinder diukur diameter, tinggi, dan beratnya.
- b. Pembebanan
1. Benda uji dipasang sentris pada pelat dasar alat tekan.
  2. Alat tekan diatur sampai benda uji menyentuh pelat penetrasi, kemudian dial diatur sampai menunjukkan angka nol.
  3. Pemberian tekanan dengan mengatur kecepatan pembebanan dengan kecepatan 0,5% tiap menit atau 1,2 mm/menit dan dilakukan pembacaan pada interval 30 detik.
  4. Pembebanan dihentikan apabila dial penunjuk beban sudah mengalami penurunan dua kali, atau regangannya telah mengalami perpendekan 20%.
  5. Ambil benda uji tadi, kemudian ukur sudut pecahnya dengan pengukur sudut ( $\alpha$ ).

#### 4.4.10 Uji Triaxial UU

Pengujian triaksial adalah pengujian sampel tanah dengan tiga dimensi tekanan. Pada pengujian ini disamping dapat diketahui tegangan geser ( $\sigma_1$ ) juga diperoleh tegangan normal ( $\sigma_3$ ), kegunaan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) dari suatu sampel tanah.

- a. Persiapan benda uji
1. Dipersiapkan benda uji 5 variasi penambahan ijuk, berdasarkan kadar air optimum dan kepadatan maksimum, yang diperoleh dari hasil uji pemadatan. Masing-masing variasi penambahan ijuk menggunakan 3 benda uji. Benda uji dicetak dengan tabung cetak belah dengan kondisi tanah yang memiliki kepadatan sama.
  2. Benda uji yang berbentuk silinder diukur diameter, tinggi, dan beratnya.

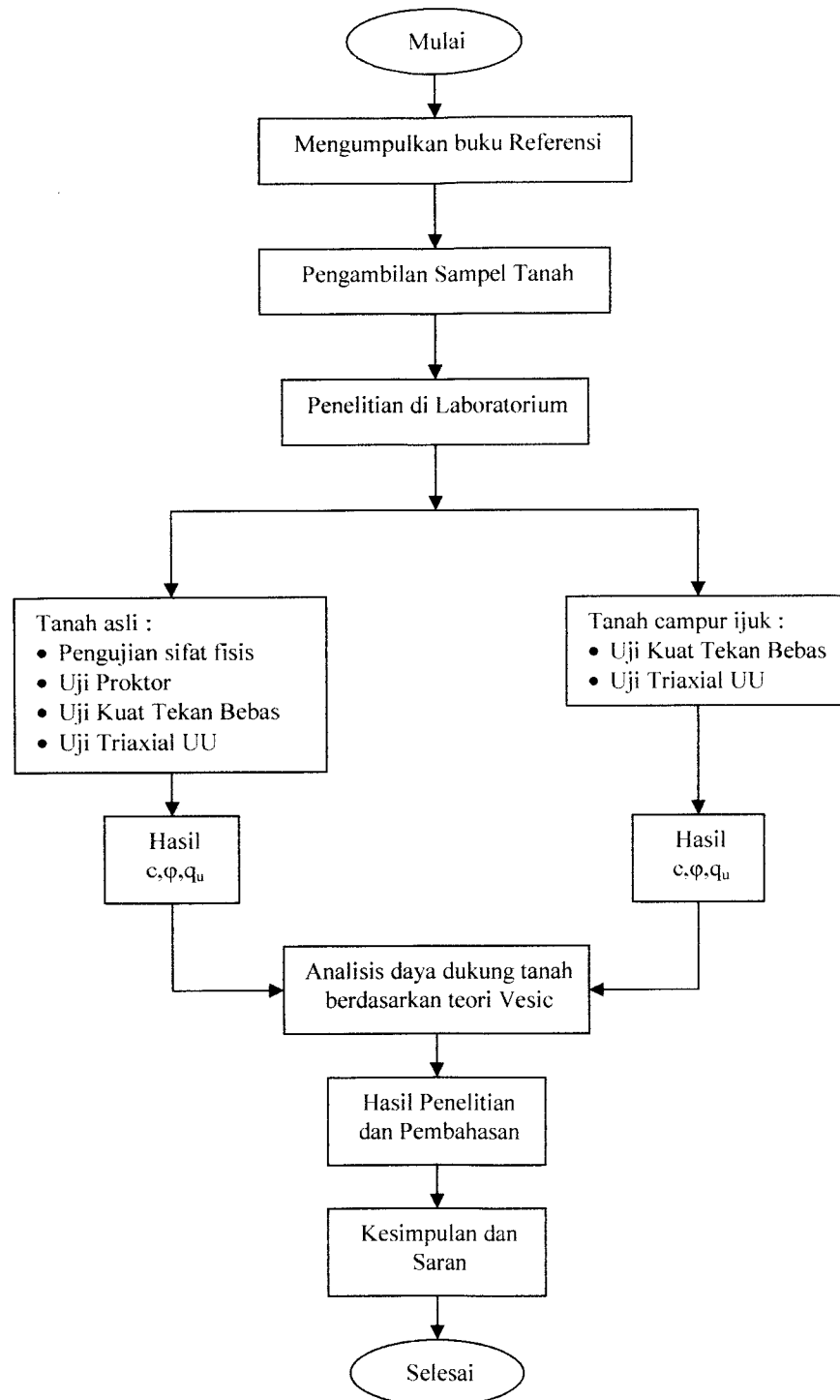
b. Pemasangan benda uji

1. Benda uji diletakkan di antara tutup atas dan tutup bawah yang tidak berlubang.
2. Untuk memasang membran pada benda uji, digunakan peregang membran dengan cara divakum.
3. Membran yang telah divakum dimasukkan ke dalam benda uji, kemudian alat peregang membran dilepaskan.
4. Membran diikat pada tutup atas dan bawah, dengan karet gelang pengikat.
5. Pasang tabung sel triaxial dan keraskan baut pengencangnya.
6. Sel triaxial diisi air dan ditutup, kemudian diberi tekanan sel ( $\sigma_3$ ) sesuai dengan harga yang diinginkan.
7. Mengatur piston sampai menempel pada benda uji.
8. Mengatur arloji cincin beban dan arloji regangan pada pembacaan nol.

c. Pembebanan

1. Mesin pembebanan mulai dijalankan dengan kecepatan 0,5-1,0 %/menit.
2. Pembacaan arloji cincin beban dicatat untuk setiap regangan 0,1%; 0,2%; 0,3%;.....;20% yang ditunjukkan oleh pembacaan arloji pemendekan.
3. Setelah pembebanan dan pembacaan telah selesai, mesin dimatikan, dan air yang ada di dalam dikeluarkan.

#### 4.5 BAGAN ALIR PENELITIAN



**Gambar 4.1** Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir

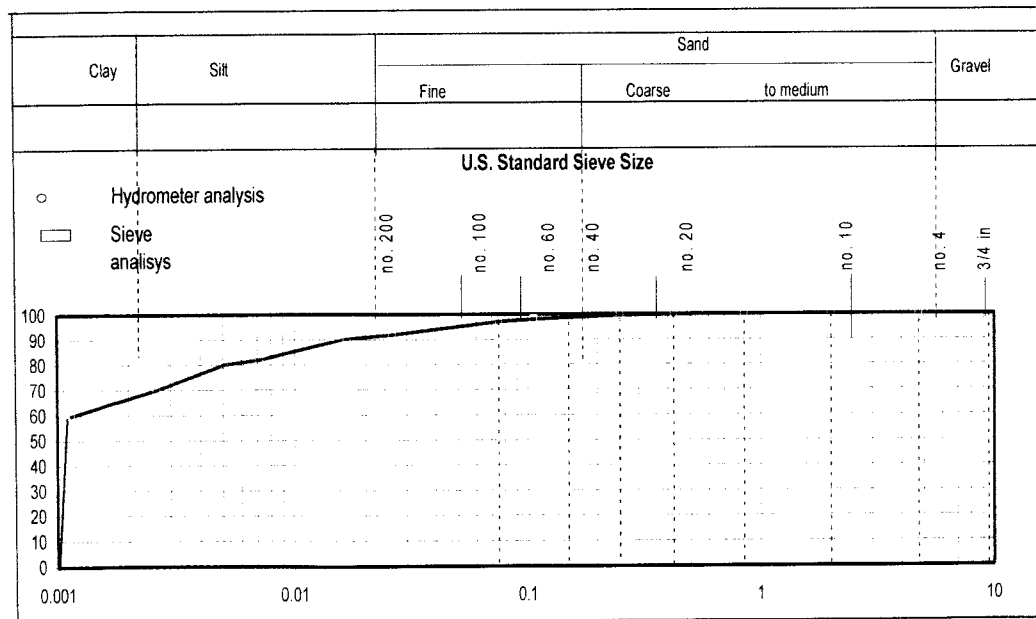
## BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

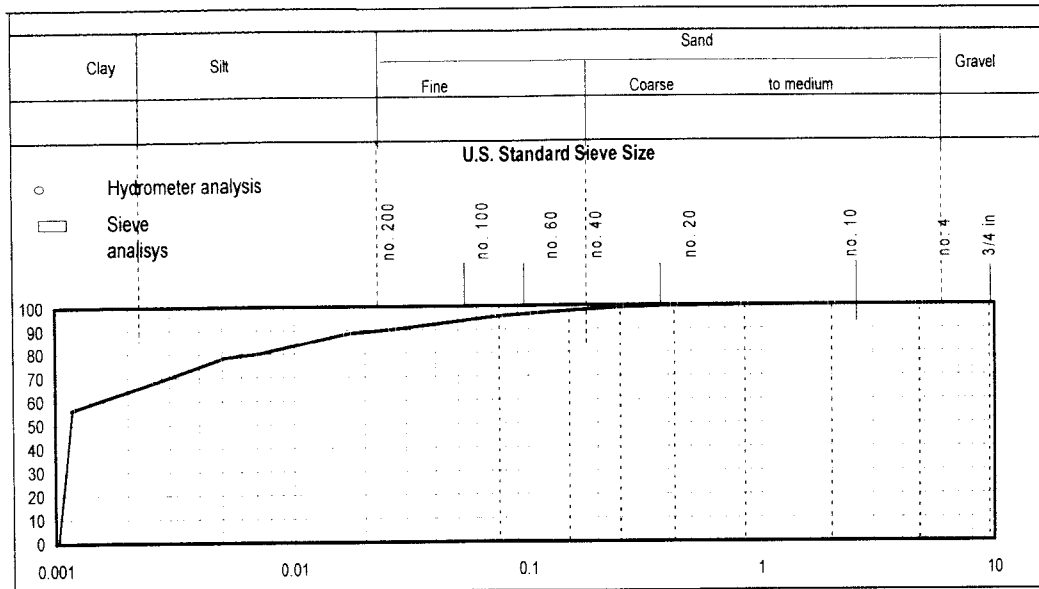
Pada Bab ini akan di jelaskan hasil pengujian yang telah dilakukan di Laboratorium dan pembahasan jenis tanah berbutir halus dari Seren, Gebang, Purworejo serta analisis daya dukung dan dimensi fondasinya dengan menggunakan teori Vesic.

### 5.1 HASIL PENELITIAN

#### 5.1.1 Sifat Fisik

Hasil penelitian di Laboratorium menunjukkan bahwa sifat fisik dari tanah berbutir halus dari Seren, Gebang, Purworejo : secara visual berwarna abu-abu. Uji awal yang dilakukan adalah analisis hidrometer untuk mengetahui apakah merupakan tanah lempung atau tanah jenis lainnya. Berdasarkan pengujian analisis distribusi butiran (*Grand Size Analysis*), dengan menggunakan percobaan analisis saringan didapat tanah yang lolos saringan no.200 adalah 57,855 gram dari berat tanah total 60 gram atau sebesar 96,425%.





**Gambar 5.2** Grafik Analisis Butiran II

Hasil dari grafik analisis butiran diatas dapat dilihat pada Tabel 5.1 maka diperoleh data sebagai berikut, kemudian presentasi tanah lolos tersebut diplotkan kedalam klasifikasi tanah sistem USCS sehingga diketahui jenis tanah yang diujikan.

**Tabel 5.1** Persentase analisis butiran tanah

Sampel	I	II	Rata-rata
% Pasir	2.9	4.25	3.575
% Lanau	30.50	31.55	31.025
% Lempung	66.60	64.20	65.4

## 5.1.2 Sifat Mekanik

### 5.1.2.1 Pengujian Kadar air

Pengujian kadar air bertujuan untuk menentukan kadar air sampel tanah. Hasil dari pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

**Tabel 5.2** Pengujian Kadar Air

1	No Pengujian	1		2	
		a	b	a	b
2	Berat Container (W1)	23.16	23.09	21.74	21.8
3	Berat Container + Tanah Basah (W2)	36.28	34.85	39.67	35.5
4	Berat Container + Tanah Kering (W3)	32.12	31.15	34.06	31.22
5	Berat Air (Wa)	4.16	3.7	5.61	4.28
6	Berat Tanah Kering (Wt)	8.96	8.06	12.32	9.42
7	Kadar Air (Wa/Wt) x 100%	46.429	45.906	45.536	45.435
8	Kadar Air rata-rata (%)	45.826			

Dari hasil pengujian kadar air tanah maka dapat diketahui tanah Purworejo, mengandung kadar air 45.826 %.

### 5.1.2.2 Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis suatu sampel tanah, berat jenis tanah adalah nilai perbandingan berat butiran tanah dengan dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu biasanya diambil pada suhu 27.5<sup>0</sup> C. Hasil dari pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

**Tabel 5.3** Pengujian Berat Jenis Tanah

1	No Pengujian	1		2	
		a	b	a	b
2	Berat piknometer (W1)	17.14	17.21	18.68	22.42
3	Berat piknometer + Tanah Kering (W2)	27.49	28.06	30.09	31.45
4	Berat Piknometer + Tanah + Air (W3)	48.66	49.43	50.29	53.28
5	Berat Piknometer + Air (W4)	42.44	42.71	43.28	47.78
6	Temperatur (t°)	24.5	24.5	24.5	24.5
7	Bj air pada temperatur	0.99721	0.99721	0.99721	0.99721
8	Bj air pada 27.5 °C	0.99641	0.99641	0.99641	0.99641
9	Berat tanah kering (Wt)	10.35	10.85	11.41	9.03
10	A = Wt + W4	52.79	53.56	54.69	56.81
11	I = A - W3	4.13	4.13	4.4	3.53
12	Berat jenis, Gs (t°) = Wt/I	2.51	2.63	2.59	2.56
13	Gs pada 27.5°C = Gs(t°) . [Bj air °t / Bj air t 27.5]	2.508	2.629	2.595	2.560
14	Berat jenis rata-rata Gs	2.57			

Dari hasil pengujian berat volume tanah maka dapat diketahui tanah Purworejo mempunyai berat jenis 2.57.



### 5.1.2.3 Pengujian Berat Volume Tanah

Pengujian berat volume bertujuan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah. Hasil dari pengujian berat volume dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini.

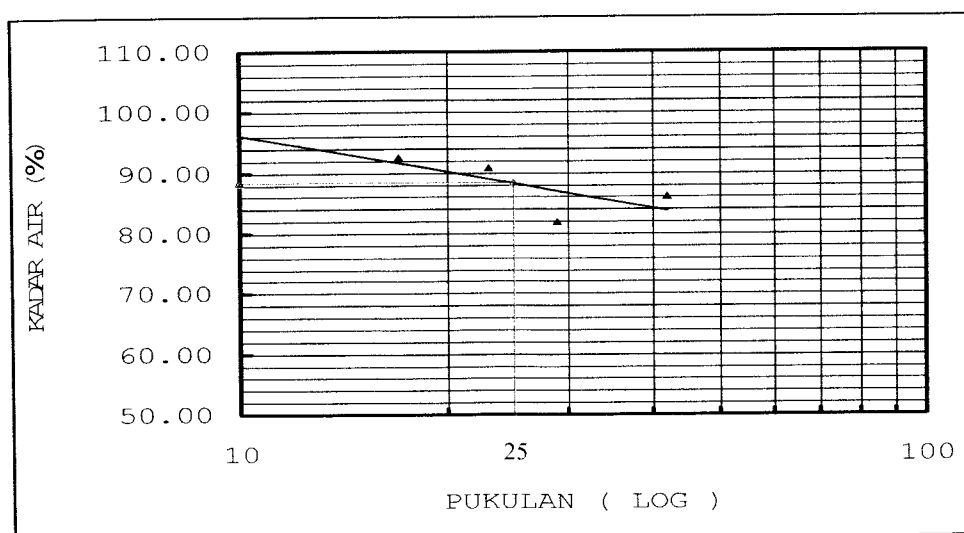
**Tabel 5.4** Pengujian Berat Volume Tanah

1	No Pengujian	1	2
2	Diameter ring (d)	3.8	3.8
3	Tinggi cincin (t)	7.6	7.6
4	Volume ring (V)	86.149	86.149
5	Berat ring (W1)	135.65	135.65
6	Berat ring + tanah basah (W2)	277.04	274.47
7	Berat tanah basah (W2-W1)	141.39	138.82
8	Berat volume tanah ( $\gamma$ )	1.641	1.611
9	Berat volume rata-rata ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1.626	

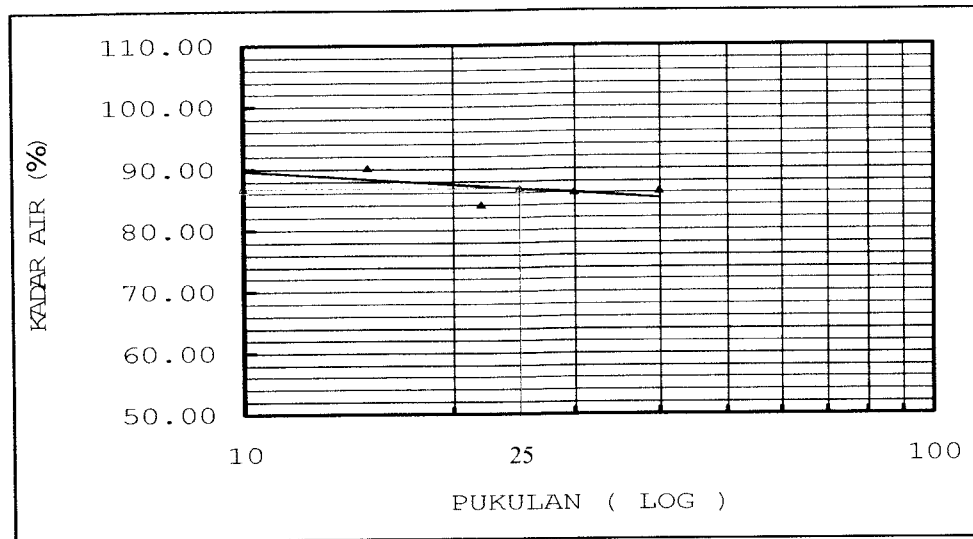
Dari hasil pengujian berat volume tanah maka dapat diketahui tanah Purworejo mempunyai berat volume  $1.626 \text{ gr}/\text{cm}^3$ .

### 5.1.2.4 Pengujian Batas Cair

Pengujian batas cair bertujuan untuk menentukan batas cair tanah dan untuk mengetahui jenis serta sifat-sifat tanah dari bagian tanah yang mempunyai ukuran butir lolos saringan no.40. Hasil pengujian dari batas cair dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 sebagai berikut.



**Gambar 5.3** Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air



**Gambar 5.4** Grafik hubungan antara pukulan dengan kadar air

Dari kedua gambar diatas pada ketukan ke 25 pengujian batas cair didapatkan kadar airnya 88.24 % dan 86.64 %.

#### 5.1.2.5 Pengujian Batas Plastis

Pengujian batas plastis bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi plastis. Hasil dari pengujian batas plastis dapat dilihat pada Tabel 5.5 berikut ini.

**Tabel 5.5** Pengujian batas plastis

1	No Pengujian	I		II	
		1	2	1	2
2	Berat Container ( $W_1$ ) (gr)	22.65	22.00	21.76	22.26
3	Berat Cont. + Tanah Basah ( $W_2$ ) (gr)	35.88	34.96	35.77	34.55
4	Berat Cont. + Tanah Kering ( $W_3$ ) (gr)	31.41	30.68	30.99	30.33
5	Berat Air (3)-(4)	4.47	4.28	4.78	4.22
6	Berat Tanah Kering (4)-(2)	8.76	8.68	9.23	8.07
7	(5) Kadar Air = $\frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100 \% =$ (6)	51.03	49.31	51.79	52.29
8	Kadar Air Rata-Rata %	50.17		52.04	

Dari pengujian-pengujian batas cair dan batas plastis, maka didapatkan rerata sebagai berikut.

Batas Cair (LL) = 87.44 %

Batas Plastis (PL) = 51.105 %

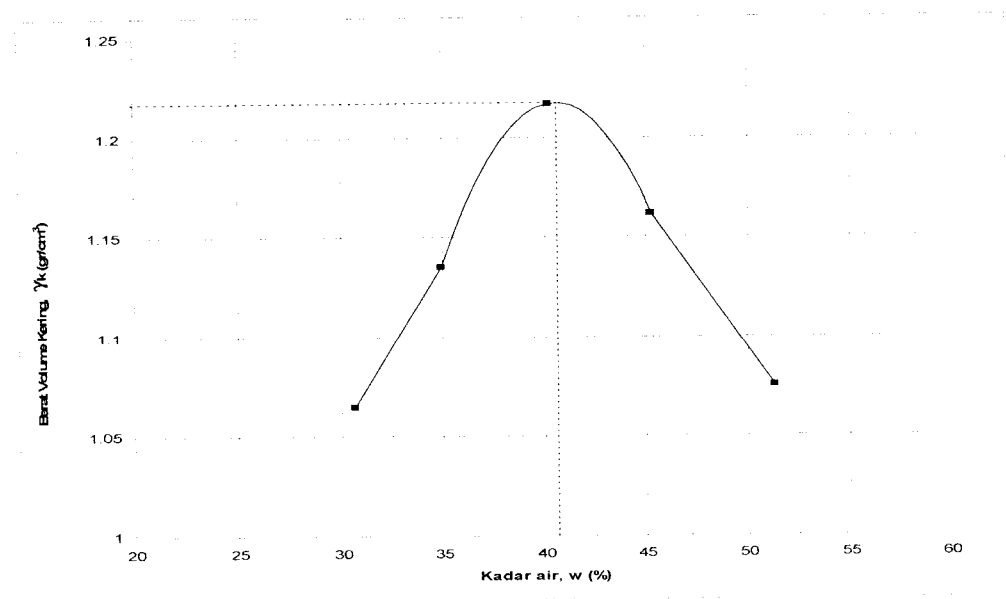
Indeks Plastis (IP) = 36.335 %

### 5.1.2.6 Pengujian Proktor Standar

Pengujian proktor standar bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan cara memadatkan tanah di dalam silinder berukuran tertentu menggunakan cetakan, sampel tanah lolos saringan no. 4. Kegunaan pengujian proktor standar untuk mencari nilai kepadatan maksimum (*Maximum Dry Density*) dan kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*) dari suatu sampel tanah. Hasil pengujian proktor standar (lampiran 6) dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7.

**Tabel 5.6** Hasil pengujian proktor standar I

Percobaan	1	2	3	4	5
Kadar air rata-rata (%)	30.61	34.92	40.20	45.31	51.34
Berat volume tanah kering ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1.065	1.135	1.217	1.161	1.075



**Gambar 5.5** Kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering

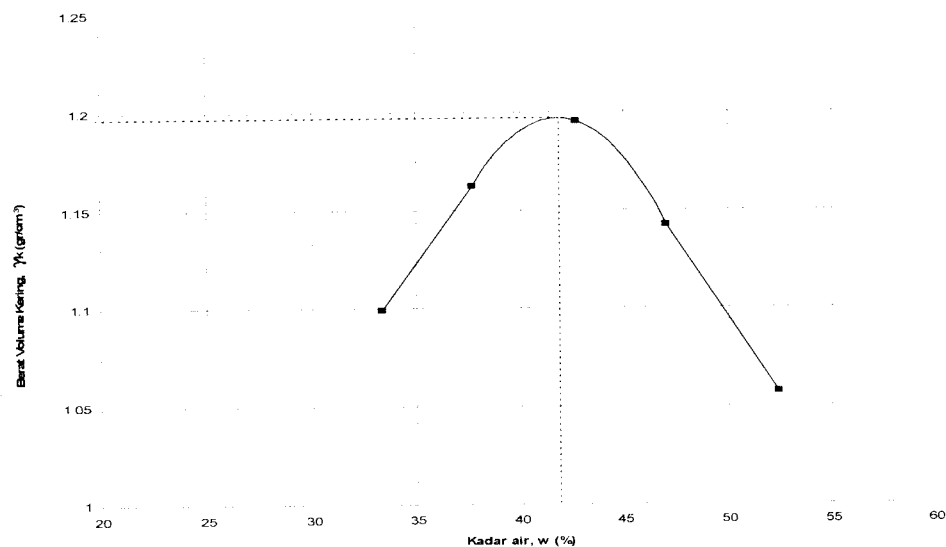
Dari kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering, maka didapatkan :

Kadar air optimum = 40.61 %

Berat volume kering maksimum = 1.21730 gr/cm<sup>3</sup>

**Tabel 5.7** Hasil pengujian proktor standar II

Percobaan	1	2	3	4	5
Kadar air rata-rata (%)	33.31	37.67	42.73	47.07	52.41
Berat volume tanah kering (gr/cm <sup>3</sup> )	1.099	1.162	1.195	1.142	1.057



**Gambar 5.6** Kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering

Dari kurva hubungan kadar air dengan berat volume tanah kering, maka didapatkan :

Kadar air optimum = 41.83 %

Berat volume kering maksimum = 1.19686 gr/cm<sup>3</sup>

Berdasarkan hasil pengujian Proktor Standar yang terdapat pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 berupa kadar air kondisi optimum, maka nilai yang digunakan sebagai pedoman pencampuran sampel benda uji pada pengujian Triaksial UU



dan Tekan Bebas adalah kadar air optimum 40.61 % dan Berat Volume kering maksimum 1.21730 gr/cm<sup>3</sup>.

### 5.1.2.7 Pengujian Tekan Bebas untuk Tanah *Undisturb*

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan besarnya sudut geser dalam ( $\phi$ ), kohesi tanah ( $c$ ) dan kuat tekan tanah ( $q_u$ ). Pada uji Tekan Bebas *dial* dibaca setiap perpindahan 0.40 mm setiap 30 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat grafik tegangan-regangan dengan tegangan : sebagai sumbu – Y (kg/cm<sup>2</sup>) dan regangan sebagai sumbu – X (%).

Contoh perhitungan tegangan sampel tanah *undisturb* :

Pada detik ke-30 pembacaan dial perpindahan tanah 0.40 mm.

$$\text{LRC} = 0.5083 \text{ kg/div}$$

$$\text{Luas } A_o = 11.3411 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tinggi } L_o = 7.6 \text{ cm}$$

$$\text{Pembacaan def. dial} = 920$$

$$\text{Pembacaan load dial} = 18.5$$

$$\text{Total deformation, } \Delta L = 920 \times 10^{-2} = 9.2 \text{ mm}$$

$$\text{Total Load, } P = \text{load dial} \times \text{LRC} = 18.5 \times 0.5083 = 9.40355 \text{ kg}$$

$$\text{Regangan, } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_o} = \frac{0.92}{7.6} = 0.1211$$

$$\text{Koreksi, } A = \frac{A_o}{(1 - \varepsilon)} = \frac{11.3411}{(1 - 0.1211)} = 12.9037 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tegangan, } \sigma = \frac{P_{\max}}{A} = \frac{9.40355}{12.9037} = 0.72878 \text{ kg/cm}^2$$

Pada pembacaan dial 920 terbaca dial beban 18.5, setara dengan beban 9.40355 kg.

$$\text{Tegangan, } q_u = \sigma = \frac{P_{\max}}{A} = 0.72878 \text{ kg/cm}^2 \text{ setelah sampel mencapai beban}$$

maksimum, dilakukan pengukuran sudut pecah.

Dari pembacaan beban maksimum dan sudut pecah dapat dihitung kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ).

Dari pembacaan beban maksimum dan sudut pecah dapat dihitung kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\varphi$ ).

Contoh perhitungan kohesi pada tanah *undisturb* :

$$c = \frac{qu}{2.1g\alpha} = \frac{0.72878}{2.1g54^\circ} = 0.265 \text{ kg/cm}^2$$

Contoh perhitungan sudut geser dalam pada tanah *undisturb*:

$$\varphi = 2.(\alpha - 45^\circ)$$

$$\varphi = 2.(54 - 45^\circ) = 18^\circ$$

**Tabel 5.8** Hasil uji Tekan Bebas tanah *undisturb*

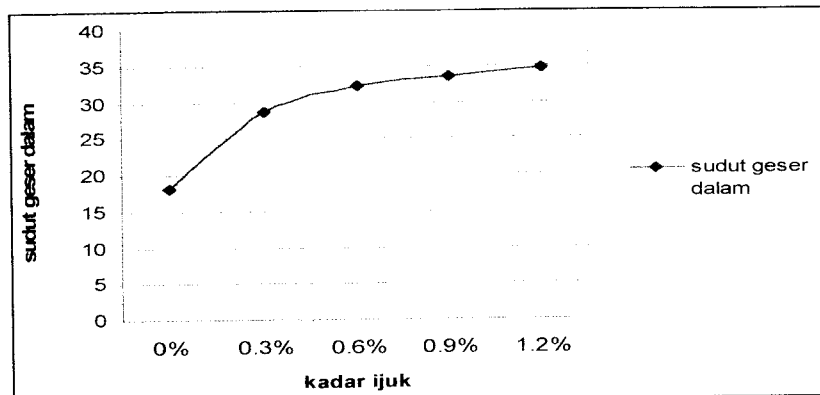
Sampel	I	II	Rata-Rata
$\alpha^\circ$	54	54	54
$\varphi$	18	18	18
qu (kg/cm <sup>2</sup> )	0.72878	0.71696	0.7229
c (kg/cm <sup>2</sup> )	0.265	0.260	0.2625

### 5.1.2.8 Pengujian Tekan Bebas untuk Tanah dicampur Ijuk

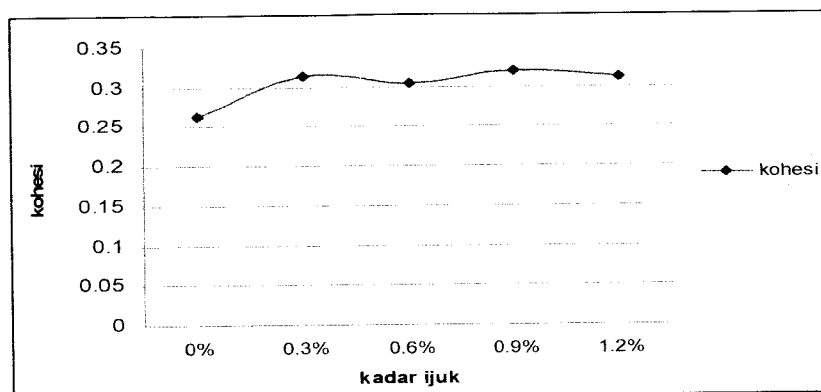
Hasil pengujian tekan bebas tanah asli dan ijuk dapat dilihat pada Tabel 5.9. Peningkatan nilai kuat tekan tanah (qu), kohesi (c) dan sudut gesek dalam ( $\varphi$ ) terhadap tanah berbutir halus dapat dilihat pada Gambar 5.7, Gambar 5.8 dan Gambar 5.9.

**Tabel 5.9** Hasil uji Tekan Bebas tanah dicampur ijuk

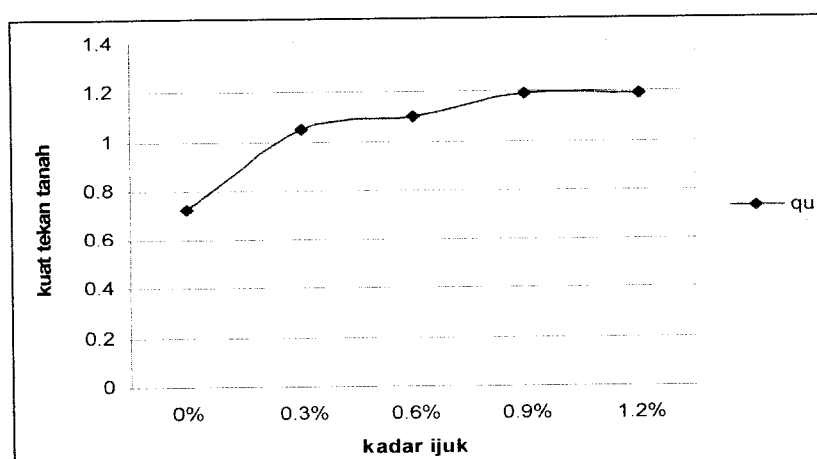
Kadar Ijuk (%)	Parameter		
	$\varphi$ (°)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	qu (kg/cm <sup>2</sup> )
0	18	0.2625	0.7229
0.3	28.5	0.3125	1.0497
0.6	32	0.304	1.0977
0.9	33.5	0.3195	1.1879
1.2	34.5	0.3115	1.1849



**Gambar 5.7** Kurva hubungan kadar ijuk dengan sudut geser dalam ( $\phi$ )



**Gambar 5.8** Kurva hubungan kadar ijuk dengan kohesi (c)



**Gambar 5.9** Kurva hubungan kadar ijuk dengan kuat tekan tanah ( $q_u$ )

### 5.1.2.9 Pengujian Triaxial UU untuk Tanah *Undisturb*

Pada uji Triaxial Uudial dibaca setiap perpendekan 0.4 mm setiap 30 detik. Dari pembacaan tersebut dibuat grafik tegangan-regangan dengan tegangan sebagai sumbu – Y ( $\text{kg/cm}^2$ ) dan regangan sebagai sumbu – X (%) sama pada uji Tekan Bebas tetapi pada uji Triaxial UU sampel diberi tekanan sebesar  $0.25 \text{ kg/cm}^2$ ,  $0.5 \text{ kg/cm}^2$  dan  $1 \text{ kg/cm}^2$ , kemudian diposisikan pada grafik lingkaran Mohr dengan sumbu – X berupa tegangan normal dan sumbu – Y berupa tegangan geser.

Contoh perhitungan tegangan sampel tanah *undisturb* :

Pada detik ke-30 pembacaan dial perependekan 0.4 mm dengan  $\sigma_3 = 0.25 \text{ kg/cm}^2$ .

$$K = 0.165$$

$$L_o = 7.6 \text{ cm}$$

$$A_o = 11.3411 \text{ cm}^2$$

$$\text{Pembacaan def. dial, } \Delta L = 9.2 \text{ mm}$$

$$\text{Pembacaan load dial, } P = 72$$

$$\text{Regangan, } \varepsilon = \frac{\Delta L}{L_o} \times 100\% = \frac{9.2}{76} \times 100\% = 12.105\%$$

$$\text{Koreksi, } A = \frac{A_o}{(1 - \varepsilon)} = \frac{11.3411}{(1 - 0.12105)} = 12.903 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tegangan deviator, } \Delta\sigma = \frac{P \times K}{A} = \frac{72 \times 0.165}{12.903} = 0.9207 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{P \times K}{A} = \frac{P_{\max}}{A} = 0.9207 \text{ kg/cm}^2$$

Untuk membuat grafik lingkaran Mohr, digunakan  $\Delta\sigma_{\max} = 0.9207 \text{ kg/cm}^2$

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \frac{P_{\max}}{A}$$

$$\sigma_1 = 0.25 + 0.9207 = 1.1707 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Jari-jari} = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{1.1707 - 0.25}{2} = 0.46035 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Titik pusat} = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = 0.7101 \text{ kg/cm}^2$$



Dengan cara yang sama dibuat lingkaran Mohr untuk  $\sigma_3 = 0.5 \text{ kg/cm}^2$  dan  $\sigma_3 = 1 \text{ kg/cm}^2$ , kemudian ditarik garis linier dan menyinggung masing-masing lingkaran tersebut yang merupakan garis keruntuhan. Dari garis tersebut didapatkan nilai kohesi yang merupakan titik potong garis dengan sumbu - Y dan nilai sudut geser dalam. Dalam grafik lingkaran Mohr digunakan jari-jari lingkaran  $= \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ ,

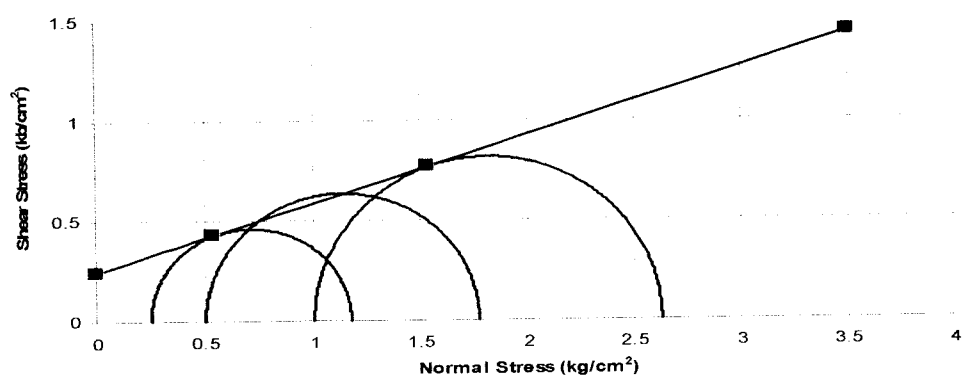
pusat setengah lingkaran sebesar  $\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ .

Contoh hitungan dapat dilihat pada Tabel 5.10.

**Tabel 5.10** Hitungan tegangan pada tanah *undisturb* sampel I

Pengujian ke-	Tek. Deviator $\Delta\sigma = \frac{P_{\max}}{A}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tek. Sel $\sigma_3$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tek. Vertikal $\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0.9207	0.25	1.1707	0.7101	0.46035
2	1.2711	0.5	1.7711	1.13555	0.63555
3	1.6298	1.0	2.6298	1.8149	0.8149

Setelah itu lingkaran Mohr dapat digambar :

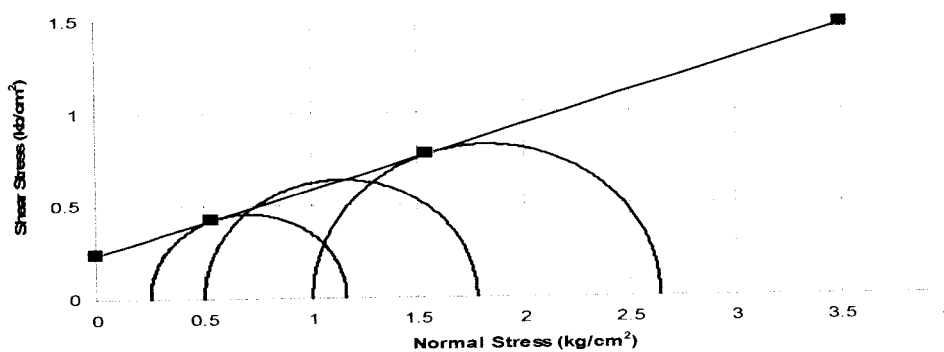


**Gambar 5.10** Grafik Lingkaran Mohr Uji Triaksial Tipe UU Tanah *Undisturb* sampel I

**Tabel 5.11** Hitungan tegangan pada tanah *undisturb* sampel II

Pengujian ke-	Tek. Deviator $\Delta\sigma = \frac{P_{\max}}{A}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tek. Sel $\sigma_3$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tek. Vertikal $\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
1	0.9079	0.25	1.1579	0.70395	0.45395
2	1.2774	0.5	1.7774	1.1387	0.6387
3	1.6450	1.0	2.6450	1.8225	0.8225

Setelah itu lingkaran Mohr dapat digambar :

**Gambar 5.11** Grafik Lingkaran Mohr Uji Triaksial Tipe UU Tanah *Undisturb* sampel II

Dari Gambar 5.10 dan Gambar 5.11 diatas didapat besarnya parameter kuat geser tanah :

**Tabel 5.12** Hasil uji Triaxial UU tanah *undisturb*

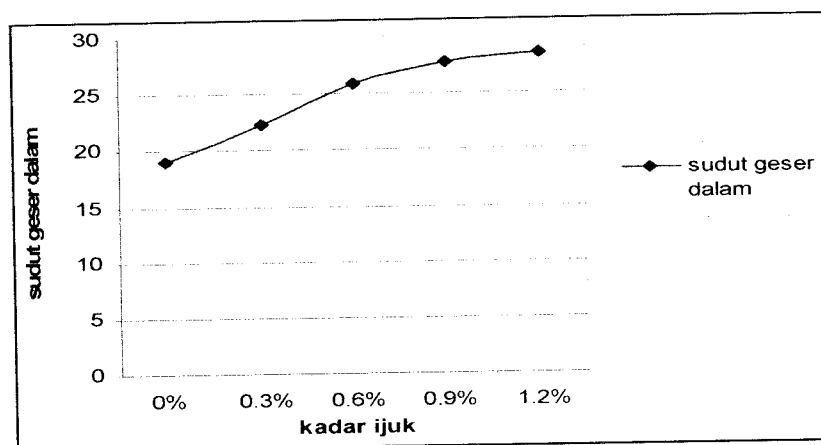
Sampel	I	II	Rata-rata
$\varphi^\circ$	18.75	19.26	19.01
c kg/cm <sup>2</sup>	0.2442	0.2343	0.2393

#### 5.1.2.10 Pengujian Triaxial UU untuk Tanah dicampur Ijuk

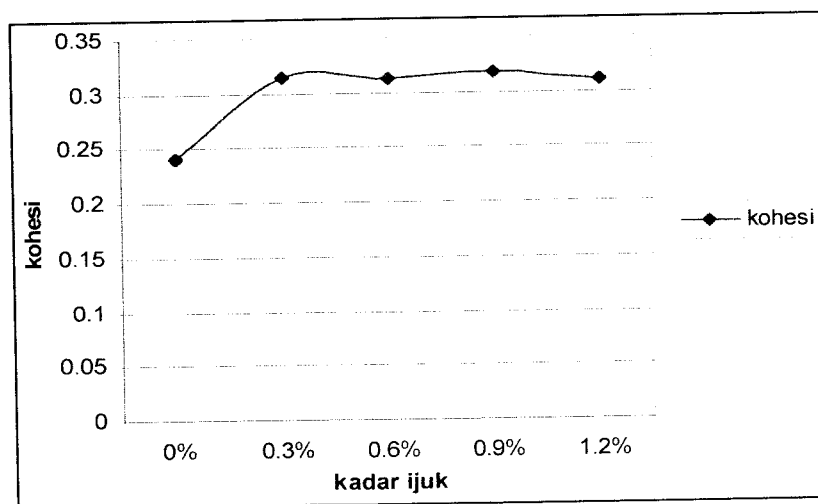
Hasil pengujian Triaxial tanah asli dan ijuk dapat dilihat pada Tabel 5.12. Peningkatan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam ( $\varphi$ ) terhadap tanah butir halus dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan Gambar 5.13.

**Tabel 5.13** Hasil uji Triaxial UU tanah dicampur ijuk

Kadar Ijuk	Parameter	
	$\phi$ (°)	c (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0.2393	19.01
0.3	0.3147	22.25
0.6	0.3114	25.79
0.9	0.3180	27.69
1.2	0.3107	28.52



**Gambar 5.12** Kurva hubungan kadar ijuk dengan sudut geser dalam ( $\phi$ )



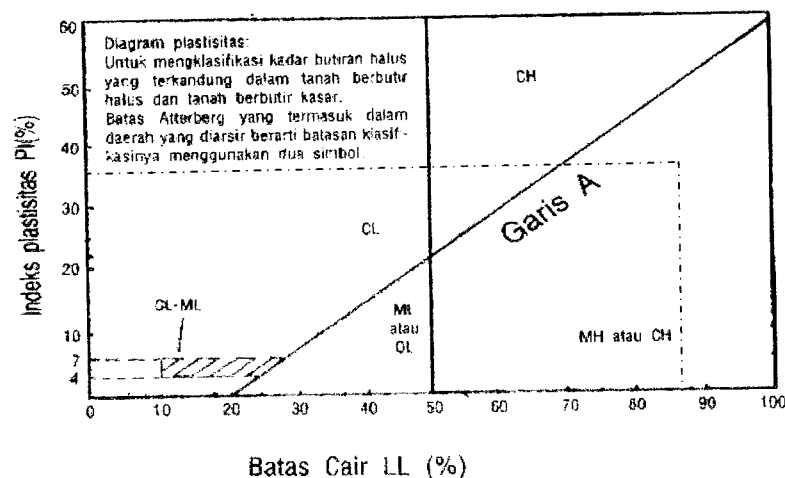
**Gambar 5.13** Kurva hubungan kadar ijuk dengan kohesi (c)

## 5.2 PEMBAHASAN

### 5.2.1 Klasifikasi Tanah

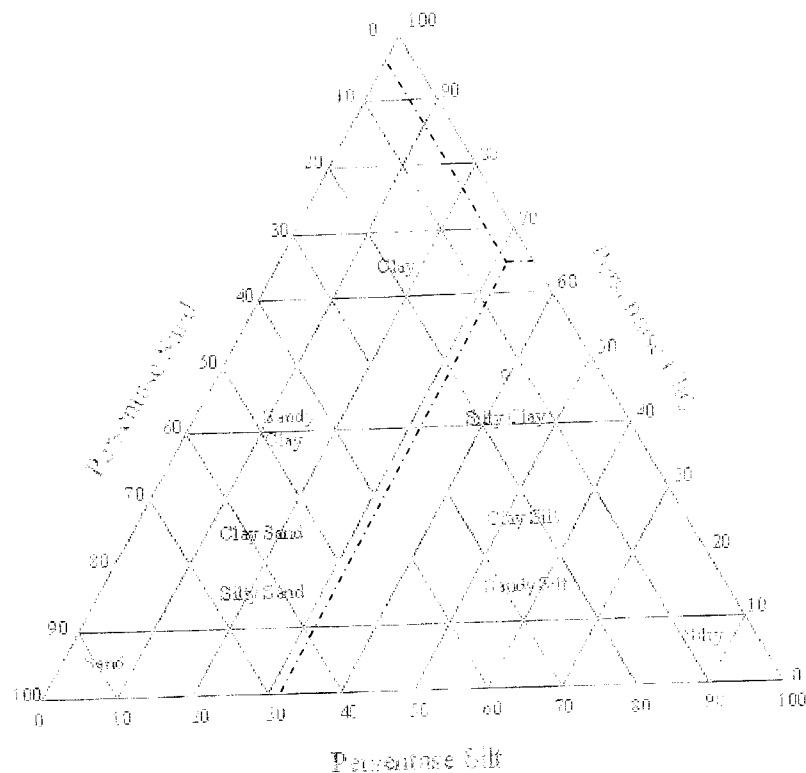
Berdasarkan data hasil pengujian sifat fisik dan mekanik tanah yang digunakan dalam penelitian ini dapat ditentukan karakteristik tanah dengan sistem klasifikasi tanah *USCS* yaitu :

1. Tanah yang lolos saringan no.200 adalah sebesar 96.425%. Prosentase ini lebih besar dari 50%, maka tanah ini termasuk golongan berbutir halus.
2. Batas cair sebesar 87.44% lebih besar dari 50%, Plastisitas indeks 36.335% dengan melihat Gambar 5.14, maka tanah ini terletak di bawah garis-A. Dengan menghubungkan Batas Cair dan Indeks Plastisitas maka tanah ini termasuk dalam kelompok OH dengan nama tanah lempung organik dengan plastisitas tinggi.



**Gambar 5.14** Klasifikasi tanah berdasarkan sistem *Unified*

3. Hasil dari analisis granuler dapat diketahui tanah Purworejo mengandung prosentase pasir 3.575%, prosentase lanau 31.025%, dan prosentase lempung 65.4%. Dari hasil pengujian analisis granuler pembagian butir tanah kemudian diplotkan berdasarkan klasifikasi tanah *USCS* sehingga diketahui jenis tanah yang diuji, seperti pada Gambar 5.15 berikut ini.



**Gambar 5.15** Grafik klasifikasi tekstural segitiga *USCS*

Dari sistem klasifikasi tanah *USCS* dapat ditentukan bahwa tanah dari Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah termasuk tanah Lempung (*Clay*).

### 5.2.2 Pengaruh Pencampuran Ijuk terhadap Tanah Berbutir Halus

Semakin banyak ijuk yang dicampur dengan tanah, kehesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) cenderung mengalami kenaikan, nilai kuat tekan tanah ( $q_u$ ) juga cenderung mengalami kenaikan. Pada kadar Ijuk 0.9% nilai kohesi ( $c$ ), sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kuat tekan tanah ( $q_u$ ) mencapai nilai maksimum.

### 5.2.3 Analisis Kuat Dukung Tanah teori Vesic

Dengan menggunakan rumus persamaan fondasi Vesic yaitu :

$$q_u = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c \cdot c \cdot N_c + s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q \cdot p_o \cdot N_q + s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma \cdot 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \quad (5.1)$$

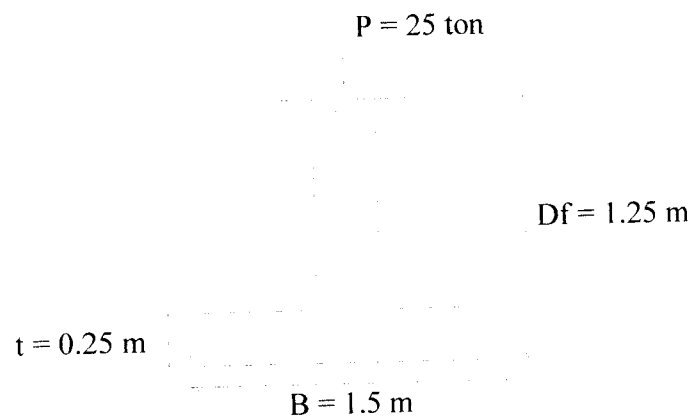
dengan :

$$q_u = \text{kapasitas dukung ultimit (T/m}^2\text{)}$$

$$\gamma = \text{berat volume tanah (T/m}^3\text{)}$$

- $c$  = kohesi tanah ( $T/m^2$ )  
 $p_o$  =  $D_f \gamma$  = tekanan overburden di dasar fondasi ( $T/m^2$ )  
 $s_c, s_q, s_\gamma$  = faktor-faktor bentuk fondasi (tabel 3.3)  
 $d_c, d_q, d_\gamma$  = faktor-faktor kedalaman fondasi (tabel 3.4)  
 $i_c, i_q, i_\gamma$  = faktor-faktor kemiringan beban (tabel 3.5)  
 $b_c, b_q, b_\gamma$  = faktor-faktor kemiringan dasar (tabel 3.6)  
 $g_c, g_q, g_\gamma$  = faktor-faktor kemiringan permukaan (tabel 3.7)  
 $N_c, N_q, N_\gamma$  = faktor-faktor kapasitas dukung Vesic (tabel 3.8)

### 5.2.2.1 Analisis Kuat Dukung Tanah *Undisturb* dengan metode Vesic



**Gambar 5.16** Detail Fondasi

Dengan asumsi lebar fondasi  $B = 1.5 \text{ m}$

$D_f = 1.25 \text{ m}$ ,  $SF = 3$

$t = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$

$\gamma = \gamma_b = 1.612 \text{ gr/cm}^3 = 1.612 \text{ t/m}^3$

$P_o = D_f \cdot \gamma_b = 1.25 \times 1.612 = 2.015 \text{ t/m}^2$

- Dari hasil pengujian Triaksial di dapat nilai :

Kohesi ( $c$ ) =  $0.2393 \text{ kg/cm}^2 = 2.393 \text{ t/m}^2$

Sudut geser dalam ( $\phi$ ) =  $19.01^\circ$

dari Tabel 3.8 diperoleh  $\rightarrow N_c = 13.939$

$$N_q = 5.806$$

$$N_\gamma = 4.6871$$

- faktor bentuk pondasi Vesic  $\rightarrow S_c = 1 + \frac{Nq}{Nc} = 1 + \frac{5.806}{13.939} = 1.417$   
 $S_q = 1 + \text{tg } \varphi = 1 + \text{tg } 19.01^\circ = 1.345$   
 $S_\gamma = 0.6$

- faktor kedalaman pondasi Vesic  $\rightarrow d_c = 1 + 0.4 \left( \frac{D}{B} \right)$   
 $= 1 + 0.4 \left( \frac{1.25}{1.5} \right)$   
 $= 1.333$

$$d_q = 1 + 2 \left( \frac{D}{B} \right) \text{tg } \varphi (1 - \sin \varphi)^2$$

$$= 1 + 2 \left( \frac{1.25}{1.5} \right) \text{tg } 19.01^\circ (1 - \sin 19.01^\circ)^2$$

$$= 1.3872$$

$$d_\gamma = 1$$

- faktor kemiringan beban Vesic  $\rightarrow i_c = i_q = i_\gamma = 1$
  - faktor kemiringan dasar pondasi Vesic  $\rightarrow b_c = b_q = b_\gamma = 1$
  - faktor kemiringan permukaan Vesic  $\rightarrow g_c = g_q = g_\gamma = 1$
- $$\begin{aligned} \diamond q_u &= s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c \cdot c \cdot N_c + s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q \cdot p_o \cdot N_q + s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma \cdot 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \\ &= (1.417 \times 1.333 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2.393 \times 13.939) + \\ &\quad (1.345 \times 1.3872 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2.015 \times 5.806) + \\ &\quad (0.6 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.5 \times 1.5 \times 1.612 \times 4.6871) \\ &= 88.233 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$
- $$\diamond q_a = \frac{q_u}{SF} = \frac{88.233}{3} = 29.411 \text{ t/m}^2$$
- $$\diamond q_n = q_a - p_o = 29.411 - 2.0155 = 27.396 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Cek } B \rightarrow q_n = \frac{P}{A} = \frac{P}{B^2}$$

$$B = \sqrt{\frac{P}{q_n}} = \sqrt{\frac{25}{27.396}} = 0.96\text{m} < B_{\text{prediksi}} = 1.5 \text{ m}$$

**ambil B = 1.5 m**

$$\begin{aligned} \text{➤ } P_{\text{total}} &= P + \{(B^2 \cdot (Df - t) \cdot \gamma_{\text{tanah}}) + (B^2 \cdot t \cdot \gamma_{\text{beton}})\} \\ &= 25 + \{(1.5^2 \times (1.25 - 0.25) \times 1.612) + (1.5^2 \times 0.25 \times 2.5)\} \\ &= 30.033 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\text{➤ } q_{\text{terjadi}} = \frac{30.033}{1.5^2} = 13.348 \text{ t/m}^2 < q_a = 29.411 \text{ t/m}^2 \rightarrow \text{OK!!}$$



**Tabel 5.14** Perhitungan kuat dukung tanah dan lebar fondasi dengan campuran ijuk pada pengujian Triaksial UU

No	Ijuk (%)	Df (m)	$\gamma_b$ ( $t/m^3$ )	$p_0$ ( $t/m^2$ )	B (m)	c ( $t/m^2$ )	$\phi$ ( $^\circ$ )	$q_u$ ( $t/m^2$ )	$B_{baru}$ (m)	$q_u$ baru ( $t/m^2$ )	$q_{fa}$ ( $t/m^2$ )	$q$ terjadi ( $t/m^2$ )	$B_{ambil}$ (m)	$q$ terjadi ( $t/m^2$ )	$A = B^2$	Luasan pondasi (%)
1	Tanah Undisturb	1.25	1.612	2.015	1.5	2.393	19.01	88.233	1.5	88.233	29.411	13.348	1.5	13.348	2.25	0
2	0.3	1.25	1.704	2.13	1.5	3.147	22.25	145.766	0.8	143.119	47.706	41.392	1	27.329	1	44.44
3	0.6	1.25	1.704	2.13	1.5	3.114	25.79	201.840	0.7	196.855	65.618	53.349	1	27.329	1	44.44
4	0.9	1.25	1.703	2.129	1.5	3.18	27.69	249.890	0.6	241.097	80.366	71.772	1	27.328	1	44.44
5	1.2	1.25	1.704	2.13	1.5	3.107	28.52	265.408	0.6	257.088	85.696	71.773	1	27.329	1	44.44

**Tabel 5.15** Perhitungan kuat dukung tanah dan lebar fondasi dengan campuran ijuk pada pengujian Tekan Bebas

No	Ijuk (%)	Df (m)	$\gamma_b$ ( $t/m^3$ )	$p_0$ ( $t/m^2$ )	B (m)	c ( $t/m^2$ )	$\phi$ ( $^\circ$ )	$q_u$ ( $t/m^2$ )	$B_{baru}$ (m)	$q_u$ baru ( $t/m^2$ )	$q_{fa}$ ( $t/m^2$ )	$q$ terjadi ( $t/m^2$ )	$B_{ambil}$ (m)	$q$ terjadi ( $t/m^2$ )	$A = B^2$	Luasan pondasi (%)
1	Tanah Undisturb	1.25	1.64	2.05	1.5	2.625	18	86.877	1.5	86.877	28.96	13.38	1.5	13.376	2.25	0
2	0.3	1.25	1.71	2.1375	1.5	3.125	28.5	266.263	0.6	257.939	85.98	71.78	1	27.335	1	44.44
3	0.6	1.25	1.71	2.1375	1.5	3.04	32	380.942	0.5	365.444	121.82	102.34	1	27.335	1	44.44
4	0.9	1.25	1.71	2.1375	1.5	3.195	33.5	466.966	0.5	447.408	149.14	102.34	1	27.335	1	44.44
5	1.2	1.25	1.71	2.1375	1.5	3.115	34.5	517.213	0.4	492.076	164.03	158.59	1	27.335	1	44.44

Keterangan :

Dengan mengambil lebar pondasi minimum (B) = 1 m

Luasan pondasi  $A = B^2$

Dari hasil analisis pada Tabel 5.14, menunjukkan bahwa nilai kohesi ( $c$ ) dan berat volume ( $\gamma$ ) berpengaruh sedikit dalam perencanaan fondasi, sedangkan sudut geser dalam ( $\phi$ ) berpengaruh paling dominan pada perencanaan fondasi.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 KESIMPULAN**

1. Tanah berbutir halus dari Seren, Gebang, Purworejo berwarna abu-abu mempunyai kadar air ( $w$ ) sebesar 45.826%, berat jenis ( $G_s$ ) 2.57, berat volume  $1.626 \text{ gr/cm}^3$ , batas cair (LL) 87.44%, batas plastis (PL) 51.105% dan indeks plastisitas (IP) 36.335%. Berdasarkan sistem klasifikasi segitiga *USCS*, termasuk tanah lempung (*clay*) sedangkan pada sistem klasifikasi *Unified* termasuk dalam golongan tanah OH yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas tinggi.
2. Pengaruh penambahan ijuk terhadap  $c$  dan  $\phi$  menunjukkan kecenderungan meningkat.
3. Peningkatan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kohesi ( $c$ ) menyebabkan kenaikan nilai kuat dukung tanah ( $q_u$ ) sehingga dapat menghemat dimensi fondasi sebesar 44.44%.

### **6.2 SARAN**

1. Bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian lanjutan dapat memakai jenis tanah yang berbeda dengan variasi persentase ijuk lebih dari 1.2%.
2. Perlu kecermatan pada uji Triaxial saat pemasangan membran, sebab sering terjadi kebocoran saat pengujian yang disebabkan tajamnya serat ijuk sehingga menyebabkan membran tertusuk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.R, Dunn, I.S, dan Kiefer, F.W, 1980, DASAR-DASAR ANALISIS GEOTEKNIK, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Bowles, J.E, 1986, SIFAT-SIFAT DAN GEOTEKNIS TANAH, Erlangga, Jakarta.
- Fajar Sigit Winardi dan M. Fajar Hasbi, 2005, PENGARUH PENCAMPURAN KAPUR DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP PERUBAHAN FAKTOR DAYA DUKUNG TANAH BERBUTIR HALUS, Tugas Akhir, FTSP-JTS, UII, Yogyakarta.
- Hary Christady Hardiyatmo, 2002, MEKANIKA TANAH 1, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hary Christady Hardiyatmo, 2002, TEKNIK PONDASI 1, Beta Offset, Yogyakarta.
- Ili Rohili, 2005, STABILISASI TANAH GAMBUT RAWA PENING DENGAN KAPUR TUMBUK DAN KAPUR BAKAR, Tugas Akhir, FTSP-JTS, UII, Yogyakarta.
- Suyono Sosrodarsono dan Kazuto Nakazawa, 1988, MEKANIKA TANAH DAN TEKNIK PONDASI, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sumardiyono, 2001, ANALISIS STABILISASI PADA TANAH LEMPUNG DI BAWAH DASAR FONDASI BANGUNAN DENGAN CAMPURAN IJUK, Tugas Akhir, FT-JTS, UJB, Yogyakarta.

Tusiana Noor Alfisyahr, 2000, PEMANFAATAN IJUK SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN STABILISASI TANAH LANAU: TINJAUAN TERHADAP KARAKTERISTIK MEKANIS TANAH, Tugas Akhir, FT-JTS, UGM, Yogyakarta.

Ujang Sadikin dan Mariza Stella, 2004, ANALISIS PENAMBAHAN IJUK SEBAGAI PERKUATAN DAN KAPUR SEBAGAI BAHAN STABILISATOR PADA TANAH LEMPUNG UNTUK SUBGRADE JALAN, FTSP-UII, Yogyakarta.

Wesley, L.D, 1977, MEKANIKA TANAH, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

\_\_\_\_\_, 2001, PANDUAN PRAKTIKUM MEKANIKA TANAH, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

\_\_\_\_\_, BUKU PEDOMAN TUGAS AKHIR DAN PRAKTIK KERJA, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

*LAMPIRAN 1*  
*Pengujian Kadar Air Tanah*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jln. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN KADAR AIR**

Proyek : Tugas Akhir  
Asal Sampel : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
Dikerjakan : Diany  
Tanggal : Agustus 2006

1	No Pengujian	1		2	
		a	b	a	b
2	Berat Container (W1)	23.16	23.09	21.74	21.8
3	Berat Container + Tanah Basah (W2)	36.28	34.85	39.67	35.5
4	Berat Container + Tanah Kering (W3)	32.12	31.15	34.06	31.22
5	Berat Air (Wa)	4.16	3.7	5.61	4.28
6	Berat Tanah Kering (Wt)	8.96	8.06	12.32	9.42
7	Kadar Air (Wa.Wt) x 100%	45.429	45.906	45.536	45.435
8	Kadar Air rata-rata (%)	45.826			

Diperiksa Oleh :

*[Signature]*  
Dr. Ir. Eddy Purwanto, DEA

*LAMPIRAN 2*  
*Pengujian Berat Jenis Tanah*





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
 Jln. Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BERAT JENIS**

Proyek : Tugas Akhir  
 Asal Sampel : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Diany  
 Tanggal : Agustus 2006

1	No. Pengujian	1		2	
		a	b	a	b
2	Berat piknometer (W1)	17.14	17.21	18.68	22.42
3	Berat piknometer + Tanah Kering (W2)	27.49	28.06	30.09	31.45
4	Berat Piknometer + Tanah + Air (W3)	48.66	49.43	50.29	53.28
5	Berat Piknometer + Air (W4)	42.44	42.71	43.28	47.78
6	Temperatur (t°)	24.5	24.5	24.5	24.5
7	Bj air: pada temperatur	0.99721	0.99721	0.99721	0.99721
8	Bj air pada 27.5 °C	0.99641	0.99641	0.99641	0.99641
9	Berat tanah kering (Wt)	10.35	10.85	11.41	9.03
10	A = Wt + W4	52.79	53.56	54.69	56.81
11	I = A - W3	4.13	4.13	4.4	3.53
12	Berat jenis, Gs (t°) = Wt/I	2.51	2.63	2.59	2.56
13	Gs pada 27.5°C = Gs(t°) . [Bj air t / Bj air t 27.5]	2.508	2.629	2.595	2.560
14	Berat jenis rata-rata Gs	2.57			

Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Eddy Purwanto, DEA

*LAMPIRAN 3*  
*Pengujian Berat Volume Tanah*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jln. Kaliurang KM 14,4 Teip. (0274) 895042 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

Proyek : Tugas Akhir  
Asal Sampel : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
Dikerjakan : Diany  
Tanggal : Agustus 2006

1	No Pengujian	1	2
2	Diameter ring (d)	3.8	3.8
3	Tinggi cincin (t)	7.6	7.6
4	Volume ring (V)	86.149	86.149
5	Berat ring (W1)	135.65	135.65
6	Berat ring + tanah basah (W2)	277.04	274.47
7	Berat tanah basah (W2-W1)	141.39	138.82
8	Berat volume tanah (γ)	1.641	1.611
9	Berat volume rata-rata (avr/cm <sup>3</sup> )	1.625	

Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, DEA

*LAMPIRAN 4*  
*Pengujian Analisis Granuler*

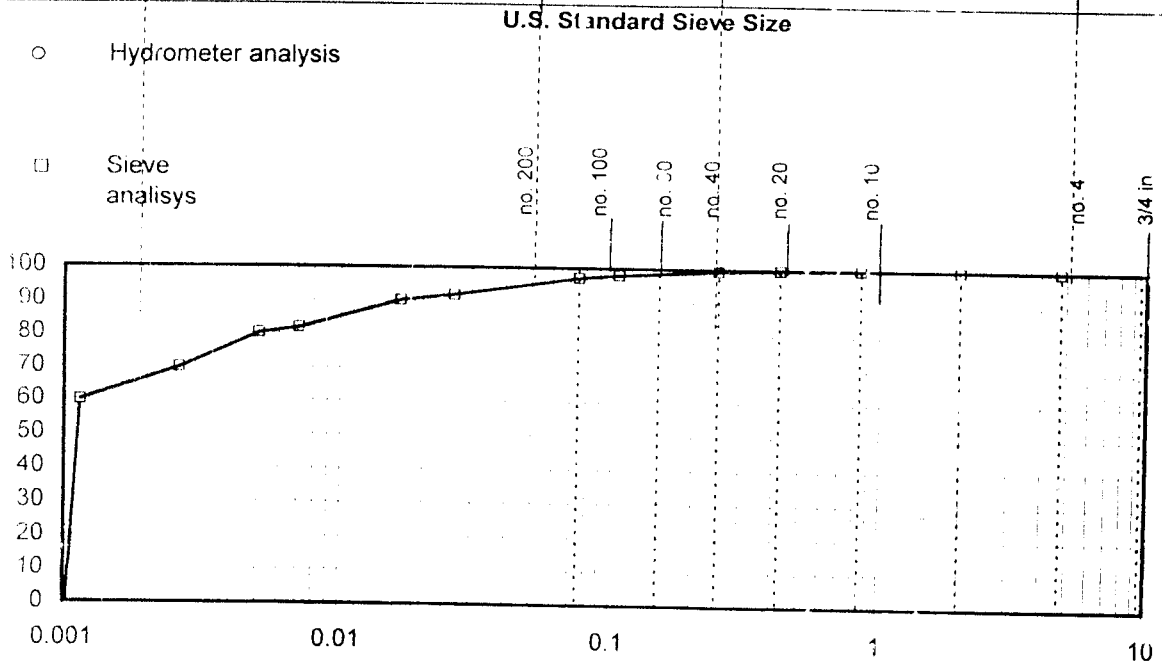


# GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir      Tested by : Diany  
 Sample no : 1      Date : Agustus 2006  
 Depth : 1.25 m      Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Kode :

Soil sample (disturbed/undisturbed)  
 Specific Gravity : 2.57  
 Discription of soil : Clay

Clay	Silt	Sand		Gravel
		Fine	Coarse to medium	



Finer # 200 :	97.1 %	D10 (mm)	0.00
		D30 (mm)	0.0000001
Gravel :	0.00 %	D60 (mm)	0.0000000
Sand :	2.90 %	Cu = D60/D10	0.0186185
Silt :	30.50 %	Cc = D30 <sup>2</sup> / (D10xD60)	1.0000000
Clay :	66.60 %		

SOIL MECHANICS LABORATORY  
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT  
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Eddy Purwanto, DEA

# GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir Tested by : Diani  
 Sample no : 2 Date : Agustus 2006  
 Depth : 1.25 m Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Kode : \_\_\_\_\_

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr Hydrometer type = 152 H  
 Specific Gravity,  $G_s$  = 2.57 Hydr. Correction,  $a$  = 1.0160  
 $K_2 = a/W \times 100$  = 1.69333 Meniscus correction,  $m$  = 1

Sieve Analysis

Sieve No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass retained (gr)	% finer by mass $e/W \times 100\%$	Remarks
4	4.750	$d_1 = 0.00$	$e_1 = 60.00$	100.00	$e_7 = W - S_d$
10	2.000	$d_2 = 0.00$	$e_2 = 60.00$	100.00	$e_6 = d_7 + e_7$
20	0.850	$d_3 = 0.03$	$e_3 = 59.97$	99.95	$e_5 = d_6 + e_6$
40	0.425	$d_4 = 0.20$	$e_4 = 59.77$	99.62	$e_4 = d_5 + e_5$
60	0.250	$d_5 = 0.36$	$e_5 = 59.41$	99.02	$e_3 = d_4 + e_4$
140	0.106	$d_6 = 1.39$	$e_6 = 58.02$	96.70	$e_2 = d_3 + e_3$
200	0.075	$d_7 = 0.57$	$e_7 = 57.45$	95.75	$e_1 = d_2 + e_2$
		$S_d = 2.55$			

Hidrometer Analysis

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R'	L	K	D (mm)	$R_c = R_1 - R_2 + C_r$	P $K_2 \times R$ (%)
9.55										
9.57	2	50	-2.0	25	51	7.945	0.0132	0.026271	53.3	90.25
10.00	5	49	-2.0	25	50	8.108	0.0132	0.016786	52.3	88.56
10.25	30	44	-2.0	25	45	8.927	0.0132	0.00719	47.3	80.09
10.55	60	43	-2.0	25	44	9.091	0.0132	0.005131	46.3	78.40
14.05	250	37	-2.0	25	38	10.073	0.0132	0.002640	40.3	68.24
9.55	1440	30	-2.0	24	31	11.219	0.0132	0.001163	33.3	56.39

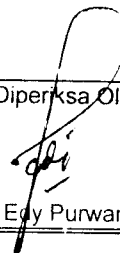
Remarks :

$R_c = R_1 - R_2 + C_r$  ( $C_r$  = Temperatur correction factors)

$R' = R_1 + m$  ( $m$  = correctoin for meniscus)

**SOIL MECHANICS LABORATORY  
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT  
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA**

Diperiksa Oleh :

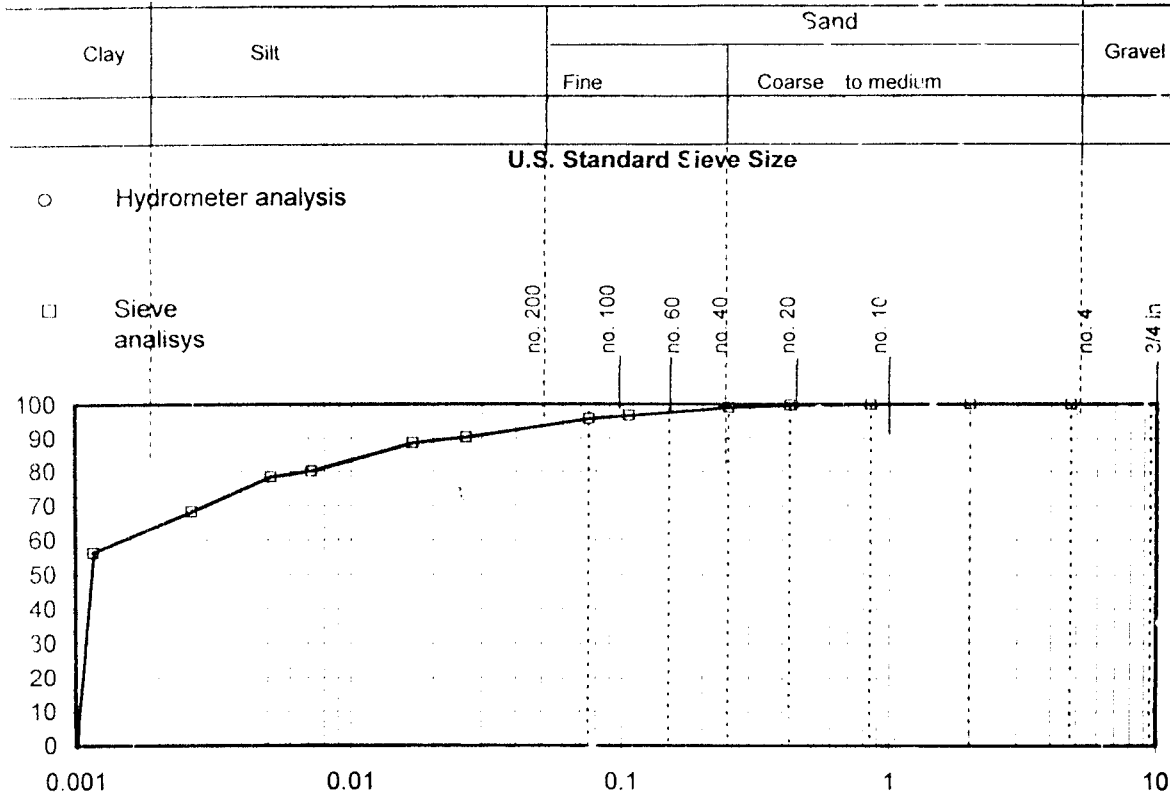


Dr. Ir. Eddy Purwanto, DEA

# GRAIN SIZE ANALYSIS

Project	Tugas Akhir	Tested by	Diany
Sample no	2	Date	Agustus 2006
Depth	1.25 m	Location	Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah
Kode			

Soil sample (disturbed/undisturbed)  
 Specific Gravity : 2.57  
 Discription of soil : Clay



Finer # 200 :	95.75 %	D10 (mm)	5.84E-09
		U30 (mm)	2.66E-07
Gravel :	0.00 %	D60 (mm)	1.32E-07
Sand :	4.25 %	Cu = D60/D10	2.27E+01
Silt :	31.55 %	Cc = D30 <sup>2</sup> / (D10xD60)	1
Clay :	64.20 %		

SOIL MECHANICS LABORATORY  
 CIVIL ENGINEERING DEPARTEMNT  
 ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA

Diperiksa Oleh :

*(Signature)*  
 Dr. Ir. Edy Purwanto, DEA



*LAMPIRAN 5*  
*Pengujian Batas Cair*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang Km 14,4 Teip. (0274) 895042, 895707, Fax (0274) 895330. Yogyakarta.

**PENGUJIAN BATAS CAIR**

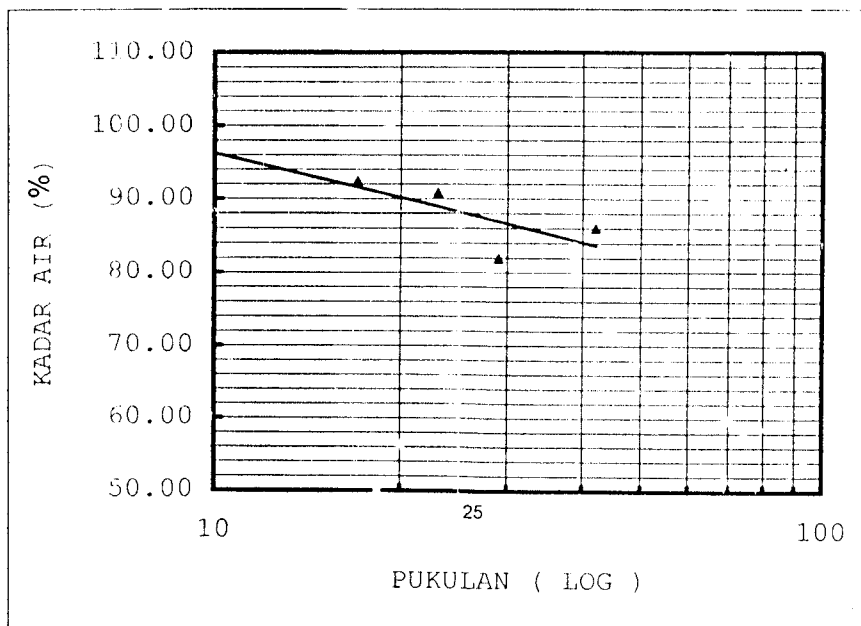
PROYEK : Tugas Akhir  
 LOKASI : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 SAMPLE NO. : 1  
 Tanggal : Januari 2007  
 Dikerjakan : Diany

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	21.99	21.89	22.11	21.94	22.14	21.60	21.91	22.36
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	34.64	29.50	29.12	28.44	30.60	31.02	29.78	31.18
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	28.54	25.86	25.81	25.26	26.78	26.79	26.15	27.09
5	Berat air (3) - (4)	6.10	3.64	3.24	3.18	3.82	4.23	3.63	4.09
6	Berat tanah kering (4) - (2)	6.55	3.97	3.77	3.32	4.64	5.19	4.24	4.73
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	93.13	91.69	85.94	95.73	82.33	81.50	85.61	86.47
8	KADAR AIR RATA-RATA =	92.41		90.86		81.92		86.04	
9	PUKULAN	17		23		29		42	

**PENGUJIAN BATAS PLASTIS**

NO	NO. PENGUJIAN	1	2
1	NO CAWAN		
2	BERAT CAWAN KOSONG	22.65	22.00
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	35.88	34.96
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	31.41	30.68
5	BERAT AIR (3)-(4)	4.47	4.28
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	8.76	8.68
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	51.03	49.31
8	KADAR AIR RATA-RATA =	50.17	

KESIMPULAN	
FLOW INDEX	8.334
BATAS CAIR	88.24
BATAS PLASTIS	50.17
INDEX PLASTISITAS	38.07



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang Km 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, Fax (0274) 895330. Jogjakarta.

**PENGUJIAN BATAS CAIR**

PROYEK : Tugas Akhir

Tanggal : Januari 2007

LOKASI : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah

Dikerjakan : Diany

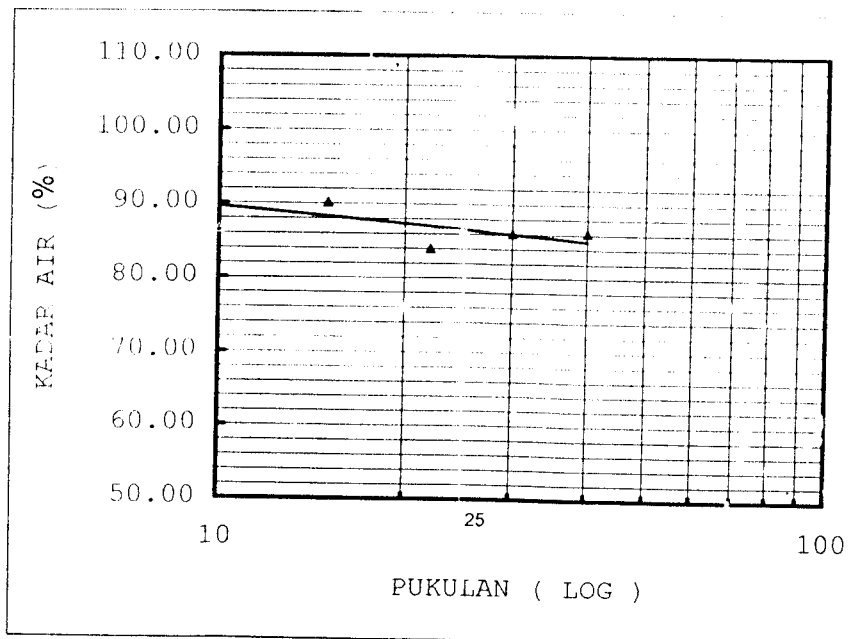
SAMPLE NO. : 2

NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	21.92	21.89	21.49	21.93	21.99	21.74	21.91	22.16
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	33.44	29.85	28.44	28.10	29.71	27.50	31.40	32.13
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	27.93	26.11	25.26	25.29	26.13	24.84	27.00	27.52
5	Berat air (3) - (4)	5.51	3.74	3.18	2.81	3.58	2.66	4.40	4.61
6	Berat tanah kering (4) - (2)	6.01	4.22	3.77	3.33	4.14	3.10	5.09	5.36
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	91.68	88.63	84.35	83.63	86.47	85.81	86.44	86.01
8	KADAR AIR RATA-RATA =	90.15		83.99		86.14		86.23	
9	PUKULAN	5		22		30		40	

**PENGUJIAN BATAS PLASTIS**

NO		1	2
1	NO CAWAN		
2	BERAT CAWAN KOSONG	21.76	22.26
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	35.77	34.55
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	30.99	30.33
5	BERAT AIR (3)-(4)	4.78	4.22
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	9.23	8.07
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	51.79	52.29
8	KADAR AIR RATA-RATA =	52.04	

KESIMPULAN		
FLOW INDEX	:	3.076
BATAS CAIR	:	86.64
BATAS PLASTIS	:	52.04
INDEX PLASTISITAS	:	34.60



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto.CES,DEA

*LAMPIRAN 6*  
*Pengujian Pemadatan*





*LAMPIRAN 7*  
*Pengujian Tekan Bebas Tanah Undisturb*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

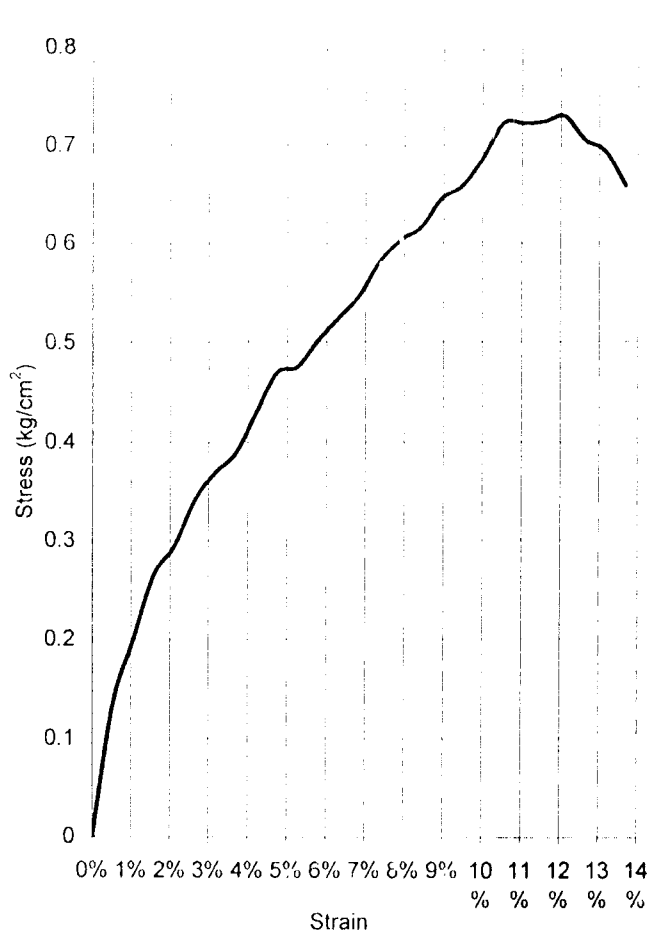
Date : Agustus 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Undisturb 1

Wt	3.8
Wt of Cup + Wet soil, gr	11 3411
Wt of Cup + Dry soil, gr	7.6
Water Content %	86.149
Average water content %	141.39
ρ (gr/cm <sup>3</sup> )	1.64

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	45.826

LRC = 0.5083 kg/div

Unit	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L <sub>0</sub> )	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0	0.00%	0	0
0	3	0.53%	1.5249	0.13375
0	4.5	1.05%	2.28735	0.199563
0	6	1.58%	3.0498	0.264669
0	6.7	2.11%	3.40561	0.293966
0	7.8	2.63%	3.96474	0.340389
0	8.5	3.16%	4.32055	0.368932
0	9	3.68%	4.5747	0.388511
0	10	4.21%	5.083	0.42932
0	11	4.74%	5.5913	0.469557
0	11.2	5.26%	5.69296	0.475554
0	11.9	5.79%	6.04877	0.502469
0	12.5	6.32%	6.35375	0.524855
0	13.1	6.84%	6.65873	0.546958
0	14	7.37%	7.1162	0.581233
0	14.6	7.89%	7.42118	0.602699
0	15	8.42%	7.6245	0.615673
0	15.8	8.95%	8.03114	0.644782
0	16.2	9.47%	8.23446	0.657284
0	17	10.00%	8.6411	0.685732
0	18	10.53%	9.1494	0.721823
0	18.1	11.05%	9.20023	0.721564
0	18.25	11.58%	9.276475	0.723239
0	18.5	12.11%	9.40355	0.728792
0	18	12.63%	9.1494	0.704839
0	17.8	13.16%	9.04774	0.692809
0	17	13.68%	8.6411	0.657661



qu = 0.72878 kg/cm<sup>2</sup>  
 α = 54 °  
 Angle Of Internal friction, φ = 18 °  
 Cohesion = 0.265 kg/cm<sup>2</sup>

Uji  
 Periksa Oleh  
  
 Purwanto, CES, DEA





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

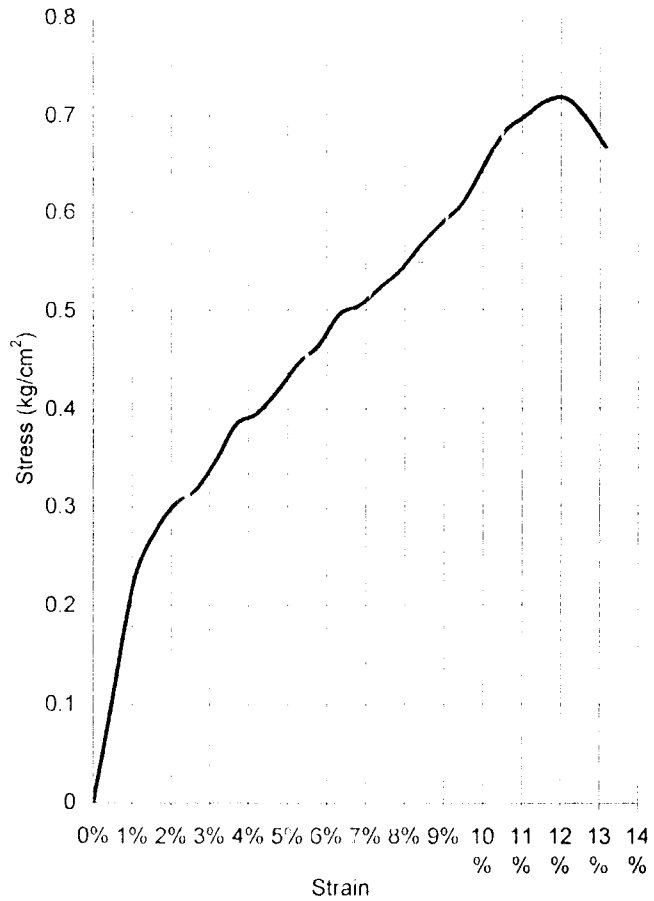
Date : Agustus 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Undisturb 2

a	
	3.8
	11.3411
	7.6
	86.149
	14.44
(gr/cm <sup>3</sup> )	1.64

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	45.826

LRC = 0.5083 kg/div

Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L <sub>0</sub> )	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0.00%	0	0
2.5	0.53%	1.27075	0.111458
5.1	1.05%	2.59233	0.226171
6.2	1.58%	3.15146	0.273491
6.9	2.11%	3.50727	0.302741
7.25	2.63%	3.685175	0.316387
8	3.16%	4.0664	0.34723
8.9	3.68%	4.52387	0.384194
9.2	4.21%	4.67636	0.394974
9.8	4.74%	4.98134	0.418422
10.5	5.26%	5.33715	0.445832
11	5.79%	5.5913	0.464467
11.8	6.32%	5.99794	0.495463
12.1	6.84%	6.15043	0.505206
12.6	7.37%	6.40458	0.52311
13.1	7.89%	6.65873	0.540778
13.8	8.42%	7.01454	0.566419
14.4	8.95%	7.31952	0.587649
15	9.47%	7.6245	0.608596
16	10.00%	8.1328	0.645395
17	10.53%	8.6411	0.681722
17.5	11.05%	8.89525	0.697645
18	11.58%	9.1494	0.713331
18.2	12.11%	9.25106	0.716964
17.8	12.63%	9.04774	0.697008
17.1	13.16%	8.69193	0.665563



qu =	0.71696 kg/cm <sup>2</sup>
α =	54 °
Angle Of Internal friction, φ =	18 °
Cohesion =	0.260 kg/cm <sup>2</sup>

riksa Oleh :  
  
 urvanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 8*  
*Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.3%*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

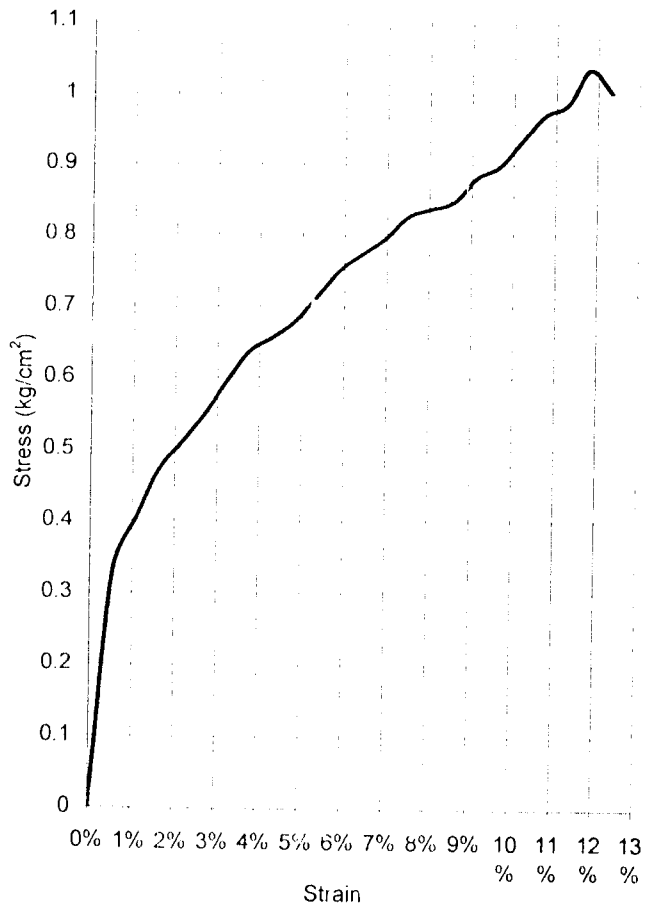
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lempung + Ijuk C.3% (1)

	3.7
	10.7521
	7.45
	80.0625
	136.52
(gr/cm <sup>3</sup> )	1.705

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.61

LRC = 0.5083 kg/div

Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L <sub>0</sub> )	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0.00%	0	0
7	0.54%	3.5581	0.329145
8.6	1.07%	4.37138	0.402195
10.1	1.61%	5.13383	0.469731
11	2.15%	5.5913	0.508851
11.9	2.68%	6.04877	0.547464
13	3.22%	6.6079	0.59477
14	3.76%	7.1162	0.636968
14.5	4.30%	7.37035	0.656037
15.1	4.83%	7.67533	0.67935
16	5.37%	8.1328	0.71578
16.9	5.91%	8.59027	0.751753
17.5	6.44%	8.89525	0.774001
18.1	6.98%	9.20023	0.795944
18.9	7.52%	9.60687	0.826326
19.25	8.05%	9.784775	0.836742
19.6	8.59%	9.96268	0.846981
20.5	9.13%	10.42015	0.88067
21	9.66%	10.6743	0.896819
22	10.20%	11.1826	0.933941
23	10.74%	11.6909	0.970555
23.5	11.28%	11.94505	0.985689
24.8	11.81%	12.60584	1.033921
24.2	12.35%	12.30086	1.002765



qu =	1.03392 kg/cm <sup>2</sup>
α =	59°
Angle Of Internal friction, φ =	28°
Cohesion =	0.311 kg/cm <sup>2</sup>

Disa Oleh :  
  
 Diany  
 Wanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

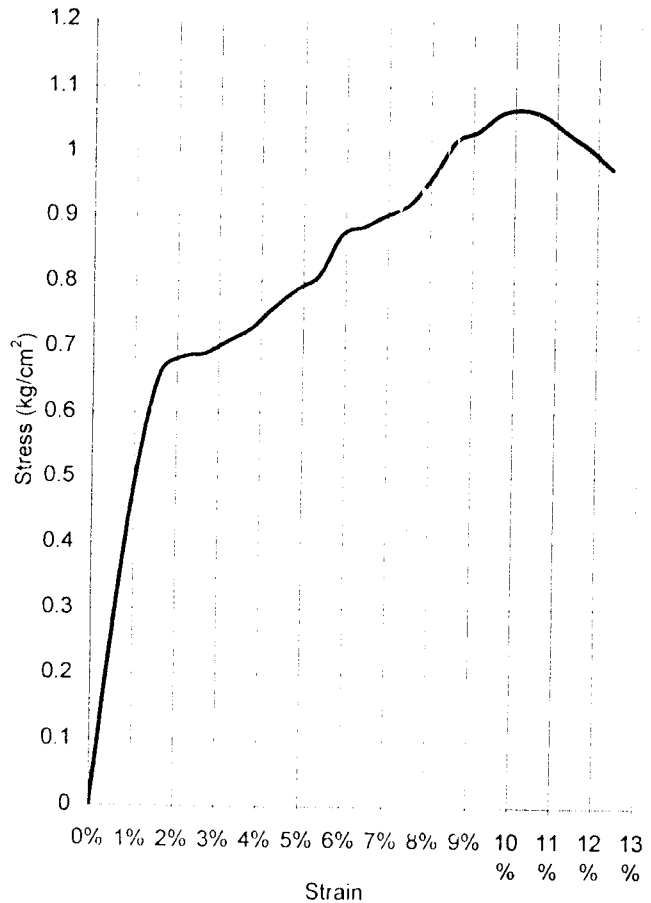
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lempung + Ijuk 0.3% (2)

Wt	3.7
Wt of Cup + Wet soil	10.7521
Wt of Cup + Dry soil	7.45
Water Content %	80.0625
Average water content %	136.71
γ (gr/cm <sup>3</sup> )	1.708

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.61

LRC = 0.5083 kg/div

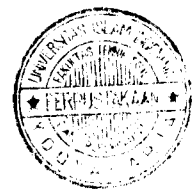
n	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L <sub>o</sub> )	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
	0	0.00%	0	0
	6	0.54%	3.0498	0.282124
	11	1.07%	5.5913	0.514435
	14.2	1.61%	7.21786	0.660485
	14.8	2.15%	7.52284	0.684636
	15	2.68%	7.6245	0.690081
	15.5	3.22%	7.87865	0.709149
	16	3.76%	8.1328	0.727964
	16.8	4.30%	8.53944	0.760098
	17.5	4.83%	8.89525	0.787326
	18.1	5.37%	9.20023	0.809726
	19.6	5.91%	9.96268	0.871853
	20	6.44%	10.166	0.884572
	20.5	6.98%	10.42015	0.901483
	21	7.52%	10.6743	0.91814
	22.1	8.05%	11.23343	0.960624
	23.5	8.59%	11.94505	1.015513
	24	9.13%	12.1992	1.031028
	24.8	9.66%	12.60584	1.059101
	25.1	10.20%	12.75833	1.065541
	25	10.74%	12.7075	1.054951
	24.5	11.28%	12.45335	1.027633
	24.1	11.81%	12.25003	1.004738
	23.5	12.35%	11.94505	0.973759



qu =	1.06554 kg/cm <sup>2</sup>
α =	59.5 °
Angle Of Internal friction, φ =	29 °
Cohesion =	0.314 kg/cm <sup>2</sup>

iksha Oleh .  
  
 Diany, CES, DEA

*LAMPIRAN 9*  
*Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.6%*





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

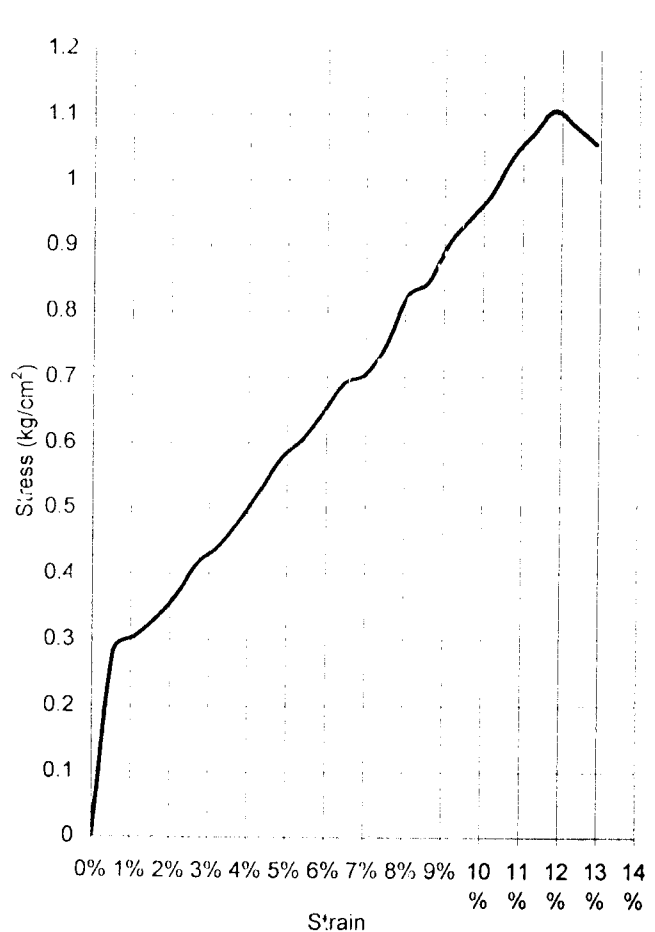
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lempung + Ijuk 0.6% (1)

	3.7
	10.7521
	7.45
	80.0625
	136.56
gr/cm <sup>3</sup>	1.703

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.61

LRC = 0.5083 kg/div

Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/L <sub>0</sub> )	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0.00%	0	0
6	0.54%	3.0498	0.282124
6.5	1.07%	3.30395	0.303984
7.1	1.61%	3.60893	0.330242
7.9	2.15%	4.01557	0.365448
9	2.68%	4.5747	0.414048
9.6	3.22%	4.87968	0.439215
10.5	3.76%	5.33715	0.477726
11.6	4.30%	5.89628	0.524829
12.8	4.83%	6.50624	0.575873
13.5	5.37%	6.86205	0.603939
14.5	5.91%	7.37035	0.644995
15.6	6.44%	7.92948	0.689966
16	6.98%	8.1328	0.703597
17.1	7.52%	8.69193	0.747628
18.9	8.05%	9.60687	0.821529
19.5	8.59%	9.91185	0.84266
21	9.13%	10.6743	0.902149
22	9.66%	11.1826	0.939525
23	10.20%	11.6909	0.976393
24.5	10.74%	12.45335	1.033852
25.5	11.28%	12.96165	1.069577
26.5	11.81%	13.46995	1.104795
26.1	12.35%	13.26663	1.081494
25.6	12.89%	13.01248	1.054278



qu = 1.10480 kg/cm<sup>2</sup>  
 α = 61 °  
 Angle Of Internal friction, φ = 32 °  
 Cohesion = 0.306 kg/cm<sup>2</sup>

tesa Oleh :  
  
 Wanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

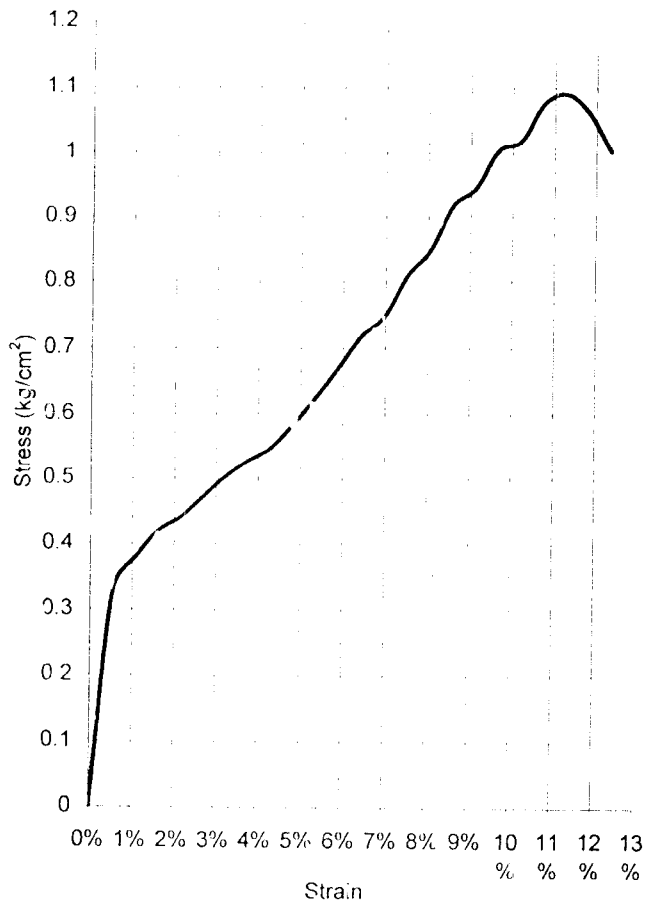
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lempung + Ijuk 0.6% (2)

Ita	
	3.7
	10.7521
	7.45
	80.0625
	136.85
t (gr/cm <sup>3</sup> )	1.709

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.61

LRC = 0.5083 kg/div

n	Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
	0	0.00%	0	0
	7	0.54%	3.5581	0.329145
	8.1	1.07%	4.11723	0.378811
	9	1.61%	4.5747	0.418617
	9.5	2.15%	4.82885	0.439462
	10.25	2.68%	5.210075	0.471555
	11	3.22%	5.5913	0.503267
	11.6	3.76%	5.89628	0.527774
	12.1	4.30%	6.15043	0.547451
	13	4.83%	6.6079	0.584871
	14	5.37%	7.1162	0.626308
	15.1	5.91%	7.67533	0.671685
	16.25	6.44%	8.259875	0.718715
	17	6.98%	8.6411	0.747571
	18.5	7.52%	9.40355	0.808838
	19.5	8.05%	9.91185	0.847609
	21.25	8.59%	10.80138	0.918283
	22	9.13%	11.1826	0.945109
	23.5	9.66%	11.94505	1.003583
	24	10.20%	12.1992	1.018844
	25.5	10.74%	12.96165	1.07605
	26	11.28%	13.2158	1.090549
	25.5	11.81%	12.96165	1.063105
	24.2	12.35%	12.30086	1.002765



qu =	1.09055 kg/cm <sup>2</sup>
α =	61°
Angle Of Internal friction, φ =	32°
Cohesion =	0.302 kg/cm <sup>2</sup>

Uji dilaksanakan Oleh :  
  
 Irwanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 10*  
*Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 0.9%*





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**UNCONFINED COMPRESSION TEST**

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

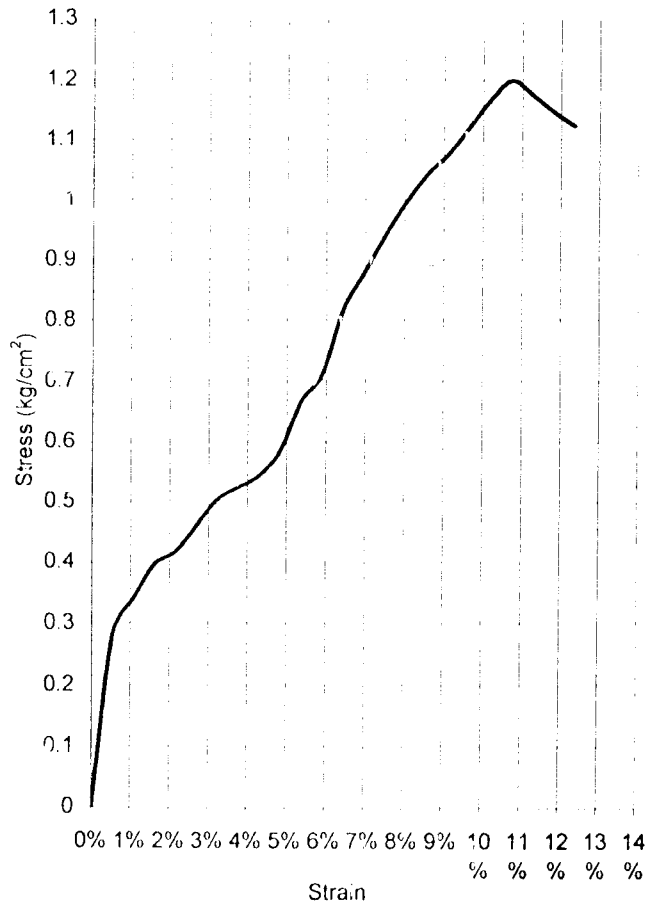
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lempung + Ijuk 0.9% (1)

3	
	3.7
	10.7521
	7.45
	80.0625
	136.42
(gr/cm <sup>3</sup> )	1.704

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.61

LRC = 0.5083 kg/div

Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lc)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0.00%	0	0
6	0.54%	3.0498	0.282124
7.25	1.07%	3.685175	0.33905
8.5	1.61%	4.32055	0.395361
9	2.15%	4.5747	0.416333
10	2.68%	5.083	0.460054
11	3.22%	5.5913	0.503267
11.5	3.76%	5.84545	0.523224
12	4.30%	6.0996	0.542927
13	4.83%	6.6079	0.584871
14.9	5.37%	7.57367	0.66657
16	5.91%	8.1328	0.711719
18.5	6.44%	9.40355	0.818229
20	6.98%	10.166	0.879496
21.5	7.52%	10.92845	0.940001
22.9	8.05%	11.64007	0.995398
24.1	8.59%	12.25003	1.041441
25	9.13%	12.7075	1.073987
26.25	9.66%	13.34288	1.121024
27.5	10.20%	13.97825	1.167426
28.4	10.74%	14.43572	1.198424
28	11.28%	14.2324	1.174438
27.5	11.81%	13.97825	1.146486
27.1	12.35%	13.77493	1.122931



qu =	1.19842 kg/cm <sup>2</sup>
α =	62°
Angle Of Internals	34°
Cohesion =	0.319 kg/cm <sup>2</sup>

Disa Oleh :  
  
 Diany, CES, DEA



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : 1,25 meter

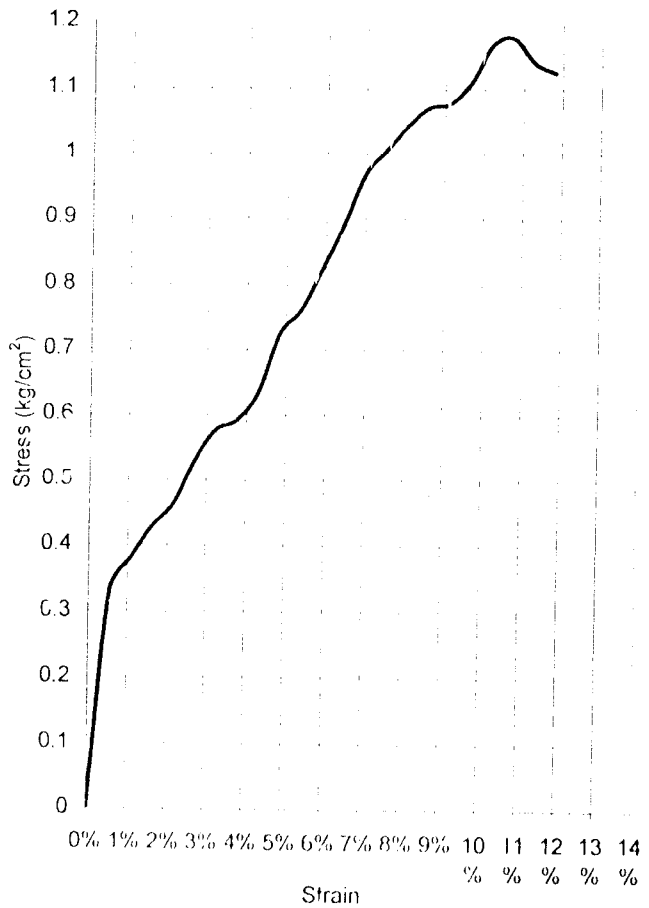
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lampung + Ijuk 0.9% (2)

Wt Container (cup), gr	5.7
Wt of Cup + Wet soil, gr	10.7521
Wt of Cup + Dry soil, gr	7.45
Water Content %	80.0625
Average water content %	13.58
Wt (gr/cm <sup>3</sup> )	1.706

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.6

LRC = 0.5083 kg/div

Load dial (unit)	Unit Strain (ΔL/Lo)	Total load on sample (kg)	Sample stress (kg/cm <sup>2</sup> )
0	0.00%	0	0
7	0.54%	3.5581	0.329145
8.1	1.07%	4.11723	0.378811
9.2	1.61%	4.67636	0.42792
10	2.15%	5.083	0.462592
11.5	2.68%	5.84545	0.529062
12.6	3.22%	6.40458	0.576469
13	3.76%	6.6079	0.59147
14	4.30%	7.1162	0.633415
16.1	4.83%	8.18363	0.72434
17	5.37%	8.6411	0.760515
18.5	5.91%	9.40355	0.822925
20.1	6.44%	10.21683	0.888995
22	6.98%	11.1826	0.967445
23	7.52%	11.6909	1.005582
24	8.05%	12.1992	1.043211
24.8	8.59%	12.60584	1.07169
25.1	9.13%	12.75833	1.078283
26	9.66%	13.2158	1.110348
27.5	10.20%	13.97825	1.167426
27.9	10.74%	14.18157	1.177325
27.2	11.28%	13.82576	1.140882
27	11.81%	13.7241	1.12564



qu = 1.17732 kg/cm<sup>2</sup>  
 α = 61.5°  
 Angle Of Internal friction, φ = 33°  
 Cohesion = 0.320 kg/cm<sup>2</sup>

riksa Oleh :  
  
 Diany  
 Purwanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 11*  
*Pengujian Tekan Bebas Tanah + Ijuk 1.2%*



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH  
 JURUSAN TEKNIK SIPIL-FTSP  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Proyek : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Depth : - 1,25 meter

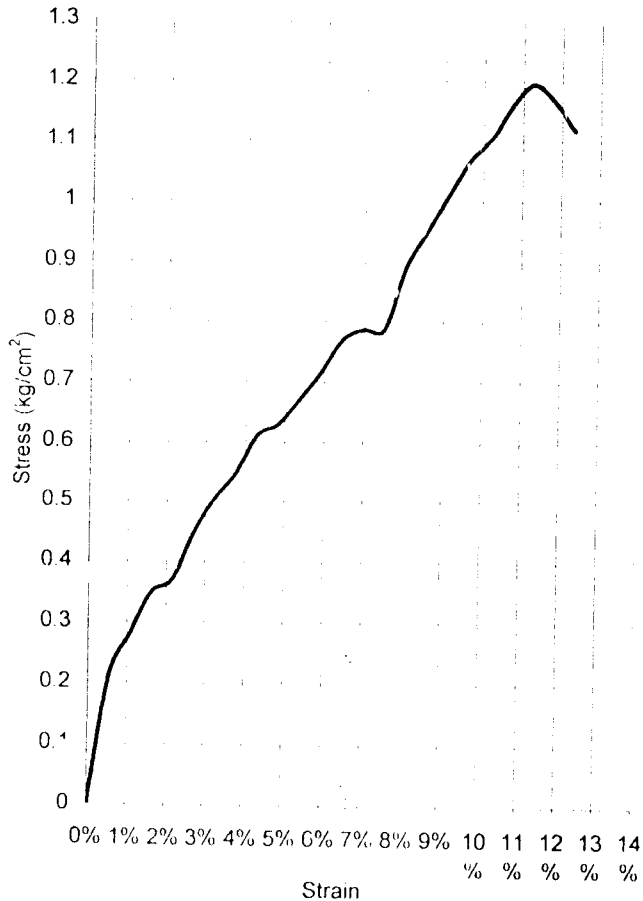
Date : September 2006  
 Tested by : Diany  
 Kode : Lempung + Ijuk 1.2% (1)

Wet weight	3.7
Dry weight	10.7521
Water weight	7.45
Wet weight	80.0625
Dry weight	15.85
Wet weight	1.709

Water Content	
Wt Container (cup), gr	
Wt of Cup + Wet soil, gr	
Wt of Cup + Dry soil, gr	
Water Content %	
Average water content %	40.61

LRC = 0.5083 kg/div

Load dial (unit)	Unit Strain ( $\Delta L/L_0$ )	Total load on sample (kg)	Sample stress ( $\text{kg/cm}^2$ )
0	0.00%	0	0
4.5	0.54%	2.28735	0.211593
6	1.07%	3.0498	0.280661
7.5	1.61%	3.81225	0.348843
8	2.15%	4.0664	0.370074
9.7	2.68%	4.93051	0.446252
11	3.22%	5.5913	0.503267
12	3.76%	6.0996	0.545973
13.5	4.30%	6.86205	0.610793
14	4.83%	7.1162	0.629861
15	5.37%	7.6245	0.671044
16.1	5.91%	8.18363	0.716167
17.4	6.44%	8.8442	0.769578
17.9	6.98%	9.09857	0.787149
18	7.52%	9.1494	0.786977
20.5	8.05%	10.42015	0.891076
22	8.59%	11.1826	0.950693
23.5	9.13%	11.94505	1.009548
25	9.66%	12.7075	1.067642
26	10.20%	13.2158	1.103748
27.5	10.74%	13.97825	1.160446
28.5	11.28%	14.48655	1.19541
28	11.81%	14.2324	1.167331
27	12.35%	13.7241	1.118787



$q_u$	=	1.19541 $\text{kg/cm}^2$
$\alpha$	=	62.5°
Angle Of Internal friction, $\phi$	=	35°
Cohesion	=	0.311 $\text{kg/cm}^2$

Inspected Oleh :  
  
 Purwanto, CES, DEA



*LAMPIRAN 12*  
*Pengujian Triaxial Tanah Undisturb*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir

Sample No. : Undisturbed 1

Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah

Date : September 2006

Description of soil : Clay

Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	<b>7.6</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.8</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	<b>11.3411</b>
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	<b>86.1927</b>
k = K / A	0.0145488		Wight	W gram	<b>138.52</b>
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %				u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
30	40	0.526	0.905	11	0.15919439		
	80	1.053	0.989	16	0.230330314		
	120	1.579	0.984	21	0.300700514		
	160	2.105	0.979	25	0.356062487		
	200	2.632	0.974	29	0.410811881		
	240	3.158	0.968	31	0.426769985		
	280	3.684	0.963	33.5	0.469428189		
	320	4.211	0.958	35.5	0.494735426		
	360	4.737	0.953	39	0.540525828		
	400	5.263	0.947	41.5	0.571997157		
	440	5.789	0.942	46	0.630498607		
	480	6.316	0.937	48	0.654236106		
	520	6.842	0.932	50	0.677667315		
	560	7.368	0.928	52.5	0.70753062		
	600	7.895	0.921	55	0.737011063		
	640	8.421	0.916	57	0.759446828		
	680	8.947	0.911	59	0.781576303		
	720	9.474	0.905	60	0.790229005		
	760	10.000	0.900	63.5	0.831463338		
	800	10.526	0.895	66	0.859744325		
	840	11.053	0.889	68.5	0.886442449		
	880	11.579	0.884	71.5	0.919789806		
	920	12.105	0.879	72	0.920708677		
	960	12.632	0.874	72	0.915195452		
	1000	13.158	0.868	71	0.897047751		
	1040	13.684	0.863	70	0.879053195		
	1080	14.211	0.858	69	0.861211784		
	1120	14.737	0.853	68	0.843523519		
	1160	15.263	0.847	67	0.825988398		



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 1  
 Date : September 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.8
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.3411
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	85.1927
k = K / A	0.0145488		Wight	W gram	138.82
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.526	0.995	15	0.217083259		
	80	1.053	0.989	27	0.388682406		
	120	1.579	0.984	33	0.472529379		
	160	2.105	0.979	38	0.541214981		
	200	2.632	0.974	45	0.637466711		
	240	3.158	0.968	49	0.690378363		
	280	3.684	0.963	53	0.742677434		
	320	4.211	0.958	56	0.780427715		
	360	4.737	0.953	60	0.831578197		
	400	5.263	0.917	65	0.895899162		
	440	5.789	0.942	69	0.94574791		
	480	6.316	0.937	72	0.981354159		
	520	6.842	0.932	74	1.002947626		
	560	7.368	0.926	77	1.037711576		
	600	7.895	0.921	79.5	1.065315991		
	640	8.421	0.916	82	1.092537542		
	680	8.947	0.911	85	1.121999759		
	720	9.474	0.905	88	1.15900254		
	760	10.000	0.900	90	1.178451975		
	800	10.526	0.895	92	1.197595119		
	840	11.053	0.889	95	1.229372739		
	880	11.579	0.884	97	1.24782673		
	920	12.105	0.879	98	1.253186811		
	960	12.632	0.874	100	1.271104794		
	1000	13.158	0.868	100	1.263447536		
	1040	13.684	0.863	99	1.243232376		
	1080	14.211	0.858	98	1.22317036		
	1120	14.737	0.853	97	1.20326149		
	1160	15.263	0.847	96	1.183505765		





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 1  
 Date : September 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.8
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.3411
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	86.1927
k = K / A	0.0145488		Wight	W gram	139.50
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.526	0.995	21	0.300916562		
	80	1.053	0.989	38	0.547034497		
	120	1.579	0.984	52	0.744591748		
	160	2.105	0.979	63	0.897277468		
	200	2.632	0.974	65	0.92078525		
	240	3.158	0.968	69	0.97216545		
	280	3.684	0.963	71	0.994907505		
	320	4.211	0.958	74	1.03127948		
	360	4.737	0.953	77	1.067192019		
	400	5.263	0.947	80	1.102645123		
	440	5.789	0.942	83	1.137638791		
	480	6.316	0.937	85	1.158543104		
	520	6.842	0.932	87.5	1.185917801		
	560	7.368	0.926	91	1.226386409		
	600	7.895	0.921	95	1.273019109		
	640	8.421	0.916	97	1.292391971		
	680	8.947	0.911	102	1.351199711		
	720	9.474	0.905	108	1.422412208		
	760	10.000	0.900	113	1.479611924		
	800	10.526	0.895	115	1.496993899		
	840	11.053	0.889	118	1.52701035		
	880	11.579	0.884	120	1.543703172		
	920	12.105	0.879	123	1.572877324		
	960	12.632	0.874	125.5	1.595236517		
	1000	13.158	0.868	129	1.629847322		
	1120	14.737	0.853	130.5	1.618820871		
	1160	15.263	0.847	130.5	1.59222745		
	1200	15.789	0.842	129	1.580458009		
	1240	16.316	0.837	128	1.558405107		



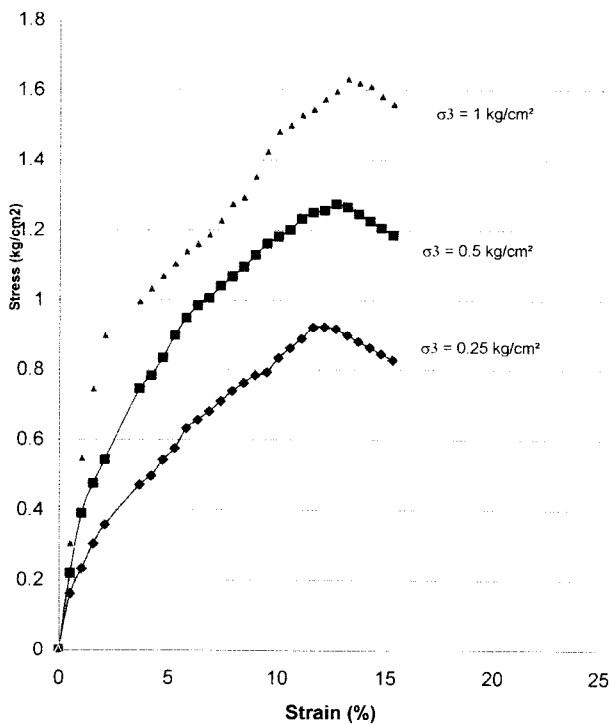
**LABORATORIUM MEKANIK TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 1  
 Date : September 2006  
 Tested by : Diany

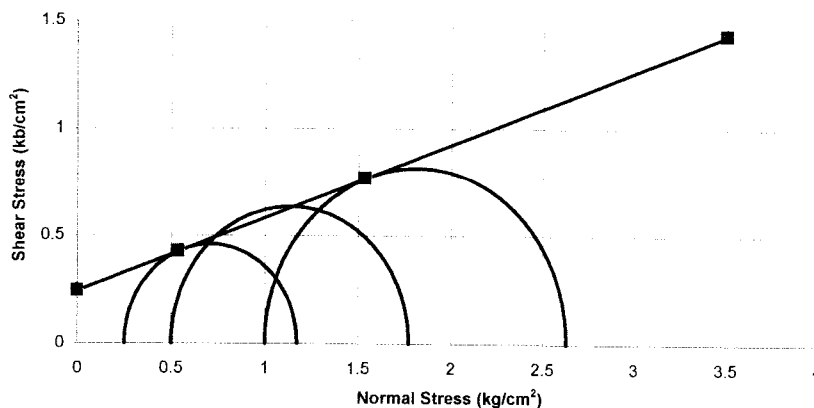


Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.8	3.8	3.8
A cm <sup>2</sup>	11.34	11.34	11.34
V cm <sup>3</sup>	86.19	86.19	86.19
Wt gram	138.52	138.82	139.50

Water Content		
Wt Container (cup), gr		
Wt of Cup + Wet soil, gr		
Wt of Cup + Dry soil, gr		
Water Content %		
Average water content %	45.826	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.607096	1.6105766	1.6184659
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.1020641	1.1044509	1.109861

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.9207087	1.2711048	1.6298473
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.1707087	1.7711048	2.6298473
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.7103543	1.1355524	1.8149237
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.4603543	0.6355524	0.8149237
Angle of shearing resistance (o)	18.753458		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.2442036		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 2  
 Date : September 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.8
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.3411
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	86.1927
k = K / A	0.0145488		Wight	W gram	138.16
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %		u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0	
30	40	0.526	10	0.144722172	
	80	1.053	15	0.21593467	
	120	1.579	23	0.329338658	
	160	2.105	26	0.370304987	
	200	2.632	28	0.396645954	
	240	3.158	30	0.42268063	
	280	3.684	33	0.462421798	
	320	4.211	35	0.487767322	
	360	4.737	39	0.540525828	
	400	5.263	41	0.65105625	
	440	5.789	45	0.616792115	
	480	6.316	47	0.640606187	
	520	6.842	49	0.664113966	
	560	7.368	52	0.700792233	
	600	7.895	54	0.729610862	
	640	8.421	56	0.7461232	
	680	8.947	58.5	0.774952775	
	720	9.474	60	0.790229005	
	760	10.000	62	0.811822471	
	800	10.526	65	0.816126986	
	840	11.053	67	0.8670313	
	880	11.579	70.5	0.906925613	
	920	12.105	71	0.907921057	
	960	12.632	71	0.902484404	
	1000	13.158	70	0.884413275	
	1040	13.684	69	0.866495292	
	1080	14.211	68	0.849730454	
	1120	14.737	67	0.831118761	
	1160	15.263	66	0.813660213	



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 2  
 Date : September 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.8
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.3411
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	86.1927
k = K / A	0.0145488		Wight	W gram	138.90
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.526	0.995	18	0.26049991	
	80	1.053	0.989	27	0.388682406	
	120	1.579	0.984	32	0.458210306	
	160	2.105	0.979	37	0.526972481	
	200	2.632	0.974	44	0.623300785	
	240	3.158	0.968	48	0.676289009	
	280	3.684	0.953	52.5	0.735671043	
	320	4.211	0.958	55	0.766491505	
	360	4.737	0.953	62	0.85929747	
	400	5.263	0.947	65	0.895899162	
	440	5.789	0.942	68	0.932041419	
	480	6.316	0.937	71	0.96772424	
	520	6.842	0.932	73	0.98939428	
	560	7.368	0.926	75	1.019758029	
	600	7.895	0.921	79	1.05961589	
	640	8.421	0.916	83	1.105861171	
	680	8.947	0.911	85	1.125999759	
	720	9.474	0.905	87.5	1.152417298	
	760	10.000	0.900	91	1.191545886	
	800	10.526	0.895	93	1.210612457	
	840	11.053	0.889	95	1.229372739	
	880	11.579	0.884	97	1.24782673	
	920	12.105	0.879	98	1.253186811	
	960	12.632	0.874	100.5	1.277460318	
	1000	13.158	0.868	100	1.263447536	
	1040	13.684	0.863	100	1.255790278	
	1080	14.211	0.858	98	1.22317036	
	1120	14.737	0.853	97	1.20326149	
	1160	15.263	0.847	95	1.17117758	



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir

Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah

Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 2

Date : September 2006

Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.6
No. Of cell			Diameter	D cm	3.8
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.3411
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	86.1927
k = K / A	0.0145488		Wight	W gram	139.50
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.526	0.995	20	0.289444345		
	80	1.053	0.989	39	0.561430142		
	120	1.579	0.984	50	0.715953604		
	160	2.105	0.979	64	0.911519963		
	200	2.632	0.974	66	0.934951177		
	240	3.158	0.968	70	0.980254804		
	280	3.684	0.963	71.5	1.001913896		
	320	4.211	0.958	75	1.045215689		
	360	4.737	0.953	76	1.053332382		
	400	5.263	0.947	82	1.130211251		
	440	5.789	0.942	84	1.151345282		
	480	6.316	0.937	86.5	1.178987983		
	520	6.842	0.932	88	1.192694474		
	560	7.368	0.926	92	1.239863182		
	600	7.895	0.921	95.5	1.279719209		
	640	8.421	0.916	98	1.305715599		
	680	8.947	0.911	101.5	1.342576183		
	720	9.474	0.905	109	1.435582692		
	760	10.000	0.900	113	1.479611924		
	800	10.526	0.895	116	1.510011237		
	840	11.053	0.889	118.5	1.533480732		
	880	11.579	0.884	120.5	1.550135268		
	920	12.105	0.879	124	1.585664944		
	960	12.632	0.874	125	1.588380993		
	1000	13.158	0.868	128	1.617212846		
	1040	13.684	0.863	131	1.645085265		
	1080	14.211	0.858	131	1.635054257		
	1120	14.737	0.853	130	1.612618492		
	1160	15.263	0.847	129	1.590335872		



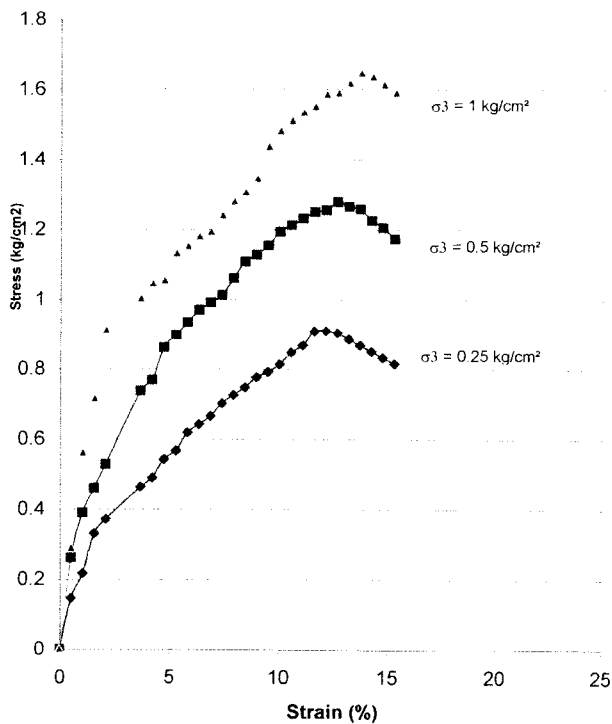
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Undisturbed 2  
 Date : September 2006  
 Tested by : Diany

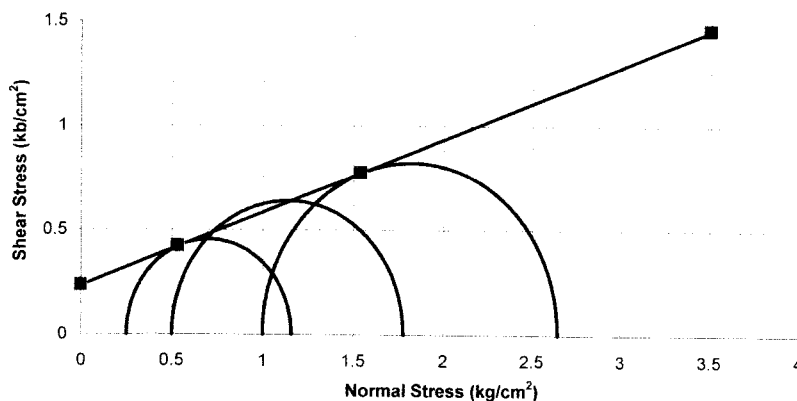


Piece No :	1	2	3
H cm	7.6	7.6	7.6
D cm	3.8	3.8	3.8
A cm <sup>2</sup>	11.34	11.34	11.34
V cm <sup>3</sup>	86.19	86.19	86.19
Wt gram	138.16	138.90	139.50

Water Content		
Wt Container (cup), gr		
Wt of Cup + Wet soil, gr		
Wt of Cup + Dry soil, gr		
Water Content %		
Average water content %	45.826	

γ <sub>d</sub> gram/cm <sup>3</sup>	1.6029193	1.6115047	1.6184659
γ <sub>d</sub> gram/cm <sup>3</sup>	1.0991999	1.1050874	1.109861

σ <sub>3</sub>	0.25	0.5	1
Δσ = P/A	0.9079211	1.2774603	1.6450853
σ <sub>1</sub> = Δσ + σ <sub>3</sub>	1.1579211	1.7774603	2.6450853
(σ <sub>1</sub> + σ <sub>3</sub> )/2	0.7039605	1.1387302	1.8225426
(σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> )/2	0.4539605	0.6387302	0.8225426
Angle of shearing resistance (φ)	19.263336		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.2343178		



Diperiksa Oleh :

*[Signature]*  
 Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 13*  
*Pengujian Triaxial Tanah + Ijuk 0.3%*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 0.3% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volums	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.19</b>
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
30	40	0.537	0.995	16	0.244215111		
	80	1.074	0.989	29	0.440250469		
	120	1.611	0.984	35.5	0.53600232		
	160	2.148	0.979	41	0.615666789		
	200	2.685	0.973	46	0.686957992		
	240	3.221	0.968	48	0.71287083		
	280	3.758	0.962	50	0.738454093		
	320	4.295	0.957	54.5	0.800424501		
	360	4.832	0.952	57	0.832444777		
	400	5.369	0.946	60	0.871314034		
	440	5.906	0.941	66	0.95300745		
	480	6.443	0.936	68.5	0.983462244		
	520	6.980	0.930	69.5	0.99209299		
	560	7.517	0.925	71	1.007655112		
	600	8.054	0.919	72	1.015915087		
	640	8.591	0.914	75	1.05206535		
	680	9.128	0.909	78	1.087721251		
	720	9.664	0.903	81	1.122882789		
	760	10.201	0.898	82	1.129989251		
	800	10.738	0.893	85	1.164326851		
	840	11.275	0.887	87.5	1.191362304		
	880	11.812	0.882	89	1.204452613		
	920	12.349	0.877	90.5	1.217295741		
	960	12.886	0.871	92	1.229891687		
	1000	13.423	0.866	93	1.235597455		
	1040	13.960	0.860	94	1.241138436		
	1080	14.497	0.855	94	1.233393422		
	1120	15.034	0.850	94	1.225648408		
	1160	15.570	0.844	93	1.204946976		





# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 835707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

## TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.3% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	High	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.51
Cell pessusre	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Fore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	30	0.457903333		
	80	1.074	0.989	43	0.652785179		
	120	1.611	0.984	54	0.815327473		
	160	2.148	0.979	62	0.931008315		
	200	2.685	0.973	66	0.985635379		
	240	3.221	0.968	71	1.054454769		
	280	3.758	0.962	80	1.181526549		
	320	4.295	0.957	84	1.2336818		
	360	4.832	0.952	89.5	1.307084343		
	400	5.369	0.946	94	1.365058654		
	440	5.906	0.941	97.5	1.407851914		
	480	6.443	0.936	102	1.464425531		
	520	6.980	0.930	106	1.513120244		
	560	7.517	0.925	109	1.546963482		
	600	8.054	0.919	112	1.530312357		
	640	8.591	0.914	115	1.61316687		
	680	9.128	0.909	116	1.617636732		
	720	9.664	0.903	116	1.608079055		
	760	10.201	0.898	114.5	1.577850844		
	800	10.738	0.893	113	1.547869814		
	840	11.275	0.887	112	1.524943749		
	880	11.812	0.882	110.5	1.495415885		
	920	12.349	0.877				
	960	12.886	0.871				
	1000	13.423	0.866				
	1040	13.960	0.860				
	1080	14.497	0.855				
	1120	15.034	0.850				
	1160	15.570	0.844				



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.3% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	<b>10.7521</b>
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	<b>80.1032</b>
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.71</b>
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	34	0.518957111		
	80	1.074	0.989	56	0.850138838		
	120	1.611	0.984	69	1.041807327		
	160	2.148	0.979	73.5	1.103695341		
	200	2.685	0.973	85	1.269378898		
	240	3.221	0.968	89	1.32178133		
	280	3.758	0.962	96	1.417831859		
	320	4.295	0.957	102	1.498042186		
	360	4.832	0.952	107	1.562659494		
	400	5.369	0.946	111	1.611930964		
	440	5.906	0.941	119	1.718301311		
	480	6.443	0.936	121	1.737210679		
	520	6.980	0.930	125	1.784339911		
	560	7.517	0.925	128	1.816617667		
	600	8.054	0.919	132.5	1.869565959		
	640	8.591	0.914	136	1.907745168		
	680	9.128	0.909	141	1.966265338		
	720	9.664	0.903	145.5	2.017030194		
	760	10.201	0.898	148	2.036492794		
	800	10.738	0.893	151	2.068392406		
	840	11.275	0.887	158	2.151259932		
	880	11.812	0.882	160	2.165308058		
	920	12.349	0.877	160.5	2.158850457		
	960	12.886	0.871	160	2.138942065		
	1000	13.423	0.866	159	2.112473068		
	1040	13.960	0.860	158	2.03616886		
	1080	14.497	0.855	156	2.046908232		
	1120	15.034	0.850	154	2.00797718		
	1160	15.570	0.844	153	1.982332121		



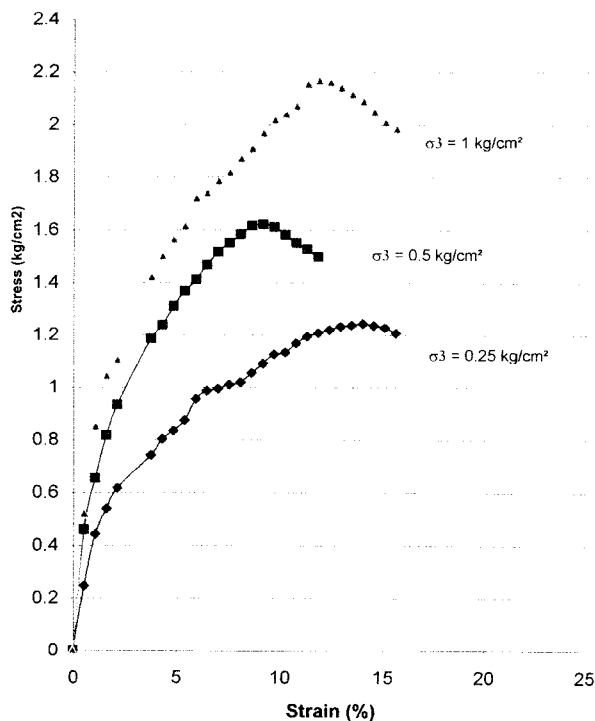
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + liuk 0.3% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

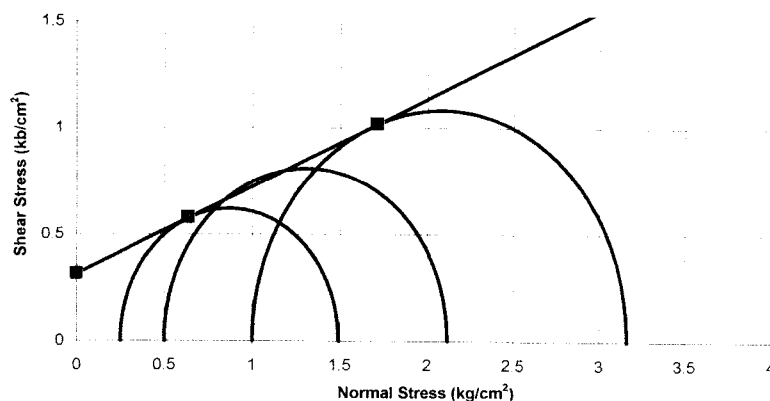


Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm <sup>2</sup>	10.75	10.75	10.75
V cm <sup>3</sup>	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.19	136.51	136.71

Water Content			
Wt Container (cup), gr			
Wt of Cup + Wet soil, gr			
Wt of Cup + Dry soil, gr			
Water Content %			
Average water content %		40.61	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.7001828	1.7041776	1.7066744
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.2091479	1.2119889	1.2137646

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.2411384	1.6176367	2.1653081
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.4911384	2.1176367	3.1653081
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.8705692	1.3088184	2.082654
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.6205692	0.8088184	1.082654
Angle of shearing resistance (o)			22.363533
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )			0.312851



Diperiksa Oleh :

  
 Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 0.3% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80 1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.24</b>
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
30	40	0.537	0.995	11	0.167897889	
	80	1.074	0.989	25	0.379526267	
	120	1.611	0.984	30.5	0.760509036	
	160	2.148	0.979	33	0.495536634	
	200	2.685	0.973	37	0.552553167	
	240	3.221	0.968	41	0.6089105	
	280	3.758	0.962	45	0.664608684	
	320	4.295	0.957	48.5	0.712304373	
	360	4.832	0.952	52	0.759423305	
	400	5.369	0.946	55	0.798704532	
	440	5.906	0.941	59	0.851930902	
	480	6.443	0.936	65	0.933212348	
	520	6.980	0.930	67.5	0.963543552	
	560	7.517	0.925	71	1.007655112	
	600	8.054	0.919	75	1.058244882	
	640	8.591	0.914	78	1.091147964	
	680	9.128	0.909	82	1.143501828	
	720	9.664	0.903	84	1.16447104	
	760	10.201	0.898	85.5	1.176220499	
	800	10.738	0.893	87	1.191722777	
	840	11.275	0.887	88	1.198170089	
	880	11.812	0.882	90	1.217985789	
	920	12.349	0.877	91	1.224021132	
	960	12.886	0.871	93	1.243260075	
	1000	13.423	0.866	93	1.235597455	
	1040	13.960	0.860	92	1.214731235	
	1080	14.497	0.855	91	1.194029802	
	1120	15.034	0.850	90	1.173493157	
	1160	15.570	0.844	89	1.153121299	



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55504.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.3% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volt me	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.57
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	31	0.473166777	
	80	1.074	0.989	45	0.68314728	
	120	1.611	0.984	53.5	0.853074115	
	160	2.148	0.979	63	0.946024578	
	200	2.685	0.973	68	1.015503118	
	240	3.221	0.968	72	1.060306245	
	280	3.758	0.962	79	1.166757467	
	320	4.295	0.957	83	1.218995112	
	360	4.832	0.952	88.5	1.292480049	
	400	5.369	0.946	95	1.379580554	
	440	5.906	0.941	98	1.415071667	
	480	6.443	0.936	100	1.435711305	
	520	6.980	0.930	105	1.498845525	
	560	7.517	0.925	111	1.575348133	
	600	8.054	0.919	115	1.622642153	
	640	8.591	0.914	117	1.641221946	
	680	9.128	0.909	117	1.631581876	
	720	9.664	0.903	116.5	1.61501043	
	760	10.201	0.898	116	1.598521379	
	800	10.738	0.893	114	1.561567777	
	840	11.275	0.887	113	1.538559318	
	880	11.812	0.882	111	1.502182472	
	920	12.349	0.877			
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.3% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.71
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.537	0.995	36	0.549484	
	80	1.074	0.989	57	0.865319888	
	120	1.611	0.984	65	0.981412699	
	160	2.148	0.979	74	1.111203473	
	200	2.685	0.973	87	1.299246636	
	240	3.221	0.968	90	1.336632806	
	280	3.758	0.962	95	1.403062777	
	320	4.295	0.957	100	1.46866881	
	360	4.832	0.952	110	1.606472377	
	400	5.369	0.946	113	1.640974765	
	440	5.906	0.941	120.5	1.739960571	
	480	6.443	0.936	122	1.751567792	
	520	6.980	0.930	126	1.79861463	
	560	7.517	0.925	129	1.830809993	
	600	8.054	0.919	133	1.876620924	
	640	8.591	0.914	137.5	1.928786475	
	680	9.128	0.909	140	1.952320193	
	720	9.664	0.903	145	2.010098819	
	760	10.201	0.898	147	2.025712437	
	800	10.738	0.893	150	2.054694443	
	840	11.275	0.887	155.5	2.117221009	
	880	11.812	0.882	159	2.151774893	
	920	12.349	0.877	160	2.152125067	
	960	12.886	0.871	160.5	2.145626259	
	1000	13.423	0.866	160	2.125759063	
	1040	13.960	0.860	160	2.112576061	
	1080	14.497	0.855	159	2.086271852	
	1120	15.034	0.850	158	2.060132431	
	1160	15.570	0.844	157.5	2.040636007	



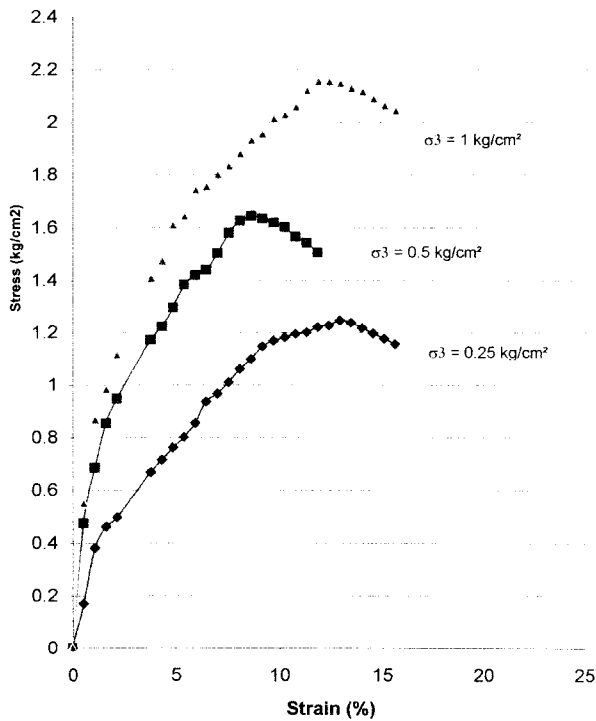
**LABORATORIUM MEKANIK TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 0.3% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

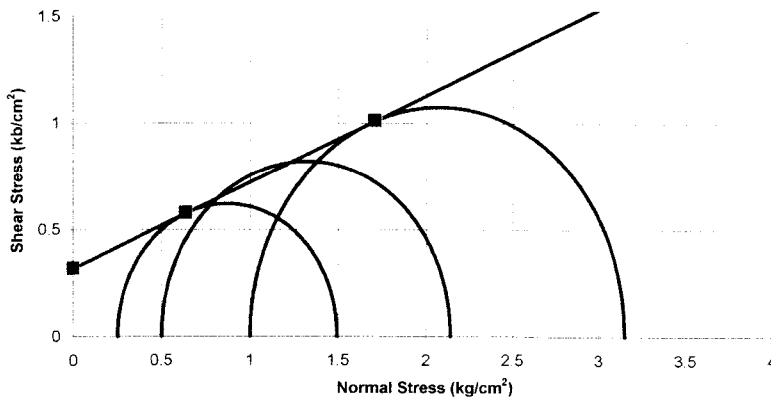


Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm <sup>2</sup>	10.75	10.75	10.75
V cm <sup>3</sup>	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.24	136.57	136.71

Water Content		
Wt Container (cup), gr		
Wt of Cup + Wet soil, gr		
Wt of Cup + Dry soil, gr		
Water Content %		
Average water content %	40.61	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.700807	1.7049267	1.7066744
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.2095918	1.2125216	1.2137646

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.2432601	1.6412219	2.1521251
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.4932601	2.1412219	3.1521251
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.87163	1.320611	2.0760625
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.62163	0.820611	1.0760625
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	22.128493		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.3166203		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 14*  
*Pengujian Triaxial Tanah + Ijuk 0.6%*





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 395330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 0.6% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cruss area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.49
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %				u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
30	40	0.537	0.995	16	0.244215111		
	80	1.074	0.989	23	0.349164165		
	120	1.611	0.984	35	0.528452992		
	160	2.148	0.979	39.5	0.595142394		
	200	2.685	0.973	45	0.672024122		
	240	3.221	0.968	48	0.71287083		
	280	3.758	0.962	51.5	0.760607716		
	320	4.295	0.957	56	0.822454533		
	360	4.832	0.952	62	0.905466249		
	400	5.369	0.946	67	0.972967338		
	440	5.906	0.941	71.5	1.032424737		
	480	6.443	0.936	78	1.119854818		
	520	6.980	0.930	81	1.156252262		
	560	7.517	0.925	85	1.20634767		
	600	8.054	0.919	89	1.255783927		
	640	8.591	0.914	94	1.318588572		
	680	9.128	0.909	97	1.352678991		
	720	9.664	0.903	99.5	1.379343672		
	760	10.201	0.898	99	1.364255315		
	800	10.738	0.893	99	1.356098332		
	840	11.275	0.887	98	1.334325761		
	880	11.812	0.882				
	920	12.349	0.877				
	960	12.886	0.871				
	1000	13.423	0.866				
	1040	13.960	0.860				
	1080	14.497	0.855				
	1120	15.034	0.850				
	1160	15.570	0.844				



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.6% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10 7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volt me	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.60</b>
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	24	0.366322666	
	80	1.074	0.989	37	0.567698875	
	120	1.611	0.984	51.5	0.777580831	
	160	2.148	0.979	65	0.976057104	
	200	2.685	0.973	75	1.120040204	
	240	3.221	0.968	80	1.13811805	
	280	3.758	0.962	85	1.255371958	
	320	4.295	0.957	91	1.336488617	
	360	4.832	0.952	95	1.387407962	
	400	5.369	0.946	101	1.466711958	
	440	5.906	0.941	105	1.516148215	
	480	6.443	0.936	111	1.593639548	
	520	6.980	0.930	113	1.613043279	
	560	7.517	0.925	117	1.660502086	
	600	8.054	0.919	120	1.693191812	
	640	8.591	0.914	122.5	1.718373405	
	680	9.128	0.909	126	1.757088174	
	720	9.664	0.903	128	1.774432061	
	760	10.201	0.898	130	1.791446373	
	800	10.738	0.893	131	1.794433147	
	840	11.275	0.887	132	1.797255133	
	880	11.812	0.882	132	1.786379156	
	920	12.349	0.877	132	1.77550318	
	960	12.886	0.871	130.5	1.744574621	
	1000	13.423	0.866	129	1.713393244	
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0271) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.6% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diary

Type of test apparatus		Dimension of test piece	High	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.85</b>
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	43	0.656328111		
	80	1.074	0.989	60	0.91086304		
	120	1.611	0.984	71	1.07200464		
	160	2.148	0.979	79	1.186284789		
	200	2.685	0.973	84	1.254445028		
	240	3.221	0.968	97	1.440593135		
	280	3.758	0.962	101	1.491677268		
	320	4.295	0.957	104	1.527415562		
	360	4.832	0.952	109.5	1.59917023		
	400	5.369	0.946	114	1.65496665		
	440	5.906	0.941	121	1.747180324		
	480	6.443	0.936	125	1.794639131		
	520	6.980	0.930	129.5	1.848576148		
	560	7.517	0.925	139	1.972733248		
	600	8.054	0.919	143	2.017720242		
	640	8.591	0.914	152	2.132185776		
	680	9.128	0.909	157	2.189387645		
	720	9.664	0.903	164	2.273491078		
	760	10.201	0.898	168	2.315099928		
	800	10.738	0.893	173	2.369747591		
	840	11.275	0.887	179	2.427186885		
	880	11.812	0.882	184	2.490104279		
	920	12.349	0.877	188	2.528746953		
	960	12.886	0.871	190	2.536993702		
	1000	13.423	0.866	192	2.550910375		
	1040	13.960	0.860	192	2.535091273		
	1080	14.497	0.855	191.5	2.512711067		
	1120	15.034	0.850	190	2.477374442		
	1160	15.570	0.844	189	2.448763209		



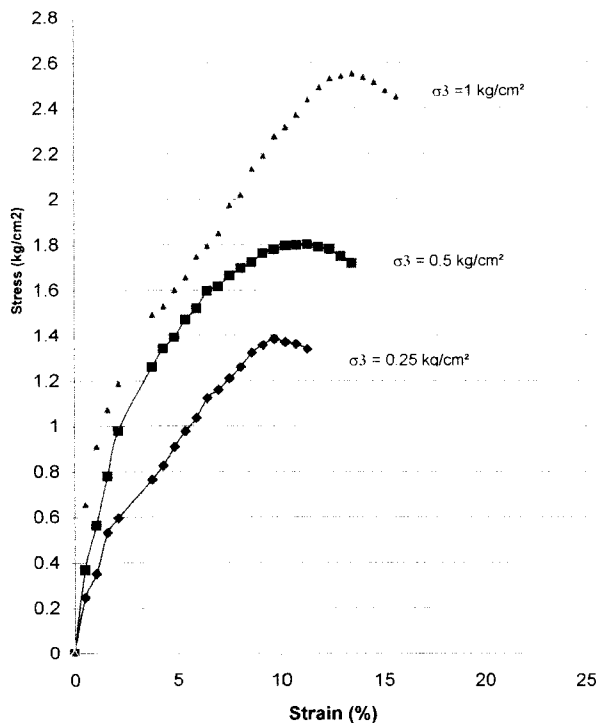
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 0.6% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

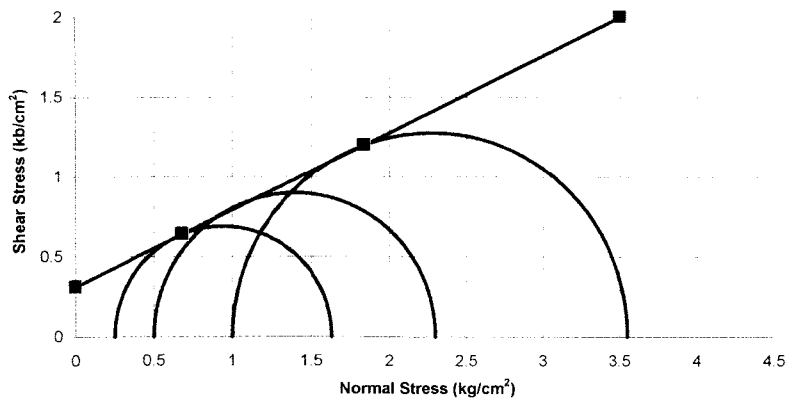


Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm²	10.75	10.75	10.75
V cm³	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.49	136.60	136.85

Water Content			
Wt Container (cup), gr			
Wt of Cup + Wet soil, gr			
Wt of Cup + Dry soil, gr			
Water Content %			
Average water content %	40.61		

$\gamma_d$ gram/cm³	1.703928	1.7053012	1.7084471
$\gamma_w$ gram/cm³	1.2118114	1.212788	1.2150253

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.3793437	1.7972551	2.5509109
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.6293437	2.2972551	3.5509109
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.9396718	1.3986276	2.2754554
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.6896718	0.8986276	1.2754554
Angle of shearing resistance (o)	25.77308		
Apperen cohesion (kg/cm²)	0.3104863		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 0.6% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.28</b>
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
30	40	0.537	0.995	15	0.228951666		
	80	1.074	0.989	25	0.379526267		
	120	1.611	0.984	32.5	0.49070635		
	160	2.148	0.979	39	0.585634263		
	200	2.685	0.973	46	0.686957992		
	240	3.221	0.968	50	0.742573781		
	280	3.758	0.962	54	0.79750042		
	320	4.295	0.957	58	0.85182791		
	360	4.832	0.952	66	0.963883426		
	400	5.369	0.946	69	1.00201114		
	440	5.906	0.941	73.5	1.061303751		
	480	6.443	0.936	77	1.105497705		
	520	6.980	0.930	82	1.170526982		
	560	7.517	0.925	89	1.263116972		
	600	8.054	0.919	93.5	1.31927862		
	640	8.591	0.914	96	1.343643648		
	680	9.128	0.909	98	1.363624135		
	720	9.664	0.903	100	1.386275048		
	760	10.201	0.898	100.5	1.38492585		
	800	10.738	0.893	100	1.369796295		
	840	11.275	0.887	99	1.34794135		
	880	11.812	0.882				
	920	12.349	0.877				
	960	12.886	0.871				
	1000	13.423	0.866				
	1040	13.960	0.860				
	1080	14.497	0.855				
	1120	15.034	0.850				
	1160	15.570	0.844				



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.6% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.34
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	25	0.381586111		
	80	1.074	0.989	39	0.592060976		
	120	1.611	0.984	45	0.679439561		
	160	2.148	0.979	49	0.735796894		
	200	2.685	0.973	52	0.776561208		
	240	3.221	0.968	64.5	0.957920178		
	280	3.758	0.962	74	1.092912058		
	320	4.295	0.957	83.5	1.226338456		
	360	4.832	0.952	87	1.270573607		
	400	5.369	0.946	99	1.437668157		
	440	5.906	0.941	101.5	1.465309941		
	480	6.443	0.936	105	1.50749687		
	520	6.980	0.930	109	1.555944402		
	560	7.517	0.925	112	1.585540459		
	600	8.054	0.919	116	1.636752084		
	640	8.591	0.914	117	1.641221946		
	680	9.128	0.909	118	1.64552702		
	720	9.664	0.903	119	1.649667307		
	760	10.201	0.898	119	1.639862449		
	800	10.738	0.893	119	1.630057591		
	840	11.275	0.887	117.5	1.59982938		
	880	11.812	0.882	116	1.56384835		
	920	12.349	0.877	115	1.546839892		
	960	12.886	0.871				
	1000	13.423	0.866				
	1040	13.960	0.860				
	1080	14.497	0.855				
	1120	15.034	0.850				
	1160	15.570	0.844				



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.6% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.57
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	39	0.595274333		
	80	1.074	0.989	51	0.774233584		
	120	1.611	0.984	77	1.162596532		
	160	2.148	0.979	84	1.261366104		
	200	2.685	0.973	95	1.418717591		
	240	3.221	0.968	98	1.455444611		
	280	3.758	0.962	102	1.506444635		
	320	4.295	0.957	105	1.54210225		
	360	4.832	0.952	111	1.621376671		
	400	5.369	0.946	116	1.684540466		
	440	5.906	0.941	122	1.761619831		
	480	6.443	0.936	124.5	1.787460575		
	520	6.980	0.930	128	1.827154069		
	560	7.517	0.925	137.5	1.95144476		
	600	8.054	0.919	142	2.00361031		
	640	8.591	0.914	151	2.118158238		
	680	9.128	0.909	155.5	2.168469929		
	720	9.664	0.903	162	2.245765577		
	760	10.201	0.898	167	2.301319571		
	800	10.738	0.893	171	2.342351665		
	840	11.275	0.887	177.5	2.416763531		
	880	11.812	0.882	182	2.463037928		
	920	12.349	0.877	186	2.50184539		
	960	12.886	0.871	191.5	2.560046284		
	1000	13.423	0.866	192	2.550910875		
	1040	13.960	0.860	192	2.535091273		
	1080	14.497	0.855	191	2.506150464		
	1120	15.034	0.850	191	2.490413255		
	1160	15.570	0.844	190	2.461719628		



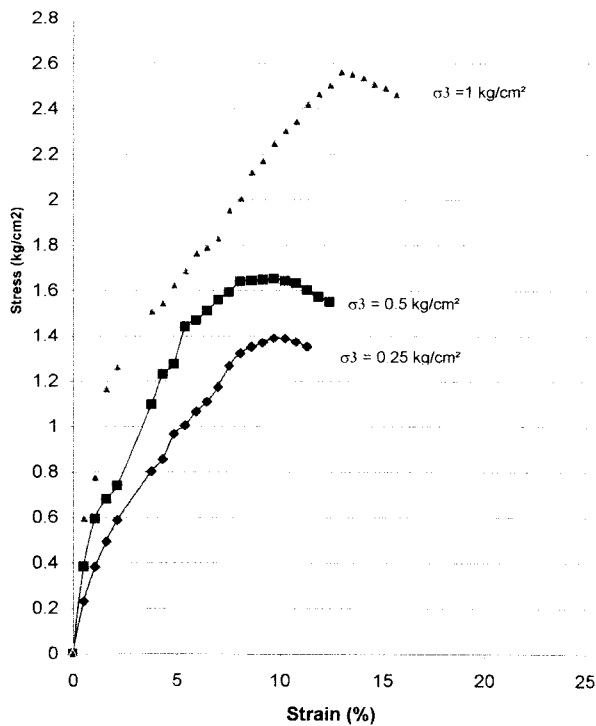
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 0.6% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

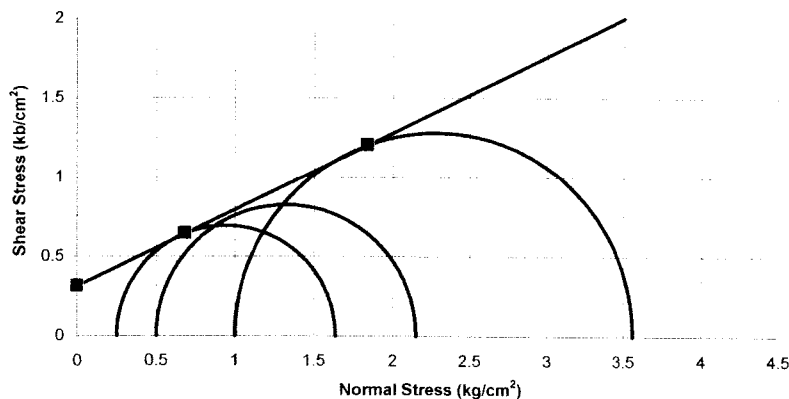


Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm <sup>2</sup>	10.75	10.75	10.75
V cm <sup>3</sup>	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.28	136.34	136.57

Water Content			
Wt Container (cup), gr			
Wt of Cup + Wet soil, gr			
Wt of Cup + Dry soil, gr			
Water Content %			
Average water content %	40.61		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.7013063	1.7020554	1.7049267
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.2099469	1.2104796	1.2125216

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.386275	1.6496673	2.5600463
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.636275	2.1496673	3.5600463
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.9431375	1.3248337	2.2800231
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.6931375	0.8248337	1.2800231
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	25.800111		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.3122554		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



*LAMPIRAN 15*  
*Pengujian Triaxial Tanah + Ijuk 0.9%*



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 0.9% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	<b>10.7521</b>
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	<b>80.1032</b>
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.26</b>
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0		
30	40	0.537	0.995	18	0.274742	
	80	1.074	0.989	33.5	0.508565197	
	120	1.611	0.984	41	0.619044933	
	160	2.148	0.979	47	0.705764368	
	200	2.685	0.973	54	0.806428947	
	240	3.221	0.968	60	0.891088537	
	280	3.758	0.962	65	0.959990321	
	320	4.295	0.957	71	1.042754855	
	360	4.832	0.952	77.5	1.131832811	
	400	5.369	0.946	83	1.205317748	
	440	5.906	0.941	86	1.241797586	
	480	6.443	0.935	88	1.263425948	
	520	6.980	0.930	91	1.298999455	
	560	7.517	0.925	94.5	1.341174762	
	600	8.054	0.919	97	1.368663381	
	640	8.591	0.914	100	1.4027538	
	680	9.128	0.909	105	1.464240145	
	720	9.664	0.903	108	1.497177051	
	760	10.201	0.898	108	1.488278525	
	800	10.738	0.893	108	1.479379999	
	840	11.275	0.887	106	1.443250334	
	880	11.812	0.882	105	1.42090342	
	920	12.349	0.877	104	1.396881293	
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.9% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	<b>10.7521</b>
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	<b>80.1032</b>
k = K / A	<b>0.0153458</b>		Wight	W gram	<b>136.31</b>
Cell pessure	<b>0.50</b>		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	36	0.549484	
	80	1.074	0.989	47	0.713509381	
	120	1.611	0.984	59.5	0.898370086	
	160	2.148	0.979	76	1.141235999	
	200	2.685	0.973	98	1.4635192	
	240	3.221	0.968	101	1.499999038	
	280	3.758	0.962	109	1.609829923	
	320	4.295	0.957	114	1.674282443	
	360	4.832	0.952	117	1.708702437	
	400	5.369	0.946	121	1.757149969	
	440	5.906	0.941	123	1.776059336	
	480	6.443	0.936	126.5	1.816174801	
	520	6.980	0.930	128	1.827164069	
	560	7.517	0.925	129	1.830809993	
	600	8.054	0.919	130	1.834291129	
	640	8.591	0.914	130.5	1.830593709	
	680	9.128	0.909	130	1.812838751	
	720	9.664	0.903	129	1.788294811	
	760	10.201	0.898	128	1.763885659	
	800	10.738	0.893			
	840	11.275	0.887			
	880	11.812	0.882			
	920	12.349	0.877			
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.84			



# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

## FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

### UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 1,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

#### TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.9% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.40
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain				u	
		%			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	40	0.610537777		
	80	1.074	0.989	56	0.850138838		
	120	1.611	0.984	75	1.132399268		
	160	2.148	0.979	83.5	1.253857973		
	200	2.685	0.973	98	1.4635192		
	240	3.221	0.968	109	1.618810843		
	280	3.758	0.962	115.5	1.705828955		
	320	4.295	0.957	129.5	1.901926109		
	360	4.832	0.952	138	2.015392618		
	400	5.369	0.946	144	2.091153683		
	440	5.906	0.941	150	2.165926022		
	480	6.443	0.936	153	2.196638296		
	520	6.980	0.930	160	2.283955086		
	560	7.517	0.925	165	2.341733712		
	600	8.054	0.919	169	2.384578468		
	640	8.591	0.914	176	2.463846688		
	680	9.128	0.909	182.5	2.544988824		
	720	9.664	0.903	186	2.578471589		
	760	10.201	0.898	194	2.673389203		
	800	10.738	0.893	198	2.712196665		
	840	11.275	0.887	202	2.750344976		
	880	11.812	0.882	209	2.828433664		
	920	12.349	0.877	209	2.811213368		
	960	12.886	0.871	209	2.793993072		
	1000	13.423	0.866	208	2.763486781		
	1040	13.960	0.860	207	2.733145279		
	1080	14.497	0.855				
	1120	15.034	0.850				
	1160	15.570	0.844				



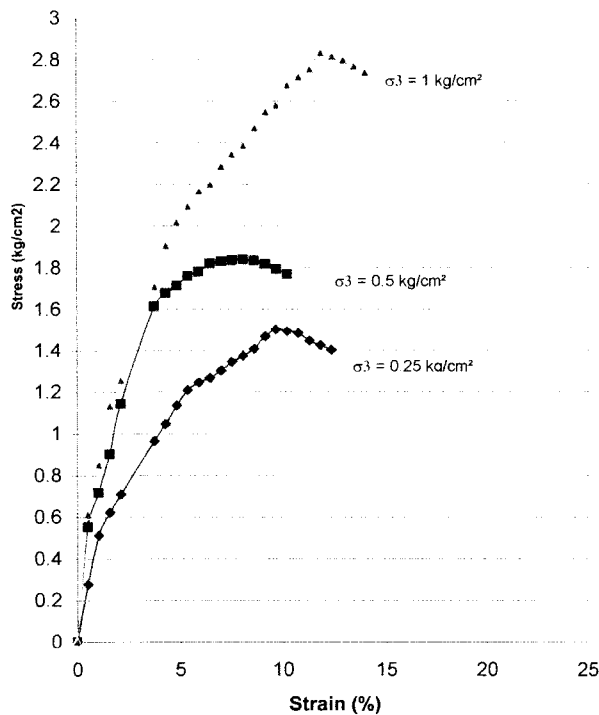
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 0.9% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany



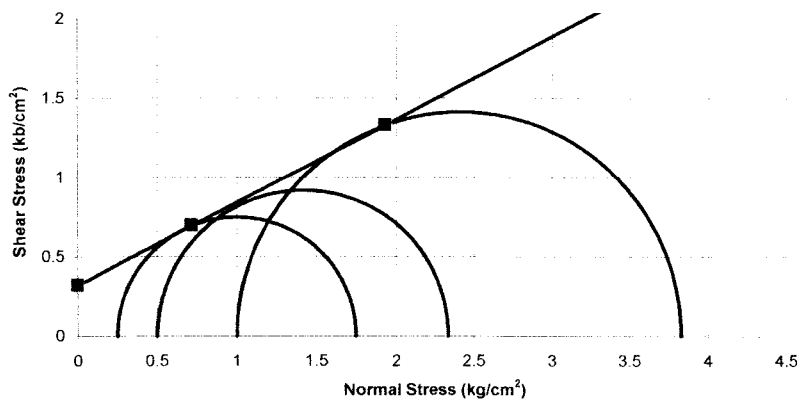
Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm²	10.75	10.75	10.75
V cm³	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.26	136.31	136.40

**Water Content**

Wt Container (cup), gr			
Wt of Cup + Wet soil, gr			
Wt of Cup + Dry soil, gr			
Water Content %			
Average water content %	40.61		

$\gamma_d$ gram/cm³	1.7010567	1.7016809	1.7028044
$\gamma_d$ gram/cm³	1.2097693	1.2102133	1.2110123

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.4971771	1.8342911	2.8284337
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.7471771	2.3342911	3.8284337
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.9985885	1.4171456	2.4142168
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.7485885	0.9171456	1.4142168
Angle of shearing resistance (o)	27.638639		
Apperen cohesion (kg/cm²)	0.3180161		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 0.9% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.21
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
30	40	0.537	0.995	22	0.335795778	
	80	1.074	0.989	34	0.516155723	
	120	1.611	0.984	42.5	0.641692919	
	160	2.148	0.979	48	0.720780631	
	200	2.685	0.973	55	0.821362816	
	240	3.221	0.968	61.5	0.913365751	
	280	3.758	0.962	66	0.974759403	
	320	4.295	0.957	72	1.057441543	
	360	4.832	0.952	78	1.139134958	
	400	5.369	0.946	82.5	1.198056797	
	440	5.906	0.941	86	1.241797583	
	480	6.443	0.936	88	1.263425948	
	520	6.980	0.930	90	1.284724736	
	560	7.517	0.925	95	1.348270925	
	600	8.054	0.919	96	1.354553449	
	640	8.591	0.914	99	1.388726262	
	680	9.128	0.909	102.5	1.429377284	
	720	9.664	0.903	107	1.483314301	
	760	10.201	0.898	109	1.502058882	
	800	10.738	0.893	109	1.493077962	
	840	11.275	0.887	109	1.484097042	
	880	11.812	0.882	108.5	1.468349534	
	920	12.349	0.877	107	1.435233638	
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.9% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diary

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	<b>10.7521</b>
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	<b>80.1032</b>
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.59</b>
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	34	0.518957111	
	80	1.074	0.989	45	0.63314728	
	120	1.611	0.984	53.5	0.807778145	
	160	2.148	0.979	59	0.885959526	
	200	2.685	0.973	62	0.925899902	
	240	3.221	0.968	68	1.009900342	
	280	3.758	0.962	72.5	1.070758435	
	320	4.295	0.957	78	1.145561672	
	360	4.832	0.952	85	1.241365019	
	400	5.369	0.946	94.5	1.372319604	
	440	5.906	0.941	99.5	1.436730928	
	480	6.443	0.936	105	1.50749687	
	520	6.980	0.930	118	1.684416876	
	560	7.517	0.925	121	1.717271388	
	600	8.054	0.919	124.5	1.756686504	
	640	8.591	0.914	128	1.795524864	
	680	9.128	0.909	132	1.840759039	
	720	9.664	0.903	134	1.857608564	
	760	10.201	0.898	134	1.8465678	
	800	10.738	0.893	134	1.835527036	
	840	11.275	0.887	133.5	1.817678487	
	880	11.812	0.882	132	1.786379156	
	920	12.349	0.877	131	1.762052398	
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 0.9% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	High	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.752 <sup>1</sup>
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.78
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet derisity	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	39	0.595274333	
	80	1.074	0.989	54	0.819776736	
	120	1.611	0.984	72.5	1.094652626	
	160	2.148	0.979	86	1.291398631	
	200	2.685	0.973	97	1.44858533	
	240	3.221	0.968	107.5	1.596533629	
	280	3.758	0.962	117	1.727982578	
	320	4.295	0.957	121	1.77708926	
	360	4.832	0.952	130	1.878558264	
	400	5.369	0.946	145	2.105675583	
	440	5.906	0.941	151	2.180365528	
	480	6.443	0.936	158	2.268423862	
	520	6.980	0.930	162	2.312504524	
	560	7.517	0.925	169	2.398503014	
	600	8.054	0.919	175	2.469238058	
	640	8.591	0.914	183.5	2.574053223	
	680	9.128	0.909	189	2.635632261	
	720	9.664	0.903	195	2.703236343	
	760	10.201	0.898	200.5	2.762961521	
	800	10.738	0.893	204	2.794384442	
	840	11.275	0.887	208	2.832038392	
	880	11.812	0.882	210	2.84196684	
	920	12.349	0.877	210.5	2.831389541	
	960	12.886	0.871	210	2.80736146	
	1000	13.423	0.866	210	2.79005877	
	1040	13.960	0.860	209	2.759552479	
	1080	14.497	0.855	208	2.729210976	
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			





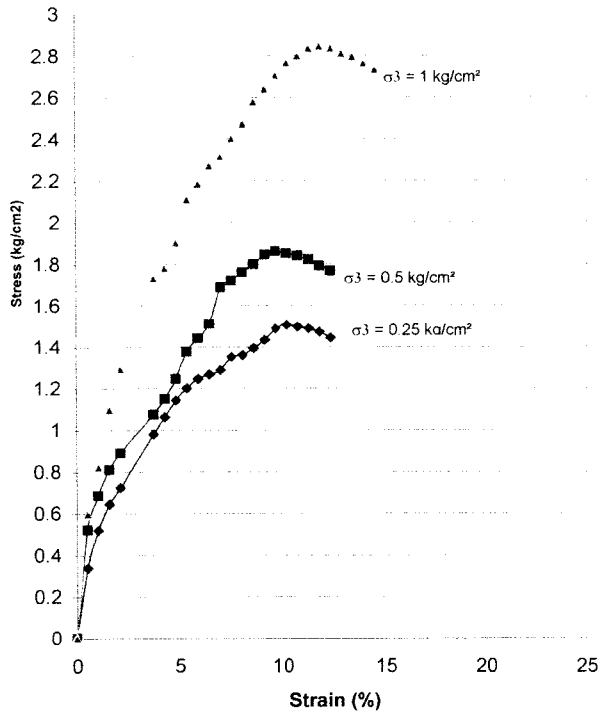
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 0.9% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany



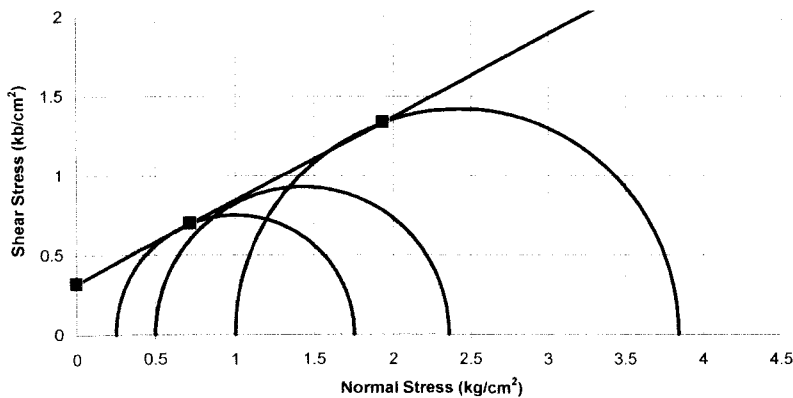
Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm²	10.75	10.75	10.75
V cm³	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.21	136.59	136.78

**Water Content**

Wt Container (cup), gr			
Wt of Cup + Wet soil, gr			
Wt of Cup + Dry soil, gr			
Water Content %			
Average water content %	40.61		

$\gamma_d$ gram/cm³	1.7004325	1.7051764	1.7075483
$\gamma_d$ gram/cm³	1.2093254	1.2126992	1.2143861

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.5020589	1.8576086	2.8419668
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.7520589	2.3576086	3.8419668
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.0010294	1.4288043	2.4209834
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.7510294	0.9288043	1.4209834
Angle of shearing resistance (o)	27.733399		
Apperen cohesion (kg/cm²)	0.317962		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Furwanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 16*  
*Pengujian Triaxial Tanah + Ijuk 1.2%*



# LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

## FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

### UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

#### TRIAXIAL COMPRESSION TEST LOADING DATA

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 1.2% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.27
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
30	40	0.537	0.995	21	0.320532333	
	80	1.074	0.989	35	0.531336773	
	120	1.611	0.984	43	0.649242247	
	160	2.148	0.979	53.5	0.803370078	
	200	2.685	0.973	66	0.985635379	
	240	3.221	0.968	69	1.024751818	
	280	3.758	0.962	72	1.063373894	
	320	4.295	0.957	76	1.116188295	
	360	4.832	0.952	83.5	1.219458577	
	400	5.369	0.946	86	1.240883449	
	440	5.906	0.941	88.5	1.277896353	
	480	6.443	0.936	93	1.335211514	
	520	6.980	0.930	97	1.384647771	
	560	7.517	0.925	99	1.405040227	
	600	8.054	0.919	102.5	1.446268006	
	640	8.591	0.914	105	1.47289149	
	680	9.128	0.909	108	1.506075578	
	720	9.664	0.903	110	1.524902552	
	760	10.201	0.898	109.5	1.50894906	
	800	10.738	0.893	109	1.493077962	
	840	11.275	0.887	108	1.470481473	
	880	11.812	0.882	107	1.448049771	
	920	12.349	0.877	106	1.425782857	
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax: 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 1.2% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.73
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	41	0.625801222	
	80	1.074	0.989	50	0.759052534	
	120	1.511	0.984	61	0.921018071	
	160	2.148	0.979	79.5	1.19379292	
	200	2.685	0.973	95	1.413717591	
	240	3.221	0.963	104	1.544553465	
	280	3.758	0.962	111	1.639368036	
	320	4.295	0.957	116.5	1.710999163	
	360	4.832	0.952	119	1.737911026	
	400	5.369	0.946	125	1.815237572	
	440	5.906	0.941	133	1.920454406	
	480	6.443	0.936	136	1.952567375	
	520	6.980	0.930	139	1.984185981	
	560	7.517	0.925	143	2.02950255	
	600	8.054	0.919	145	2.045940106	
	640	8.591	0.914	148	2.076075624	
	680	9.128	0.909	147.5	2.056908775	
	720	9.664	0.903	146	2.02396157	
	760	10.201	0.898	145	1.993151724	
	800	10.738	0.893			
	840	11.275	0.887			
	880	11.812	0.882			
	920	12.349	0.877			
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 1.2% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.84
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain			Reading of proving ring		Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	42	0.611064666		
	80	1.074	0.989	62	0.941225142		
	120	1.611	0.984	76	1.147497925		
	160	2.148	0.979	88	1.321431157		
	200	2.685	0.973	95	1.418717591		
	240	3.221	0.968	112.5	1.670791007		
	280	3.758	0.962	128	1.890442478		
	320	4.295	0.957	132	1.938642829		
	360	4.832	0.952	137	2.000788324		
	400	5.369	0.946	143	2.076631782		
	440	5.906	0.941	150	2.165926022		
	480	6.443	0.936	159	2.282780975		
	520	6.980	0.930	165	2.35528682		
	560	7.517	0.925	174	2.469464641		
	600	8.054	0.919	180	2.539787717		
	640	8.591	0.914	183	2.567039454		
	680	9.128	0.909	187.5	2.614714545		
	720	9.664	0.903	191	2.647785341		
	760	10.201	0.898	198	2.728510629		
	800	10.738	0.893	202	2.766988516		
	840	11.275	0.887	205	2.791191684		
	880	11.812	0.882	209.5	2.835200252		
	920	12.349	0.877	213	2.865016495		
	960	12.886	0.871	218	2.914308563		
	1000	13.423	0.866	220	2.922918711		
	1040	13.960	0.860	222	2.931199284		
	1080	14.497	0.855	223	2.926029076		
	1120	15.034	0.850	223	2.907655267		
	1160	15.570	0.844	223	2.889281458		



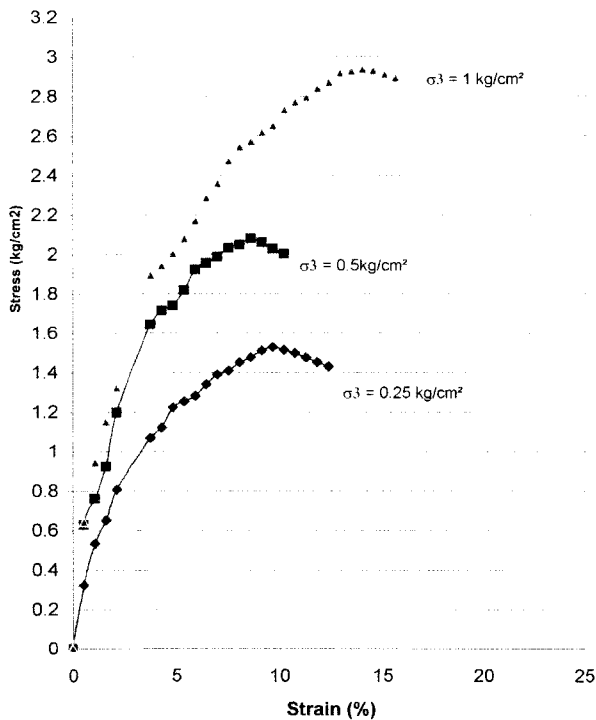
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAxIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 1.2% (1)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

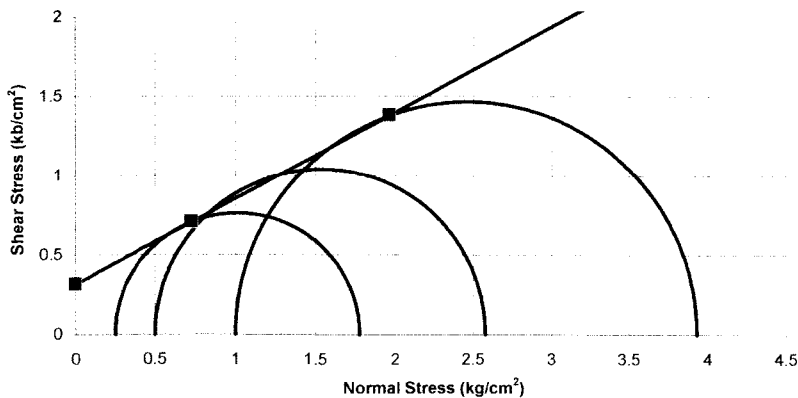


Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm <sup>2</sup>	10.75	10.75	10.75
V cm <sup>3</sup>	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.27	136.73	136.84

Water Content		
Wt Container (cup), gr		
Wt of Cup + Wet soil, gr		
Wt of Cup + Dry soil, gr		
Water Content %		
Average water content %	40.61	

$\gamma_d \text{ gram/cm}^3$	1.7011815	1.7069241	1.7082973
$\gamma \text{ gram/cm}^3$	1.2098581	1.2139422	1.2149188

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.5249026	2.0760756	2.9311993
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.7749026	2.5760756	3.9311993
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.0124513	1.5380378	2.4655996
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.7624513	1.0380378	1.4655996
Angle of shearing resistance (o)	28.44173		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.3132515		



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ijuk 1.2% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension. of test piece	Height	H cm	<b>7.45</b>
No. Of cell			Diameter	D cm	<b>3.7</b>
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	<b>136.31</b>
Cell pessure	0.25		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
30	40	0.537	0.995	17	0.259478555	
	80	1.074	0.989	32	0.485793621	
	120	1.611	0.984	41	0.619044933	
	160	2.148	0.979	50.5	0.758321289	
	200	2.685	0.973	63	0.940833771	
	240	3.221	0.968	68	1.009900342	
	280	3.758	0.962	70	1.03383573	
	320	4.295	0.957	73	1.072128231	
	360	4.832	0.952	77.5	1.131832811	
	400	5.369	0.946	84	1.219839648	
	440	5.906	0.941	87	1.256237093	
	480	6.443	0.936	89	1.277783061	
	520	6.980	0.930	91.5	1.306136815	
	560	7.517	0.925	97	1.376655576	
	600	8.054	0.919	100	1.410993176	
	640	8.591	0.914	103	1.444836414	
	680	9.128	0.909	106	1.478185289	
	720	9.664	0.903	108.5	1.504108427	
	760	10.201	0.898	110	1.515839239	
	800	10.738	0.893	110.5	1.513624906	
	840	11.275	0.887	110	1.497712611	
	880	11.812	0.882	109	1.475116122	
	920	12.349	0.877	108	1.45268442	
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 1.2% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.42
Cell pessure	0.50		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.537	0.995	39	0.595274333	
	80	1.074	0.989	49.5	0.751462008	
	120	1.611	0.984	56.5	0.853074115	
	160	2.148	0.979	67	1.006089631	
	200	2.685	0.973	75.5	1.127507138	
	240	3.221	0.968	80	1.18811805	
	280	3.758	0.962	95	1.403062777	
	320	4.295	0.957	100	1.46866881	
	360	4.832	0.952	107	1.562659494	
	400	5.369	0.946	116	1.684510466	
	440	5.906	0.941	124.5	1.797718598	
	480	6.443	0.936	135	1.938210262	
	520	6.980	0.930	139	1.984185981	
	560	7.517	0.925	141	2.001117899	
	600	8.054	0.919	145	2.045940106	
	640	8.591	0.914	148	2.076075624	
	680	9.128	0.909	148.5	2.070853919	
	720	9.664	0.903	147	2.03782432	
	760	10.201	0.898	147	2.025712437	
	800	10.738	0.893	146	1.999902591	
	840	11.275	0.887	144.5	1.967449748	
	880	11.812	0.882	144	1.948777262	
	920	12.349	0.877			
	960	12.886	0.871			
	1000	13.423	0.866			
	1040	13.960	0.860			
	1080	14.497	0.855			
	1120	15.034	0.850			
	1160	15.570	0.844			





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung+ljuk 1.2% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.45
No. Of cell			Diameter	D cm	3.7
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	10.7521
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	80.1032
k = K / A	0.0153458		Wight	W gram	136.45
Cell pessure	1.00		Rate of compression : 0.4%	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring			Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %				u	
					kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	
0	0	0	1	0	0		
	40	0.537	0.995	45	0.686854999		
	80	1.074	0.989	60	0.91086304		
	120	1.611	0.984	77	1.152596582		
	160	2.148	0.979	90	1.351463683		
	200	2.685	0.973	97	1.44858553		
	240	3.221	0.968	113	1.678216745		
	280	3.758	0.962	125.5	1.853519773		
	320	4.295	0.957	134	1.968016205		
	360	4.832	0.952	138.5	2.022694765		
	400	5.369	0.946	145	2.105675583		
	440	5.906	0.941	151	2.180365523		
	480	6.443	0.935	163	2.340209427		
	520	6.980	0.930	167	2.383878121		
	560	7.517	0.925	175	2.483656967		
	600	8.054	0.919	183	2.582117513		
	640	8.591	0.914	188	2.637177144		
	680	9.128	0.909	192	2.677467694		
	720	9.664	0.903	196	2.717099093		
	760	10.201	0.898	200	2.756071343		
	800	10.738	0.893	204	2.794384442		
	840	11.275	0.887	208.5	2.838846176		
	880	11.812	0.882	214	2.896099542		
	920	12.349	0.877	217	2.918819621		
	960	12.886	0.871	219	2.927676951		
	1000	13.423	0.866	221	2.936204705		
	1040	13.960	0.860	221.5	2.924597484		
	1080	14.497	0.855	221	2.899786662		
	1120	15.034	0.850	221	2.831577641		
	1160	15.570	0.844	219	2.837455781		



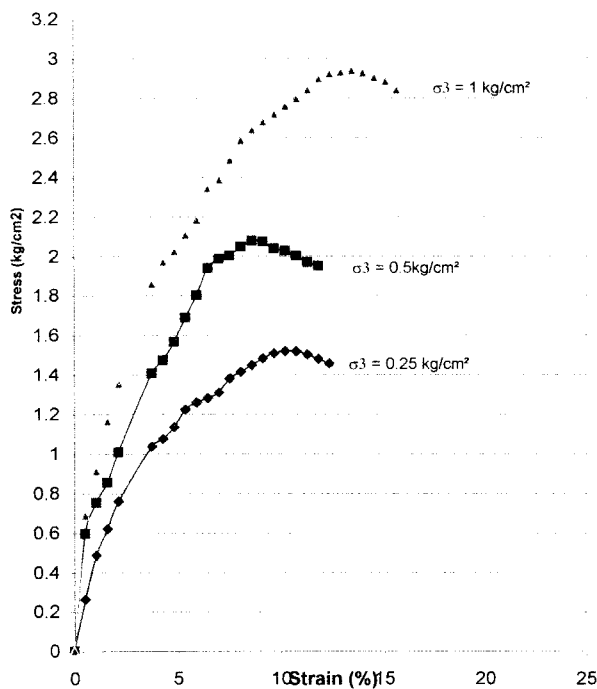
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

**TRIAXIAL COMPRESSION TEST RESULT**  
**UNCONSOLIDATED UNDRAINED (TXUU)**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Seren, Gebang, Purworejo, Jawa Tengah  
 Description of soil : Clay

Sample No. : Lempung + Ijuk 1.2% (2)  
 Date : Oktober 2006  
 Tested by : Diany



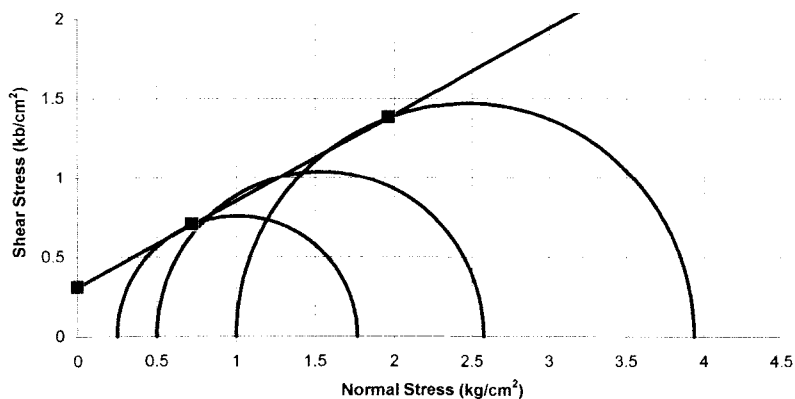
Piece No :	1	2	3
H cm	7.45	7.45	7.45
D cm	3.7	3.7	3.7
A cm <sup>2</sup>	10.75	10.75	10.75
V cm <sup>3</sup>	80.10	80.10	80.10
Wt gram	136.31	136.42	136.45

**Water Content**

Wt Container (cup), gr			
Wt of Cup + Wet soil, gr			
Wt of Cup + Dry soil, gr			
Water Content %			
Average water content %	40.61		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.7016809	1.7030541	1.7034286
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.2102133	1.2111899	1.2114562

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.5158392	2.0760756	2.9362047
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.7658392	2.5760756	3.9362047
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.0079196	1.5380378	2.4681024
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.7579196	1.0380378	1.4681024
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	28.588709		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.3081794		



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA

*LAMPIRAN 17*  
*Analisis Kuat Dukung Tanah dengan Metode Vesic*

### Analisis Kuat Dukung Tanah dengan metode Vesic

**Tekan Bebas**

	Undisturb	ijuk 0.3%	ijuk 0.6%	ijuk 0.9%	ijuk 1.2%
P	25	25	25	25	25
Asumsi Lebar Pondasi, B	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
SF	3	3	3	3	3
Df	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
t	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
γ	1.64	1.71	1.71	1.71	1.71
Po	2.05	2.1375	2.1375	2.1375	2.1375
kohesi, c	2.625	3.125	3.04	3.195	3.115
sudut geser dalam, φ	18	28.5	32	33.5	34.5
Nc	13.1	26.83	35.49	40.4	44.14
Nq	5.26	15.58	23.18	27.765	31.37
Ny	4.07	18.03	30.21	38.125	44.545
Sc	1.4015	1.581	1.653	1.687	1.711
Sq	1.325	1.543	1.625	1.662	1.687
Sy	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
dc	1.333	1.333	1.333	1.333	1.333
dq	1.374	1.473	1.49	1.494	1.497
dy	1	1	1	1	1
ic = iq = iy	1	1	1	1	1
bc = bq = by	1	1	1	1	1
gc = gq = gy	1	1	1	1	1
qu	86.877	266.263	380.942	466.966	517.213
qa	28.959	88.754	126.981	155.655	172.404
qn	26.909	86.617	124.843	153.518	170.267
Cek B !!!!! qn = P/A = P/B <sup>2</sup>					
B	0.964	0.537	0.447	0.404	0.383
B baru	1.5	0.6	0.5	0.50	0.4
qu	86.877	257.939	365.444	447.408	492.076
Cek q terjadi !!!!! q terjadi = Ptot/A = Ptot/B <sup>2</sup>					
P total	30.096	25.841	25.584	25.584	25.374
q terjadi	13.38	71.78	102.34	102.34	158.59
	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa
ambil, B	1.5	1	1	1	1
P total	30.096	27.335	27.335	27.335	27.335
q terjadi	13.376	27.335	27.335	27.335	27.335
Pondasi OK!!!!	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa

### Analisis Kuat Dukung Tanah dengan metode Vesic

#### Triaxial UU

	Undisturb	ijuk 0.3%	ijuk 0.6%	ijuk 0.9%	ijuk 1.2%
P	25	25	25	25	25
Asumsi Lebar Pondasi, B	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
SF	3	3	3	3	3
Df	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
t	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
$\gamma$	1.612	1.704	1.704	1.703	1.704
Po	2.015	2.13	2.13	2.129	2.13
kohesi, c	2.393	3.147	3.114	3.18	3.107
sudut geser dalam, $\phi$	19.01	22.25	25.79	27.69	28.52
Nc	13.939	17.1725	21.9287	25.2234	26.8712
Nq	5.806	8.03	11.6001	14.2488	15.6144
Ny	4.6871	7.3975	12.1914	19.1225	18.0824
Sc	1.417	1.468	1.529	1.565	1.581
Sq	1.345	1.41	1.483	1.525	1.543
Sy	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
dc	1.333	1.333	1.333	1.333	1.333
dq	1.3872	1.424	1.455	1.468	1.473
dy	1	1	1	1	1
ic = iq = iy	1	1	1	1	1
bc = bq = by	1	1	1	1	1
gc = gq = gy	1	1	1	1	1
qu	88.233	145.766	201.840	249.890	265.408
qa	29.411	48.589	67.280	83.297	88.469
qn	27.396	46.459	65.150	81.168	86.339
Cek B !!!!! $q_n = P/A = P/B^2$					
B	0.955	0.734	0.619	0.555	0.538
B baru	1.5	0.8	0.7	0.6	0.6
qu	88.233	143.119	196.855	241.097	257.088
qa	29.411	47.769	67.280	83.297	88.469
Cek q terjadi !!!!! $q \text{ terjadi} = P_{tot}/A = P_{tot}/B^2$					
P total	30.033	26.491	26.141	25.838	25.838
q terjadi	13.348	41.392	53.349	71.772	71.773
	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa
ambil, B	1.5	1	1	1	1
P total	30.033	27.329	27.329	27.328	27.329
q terjadi	13.348	27.329	27.329	27.328	27.329
Pondasi OK!!!	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa	q terjadi < qa



UNTUK MAHASISWA

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Betty Catur Ardiany	02 511 208	Teknik Sipil
<b>JUDUL TUGAS AKHIR</b>			
Analisis Pengaruh Pencampuran Ijuk Terhadap Kuat Dukung Tanah Butir Halus Pada Alas Pondasi Dengan Metode Vesic			

<b>PERIODE KE</b>	: IV ( Juni 06- Nop.06 )
<b>TAHUN</b>	: 2005 - 2006
<b>Sampai Akhir Nopember 2006</b>	

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OKT.	NOP
1	Pendaftaran	■					
2	Penentuan Dosen Pembimbing	■					
3	Pembuatan Proposal		■				
4	Seminar Proposal		■	■			
5	Konsultasi Penyusunan TA.			■	■		
6	Sidang - Sidang					■	■
7	Pendadaran						■

Dosen Pembimbing I : Ibnu Sudarmadji, Ir, H, MS

Dosen Pembimbing II : Akhmad Marzuko Ir, MT



Jogjakarta , 17-Jun-06  
 a.n. Dekan

*[Handwritten Signature]*



H. H. Faisol AM, MS

<b>Catatan</b>	:
Seminar	: 19/8/06
Sidang	: 29-12-06
Pendadaran	: 25-01-07

Asisten Perpanjang  
 tanggal 28 Feb'07  
 S TEKNIK SIPIL  
 PERENCANAAN  
 H. H. Faisol AM, MS  
 Dekan Akademik

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANGGAL
1	25/106	Perbaikan awal yg diberi tanda	
2	26/106	Okey, konsultasi ke DP II	
3	28/106	Tinjauan Pustaka	
	7	Landasan Teori	
4	30/106	Acc opt major seminar	
	8	Proposal.	
5	21/106	Perbaikan	
	"	hasil uji @ Mohr / Praksial	
		kontrol titik: tegangan dan	
		jumlah paku	
6	5/12 '06	Perbaikan yg diberi tanda!	
	12	Langkah dari depura yg belk	
		- daftar dri	
		- daftar pustaka	
		- tabel pengujian	
		profil @ Mohr berapa	
		mengapa profil <u>ellips</u> ?	
		konsultasi ke DP II dulu	
7	8/12 '06		
8	15/12 '06	Perbaik. gb, tabel, hand	
9	19/12 '06	boleh sidang, izin DP I	
10	23/12 '06	Acc sidang	
11	18/1 '07	acc dpi Penderita	
		izin DP I	
12	18/1 '07	Dapat major Pengantar	
		/minggu depan!	
		Dokter dutilia	