

PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HADIAN/BELEI	
TGL. TERIMA :	29 - 11 - 2007
NO. JUDUL :	2622
NO. INV. :	512.0002622001
NO. HIMPUN :	002622

**TUGAS AKHIR**

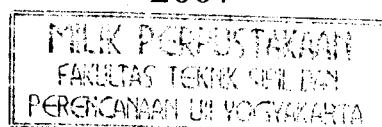
**ANALISIS PENGARUH STABILISASI  
TANAH BUTIR HALUS DENGAN CAMPURAN  
SERBUK LIMBAH KERAMIK TERHADAP APLIKASI  
KUAT DUKUNG UJI TRIAKSIAL UU DENGAN  
METODE OHSAKI PADA FONDASI DANGKAL**



Disusun Oleh:

**RIZA SETYAWAN**  
01 511 240

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2007**



# HALAMAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS PENGARUH STABILISASI TANAH BUTIR HALUS DENGAN CAMPURAN SERBUK LIMBAH KERAMIK TERHADAP APLIKASI KUAT DUKUNG UJI TRIAKSIAL UU DENGAN METODE OHSAKI PADA FONDASI DANGKAL

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil



Disusun Oleh :

**RIZA SETYAWAN**  
01 511 240

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing,

Ir. H. Ibnu Sudarmadji, MS

Tanggal : 19/6/07

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji kehadiran Allah yang telah memberikan berkat, rahmat, dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Pengaruh Stabilisasi Tanah Butir Halus dengan Campuran Serbuk Limbah Keramik Terhadap Aplikasi Kuat Dukung Uji Triaksial UU dengan Metode Ohsaki pada Fondasi Dangkal”**. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW tauladan dan pembawa risalah pencerahan bagi kehidupan kita.

Tugas Akhir ini diselesaikan sebagai salah satu syarat kelulusan jenjang Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir ini bertujuan pula untuk menambah pengetahuan bagi penyusun sendiri maupun bagi berbagai pihak yang membacanya.

Untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, tentunya tidak lepas dari segala hambatan dan rintangan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Untuk itu tidak berlebihan kiranya jika penyusun mengucapkan terima kasih 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,
4. Bapak DR. Ir. H. Edy Purwanto, CES, DEA, selaku Dosen Penguji,
5. Bapak Ir. Akhmad Marzuko, MT, selaku Dosen Penguji,

6. Kedua Orangtuaku dan Adik-adikku serta seluruh Keluarga yang selalu memberikan dorongan, motivasi serta restu dan doa,
7. “My Spirit” yang selalu ada dihatiku, yang selalu sabar dan selalu memberiku semangat,
8. Teman-teman seperjuangan Bantat’z “Urang Banjar” 2001, dari yang sudah lulus dan yang “sudah lolos”; Anang, Bambang, Invan “Dompu”, Noval, Arie “Bos” maupun yang masih berjuang untuk masa depan; Ipoel, Razie, Andry, N’Cex, Atom, Amet dan Buhan Asrama Kalsel “Lammang” serta Anak-anak Mabas Civil 2001,
9. Bapak Sugiyana dan Mas Yudi, selaku Pengelola Laboratorium Mekanika Tanah FTSP, UII,
10. Semua pihak di lingkungan Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu proses penyusunan Tugas Akhir ini,
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Tidak ada yang dapat disampaikan selain ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan. Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun menerima kritik dan saran dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun dan bagi pembacanya. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan kasih sayang dan petunjuk-Nya bagi kita semua. Amin.

*Wassalamu’alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Mei 2007

Penyusun

## ABSTRAKSI

*Tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu bidang pekerjaan konstruksi. Tanah yang dijumpai dilapangan sangat bervariasi dan kualitasnya tidak selalu memenuhi persyaratan yang ditentukan untuk suatu konstruksi bangunan di atasnya.*

*Penelitian ini mencoba menganalisis besarnya kuat dukung tanah butir halus yang distabilisasi dengan serbuk limbah keramik yang dilakukan dengan pengujian Triaksial tipe UU. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Sampel tanah diambil dari Desa Ngawen, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, dengan kondisi tanah tidak terganggu (undisturbed soil) dan tanah terganggu (disturbed soil). Nilai kuat dukung tanah diambil dari Uji Triaksial tipe UU dan analisis metode Ohsaki berdasarkan parameter kuat geser yaitu sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kohesi ( $c$ ) dari pengujian Triaksial tipe UU. Variasi penambahan serbuk limbah keramik yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% dengan lama pemeraman (curing time) 3 hari, 7 hari dan 14 hari.*

*Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan parameter kuat geser tanah setelah tanah butir halus dicampur dengan serbuk limbah keramik. Perubahan ini mengakibatkan meningkatnya kuat dukung tanah. Pada pengujian Triaksial tipe UU Prosentase peningkatan kuat dukung tanah maksimum sebesar 908,89 % dari kuat dukung tanah asli, yaitu pada campuran serbuk limbah keramik 5% dengan lama pemeraman 14 hari. Prosentase peningkatan kuat dukung tanah maksimum dengan analisis kuat dukung metode Ohsaki dari pengujian Triaksial tipe UU sebesar 580,59% dari kuat dukung tanah asli, yaitu pada campuran serbuk limbah keramik 5% dengan lama pemeraman 14 hari.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.2 Penelitian yang berhubungan dengan tanah lempung.....	7
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	12
3.1 Tanah.....	12
3.2 Sistem Klasifikasi Tanah.....	12
3.2.1.Berdasarkan <i>Unified Soil Classification System (USCS)</i> ...	12
3.3 Uji Distribusi Butiran.....	15
3.4 Batas Konsistensi ( Batas <i>Atterberg</i> ).....	15

3.4.1. Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> ).....	15
3.4.2. Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> ).....	16
3.4.3. Batas Susut ( <i>Shrinkage Limit</i> ).....	16
3.4.4. Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Index</i> ).....	16
3.5 Hubungan Antara Jumlah Butir, Air, dan Udara dalam Tanah.....	17
3.6 Pengujian Pemadatan Tanah ( Proktor Standar ).....	18
3.7 Uji Triaksial Tipe UU ( <i>Unconsolidated Undrained</i> ).....	20
3.8 Kriteria Keruntuhan Mohr-Coulomb.....	21
3.9 Tanah Lempung .....	23
3.10 Kuat Dukung Tanah.....	23
3.10.1. Analisis Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki.....	24
3.11 Stabilisasi Tanah.....	26
3.12 Serbuk Limbah Keramik .....	27
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Pekerjaan Persiapan .....	29
4.2 Pekerjaan Lapangan.....	29
4.2.1 Sampel Tanah Asli ( <i>Undisturbed</i> ).....	29
4.2.2 Sampel Tanah Remolded ( <i>disturbed</i> ).....	30
4.3 Pekerjaan Laboratorium .....	30
4.4 Pengujian yang Dilaksanakan.....	30
<b>BAB V HASIL UJI LABORATORIUM DAN HASIL ANALISIS KUAT</b>	
<b>DUKUNG TANAH .....</b>	<b>33</b>
5.1. Hasil Pengujian Tanah Asli.....	33
5.1.1. Pengujian Distribusi Butiran Tanah .....	34
5.1.2. Pengujian Kadar Air Tanah.....	39
5.1.3. Pengujian Berat Jenis Tanah .....	40
5.1.4. Pengujian Berat Volume Tanah.....	40
5.1.5. Pengujian Batas Konsistensi Tanah.....	41

5.1.6. Pengujian Pemadatan Tanah (Proktor Standar).....	41
5.1.7. Pengujian Triaksial Tipe UU.....	42
5.2. Hasil Pengujian Tanah Dicampur Serbuk Limbah Keramik.....	44
5.2.1. Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Campuran.....	44
5.2.2. Hasil Pengujian Triaksial Tipe UU.....	45
5.3. Faktor Kuat Dukung Tanah ( $N_c$ , $N_q$ , $N_\gamma$ ) Metode Ohsaki.....	46
5.4. Analisis Kuat Dukung Tanah.....	48
<b>BAB VI PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>52</b>
6.1. Klasifikasi Tanah.....	52
6.2. Pengaruh Campuran Serbuk Limbah Keramik dan Lama Pemeraman ( <i>Curing Time</i> ) Terhadap Perubahan Kuat Dukung Tanah.....	53
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
7.1. Kesimpulan.....	59
7.2. Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	3.1	Nilai indeks plastis dan macam tanah.....	16
Tabel	3.2	Nilai-nilai faktor kuat dukung dari Ohsaki.....	25
Tabel	3.3	Faktor bentuk.....	25
Tabel	5.1	Hasil Pengujian Analisis Saringan I.....	34
Tabel	5.2	Hasil Pengujian Analisis Saringan II.....	35
Tabel	5.3	Hasil Pengujian Hidrometer I.....	36
Tabel	5.4	Hasil Pengujian Hidrometer II.....	36
Tabel	5.5	<i>Grain Size Analysis</i> I.....	37
Tabel	5.6	<i>Grain Size Analysis</i> II.....	38
Tabel	5.7	<i>Grain Size Analysis</i> (rata-rata).....	39
Tabel	5.8	Hasil Pengujian Kadar Air.....	39
Tabel	5.9	Hasil Pengujian Berat Jenis.....	40
Tabel	5.10	Hasil Pengujian Berat Volume Tanah.....	41
Tabel	5.11	Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Campuran Serbuk Limbah Keramik.....	45
Tabel	5.12	Hasil Pengujian Triaksial Tanah Dicampur Serbuk Limbah Keramik.....	45
Tabel	5.13	Hasil Interpolasi Faktor Kuat Dukung pada Pengujian Triaksial Tipe UU.....	47
Tabel	5.14	Hasil Analisis Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki pada Pengujian Triaksial Tipe UU.....	50
Tabel	6.1	Nilai Kuat Dukung Tanah ( $q_u$ ).....	54
	Tabel 6.2	Prosentase Peningkatan Kuat Dukung Tanah Hasil Pengujian Triaksial tipe UU.....	56
Tabel	6.2	Prosentase Peningkatan Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki Berdasarkan $\phi$ dan $c$ dari Pengujian Triaksial tipe UU.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Grafik Klasifikasi <i>Unified</i> .....	13
Gambar 3.2	Grafik Klasifikasi Tekstural Segitiga USCS.....	14
Gambar 3.3	Batas Konsistensi Tanah.....	15
Gambar 3.4	Diagram Fase Tanah.....	17
Gambar 3.5	Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume Kering Tanah	20
Gambar 3.6	Kriteria Keruntuhan Tanah Menurut Mohr dan Coulomb.....	22
Gambar 4.1	Bagan Alir Penyusunan Penelitian.....	32
Gambar 5.1	<i>Grain Size Analysis I</i> .....	37
Gambar 5.2	<i>Grain Size Analysis II</i> .....	38
Gambar 5.3	Hasil Pengujian Pematatan Tanah (Proktor Standar).....	42
Gambar 5.4	Kurva Hubungan Tegangan & Regangan Uji Triaksial Tanah Asli.....	43
Gambar 5.5	Lingkaran Mohr Uji Triaksial Tanah Asli.....	44
Gambar 5.6	Interpolasi Nilai $N_c$ .....	46
Gambar 5.7	Interpolasi Nilai $N_q$ .....	46
Gambar 5.8	Interpolasi Nilai $N_\gamma$ .....	47
Gambar 5.9	Fondasi Dangkal Berbentuk Lingkaran.....	49
Gambar 6.1	Grafik Sistem Klasifikasi <i>Unified</i> .....	52
Gambar 6.2	Penentuan Jenis Tanah Berdasarkan USCS.....	53
Gambar 6.3	Grafik Hubungan Campuran Serbuk Limbah Keramik dengan Kuat Dukung Tanah Hasil Pengujian Triaksial Tipe UU.....	55
Gambar 6.4	Grafik Hubungan Campuran Serbuk Limbah Keramik dengan Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki Berdasarkan $\phi$ dan $c$ dari Pengujian Triaksial Tipe UU.....	55

## DAFTAR NOTASI

- **Tanah**

V	= isi	(cm <sup>3</sup> )
V <sub>w</sub>	= isi air	(cm <sup>3</sup> )
V <sub>v</sub>	= isi pori / rongga	(cm <sup>3</sup> )
V <sub>s</sub>	= isi butir-butir padat	(cm <sup>3</sup> )
W	= berat tanah	(gr)
W <sub>a</sub>	= berat udara	(≈ 0)
W <sub>w</sub>	= berat air	(gr)
W <sub>s</sub>	= berat butir-butir padat	(gr)
w	= kadar air	(%)
e	= angka pori	(%)
n	= porositas	(%)
S <sub>r</sub>	= derajat kejenuhan	(%)
γ	= berat isi tanah alami/asli	(gr/cm <sup>3</sup> )
γ <sub>d</sub>	= berat volume kering	(gr/cm <sup>3</sup> )
γ <sub>sat</sub>	= berat volume jenuh	(gr/cm <sup>3</sup> )
γ <sub>b</sub>	= berat volume basah	(gr/cm <sup>3</sup> )

- **Batas Konsistensi**

LL	= batas cair	(%)
PI	= indeks plastisitas	(%)
PL	= batas plastis	(%)

- **Kuat Dukung Tanah**

q <sub>u</sub>	= kapasitas dukung ultimit	(kg/cm <sup>2</sup> )
P <sub>u</sub>	= beban ultimit	(kg)
A	= luas beban	(cm <sup>2</sup> )

- $q_{ijin}$  = kapasitas dukung ijin (kg/cm<sup>2</sup>)  
 $SF$  = Faktor Keamanan (*Safety Factor*)  
 $\alpha$  = faktor bentuk  
 $\beta$  = faktor bentuk  
 $N_c$  = faktor kuat dukung tanah Ohsaki  
 $N_q$  = faktor kuat dukung tanah Ohsaki  
 $N_\gamma$  = faktor kuat dukung tanah Ohsaki  
 $B$  = lebar fondasi/diameter fondasi bentuk lingkaran (cm)  
 $D_f$  = kedalaman fondasi (cm)  
 $\phi$  = sudut geser dalam (°)  
 $c$  = kohesi (kg/cm<sup>2</sup>)



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Pengujian Kadar Air, Berat Jenis dan Berat Volume
- Lampiran 2 Data Pengujian Batas Konsistensi
- Lampiran 3 Data Pengujian Distribusi Butiran (*Grain Size Analysis*)
- Lampiran 4 Data Pengujian Pemadatan Tanah (Proktor Standar)
- Lampiran 5 Data Pengujian Triaksial Tipe UU
- Lampiran 6 Data Tugas Akhir



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah selalu mempunyai peranan yang sangat penting pada suatu lokasi pekerjaan konstruksi. Tanah adalah fondasi pendukung suatu bangunan, atau bahan konstruksi dari bangunan itu sendiri. Tenaga-tenaga Teknik Sipil yang berkecimpung dalam perencanaan atau pelaksanaan bangunan perlu mempunyai pengertian yang mendalam mengenai fungsi-fungsi serta sifat tanah itu bila dilakukan pembebanan (*Suyono Sosrodarsono & Kazuto Nakazawa, 1983, Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*).

Tanah lempung lunak dengan plastisitas tinggi cukup banyak terdapat dinegara kita. Tanah lempung dari yang keras sampai yang lunak hampir sekitar 70% dari luas daratan negara kita.

Jenis tanah tersebut memiliki kuat dukung yang rendah dan akan terjadi penambahan volume bila porinya terisi air serta volumenya menyusut bila dalam kondisi kering. Hal ini menyebabkan kerusakan pada tanah sehingga tidak mampu mendukung suatu konstruksi bangunan.

Masalah seperti yang tersebut diatas sering menjadi kendala dan masalah bagi para ahli dilapangan, dimana harus memperhatikan dan mempertimbangkan dengan seksama mengenai sifat-sifat tanah, menentukan kuat dukung tanah, sifat pemampatan bila ada pembebanan serta kemungkinan terjadinya penurunan (*settlement*)

Hal pertama yang harus dilakukan dalam merencanakan fondasi dari suatu konstruksi bangunan adalah dengan penyelidikan tanah. Penyelidikan tanah dapat dilakukan dilapangan dan juga dilaboratorium sehingga data yang diperoleh sebagai parameter tanah dapat digunakan dalam menganalisis sifat tanah. Tanah yang tidak memenuhi standar perencanaan dapat diperbaiki dengan cara distabilisasi, sehingga dapat memenuhi syarat untuk mendukung suatu konstruksi bangunan.

Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu secara fisik, mekanis maupun dengan kimiawi. Secara fisik stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan termal yaitu tanah dipanaskan sehingga sifatnya berubah dari sifat aslinya, secara mekanis stabilisasi dilakukan dengan cara pengaturan gradasi butiran tanah kemudian dilakukan proses pemadatan, sedangkan secara kimiawi tanah distabilisasikan dengan mencampurkan bahan senyawa kimia atau menambahkan bahan tambah (bahan aditif) tertentu agar tanah memenuhi persyaratan konstruksi bangunan.

Stabilisasi tanah dengan pencampuran tanah dengan bahan tambah (bahan aditif) berguna untuk meningkatkan kuat dukung tanah. Kuat dukung tanah naik berarti terjadinya peningkatan kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam tanah ( $\phi$ ). Meningkatnya  $c$  dan  $\phi$  berarti meningkatnya stabilitas volume dalam tanah.

Ada berbagai macam bahan tambah yang dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi pada tanah lempung, untuk tugas akhir ini digunakan serbuk limbah keramik sebagai bahan stabilisasi tanah. Serbuk limbah keramik yaitu hasil tumbukan sisa-sisa potongan keramik lantai (ubin). Hal ini didasarkan pada beberapa bangunan dengan bentuk dan luas tertentu yang dalam pemasangan ubin keramik lantainya kadangkala diperlukan beberapa pemotongan agar didapatkan luasan hamparan keramik lantai yang sesuai. Misalnya keramik lantai polos dengan ukuran 30x30 cm akan dipasang pada suatu kamar dengan ukuran 3,5x3 m, maka pada pemasangan panjang 3,5 m akan terpotong sebanyak 10 buah lantai keramik sebesar 10 cm per keramiknya.

Penelitian ini memanfaatkan ide untuk menggunakan beberapa sisa potongan (limbah) keramik yang tidak digunakan tersebut untuk terlebih dahulu ditumbuk dan dihaluskan sehingga dapat lolos saringan #40 atau dengan diameter butiran sebesar 0,425 mm. Dalam penelitian ini keramik dihaluskan dengan menggunakan mesin Los Angeles yang terdapat di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Keramik adalah bahan padat anorganik yang bukan logam. Hasil analisis kandungan unsur kimia dari Laboratorium Kimia Analitik Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada (2005) menunjukkan bahwa kandungan inti lantai

keramik didominasi oleh dua unsur yaitu unsur silika ( $\text{SiO}_2$ ) dengan rerata 53,24% dan unsur alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dengan rerata 15,66%. Hasil tersebut masih ditambah lagi dengan kandungan email glazur yang terdapat dilapisan permukaan lantai keramik. Jadi dengan demikian, maka serbuk keramik lantai ini telah memenuhi kriteria untuk dijadikan bahan pozzolan yaitu reaksi kimia untuk jangka panjang yang dapat meningkatkan kekuatan tanah.

Pada tugas akhir ini akan dicoba penelitian dengan judul : Analisis Pengaruh Stabilisasi Tanah Butir Halus dengan Campuran Serbuk Limbah Keramik Terhadap Aplikasi Kuat Dukung Uji Triaksial UU dengan Metode Ohsaki pada Fondasi Dangkal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas, dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh variasi campuran dan waktu pemeraman (*curing time*) terhadap perubahan kuat dukung tanah butir halus setelah dicampur serbuk limbah keramik sebagai bahan stabilisasi.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis tanah berdasarkan sifat fisik dan mekanis tanah butir halus yang berasal dari Desa Ngawen, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.
2. Untuk mengetahui perubahan kuat dukung tanah dari uji Triaksial tipe UU dan kuat dukung tanah dengan analisis metode Ohsaki berdasarkan parameter kuat geser tanah ( $\phi$  dan  $c$ ) dari hasil uji Triaksial tipe UU pada kondisi tanah *undisturbed* dan tanah yang telah dicampur dengan serbuk limbah keramik.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Tanah yang digunakan sebagai sampel tanah butir halus berasal dari Desa Ngawen, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Megelang, Jawa Tengah.



2. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah bubuk halus hasil penumbukan sisa-sisa potongan (limbah) keramik yang berasal dari bangunan rumah kost sekitar Dusun Candikarang, Yogyakarta.
3. Digunakan Pengujian Proktor Standar dan Triaksial tipe UU.
4. Penelitian hanya berdasarkan pada pengujian sifat fisik dan mekanis. Tidak menganalisis unsur kimia tanah dan unsur kimia serbuk limbah keramik.
5. Sistem klasifikasi tanah menggunakan *Unified Soil Classification System (USCS)*
6. Penambahan kadar variasi serbuk limbah keramik terhadap berat kering tanah menggunakan kadar 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%.
7. Waktu pemeraman (*curing time*) dilakukan pada 3 hari, 7 hari dan 14 hari.
8. Penentuan untuk analisis kuat dukung metode Ohsaki pada fondasi dangkal memakai bentuk lingkaran dengan menggunakan kedalaman fondasi ( $D_f$ ) 1,5 m, dan prediksi B atau diameter ( $\emptyset$ ) fondasi 1 m.
9. Penurunan tanah (*settlement*) tidak diperhitungkan.
10. Pengujian pada benda uji tanah dilakukan pada tanah terganggu (*disturbed*) dan tanah tidak terganggu (*undisturbed*).
11. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :
  - a. Sifat fisik tanah asli (kadar air, berat jenis, berat volume, distribusi ukuran butiran tanah)
  - b. Sifat indeks tanah yaitu batas-batas konsistensi (batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas)
  - c. Pengujian pemadatan tanah atau Proktor Standar
  - d. Pengujian Triaksial tipe UU (*Unconsolidated Undrained*)
12. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh yang ditimbulkan oleh penambahan serbuk limbah keramik terhadap mekanisme sifat fisik dan mekanis pada tanah butir halus.
2. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan sipil, khususnya dalam bidang Geoteknik dan memberikan informasi yang akurat bagi akademisi maupun praktisi tentang pengaruh penambahan serbuk limbah keramik terhadap kuat dukung tanah sehingga dapat menjadi acuan untuk bahan stabilisasi tanah selanjutnya.



## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum

Tanah lempung dengan plastisitas tinggi mempunyai kemampuan mengembang dan menyusut sesuai dengan perubahan kadar airnya. Menurut O.G. Ingles dan J.B Metcalf (1972), stabilisasi yang efektif untuk menambah kestabilan volume adalah dengan dua cara yaitu :

- a. Merubah tanah menjadi masa yang masif karena partikelnya saling mengikat secara kimia atau dengan memberi suhu yang tinggi.
- b. Memperlambat gerakan kelembaban didalam tanah, misalnya dengan menutup pori-pori tanah.

Kemampuan mengembang dan tekanan mengembang menjadi berkurang disebabkan oleh menurunnya afinitas dari air karena penjenuhan kalsium dan daya hambat terhadap pengembangan volume pada butir-butir tanah.

Tanah berbutir halus merupakan suatu definisi dari suatu istilah yang sering dipakai yaitu tanah lempung, tanah lempung memiliki sifat kohesi, plastis, tidak memperlihatkan sifat dilatasi, dan tidak mengandung jumlah bahan kasar yang berarti. Fraksi butiran lempung menunjukkan bagian berat butir-butir dari tanah yang lebih halus dari 0,002 mm (*Wesley, L.D., Mekanika Tanah, 1977, hal 17*).

Penelitian yang pernah dilakukan terhadap keramik menyebutkan bahwa keramik mempunyai sifat pozzolan dengan ukuran butir yang sangat halus, mencapai 0,075 mm. Selain itu berdasarkan penelitian sebelumnya ditambah dengan hasil analisis kandungan unsur kimia dari Laboratorium Kimia Analitik Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada (2005) diketahui juga bahwa keramik memiliki unsur silika (53,24%) dan alumina (15,66%) yang hampir sama dengan kandungan unsur yang terdapat pada semen.

Khusus untuk bahan dasar lantai keramik untuk bangunan, terdapat beberapa perbedaan dengan bahan keramik murni, yaitu ditamhkannya unsur

email tipis pada lapisan permukaan keramik dengan tujuan mendapatkan suatu bentuk dengan kekerasan dan kelicinan tinggi untuk menambah daya tahan terhadap gores. Dengan pemanfaatan sisa-sisa pemotongan lantai keramik bangunan yang tidak digunakan yang kemudian ditumbuk menjadi satu dengan lapisan emailnya, maka didapatkanlah serbuk keramik dengan ukuran 0,425 mm atau yang lolos saringan #40. Dari pemanfaatan diatas, maka dengan komposisi tertentu dari berat kering tanah, keramik dapat dijadikan sebagai bahan tambah stabilisasi tanah untuk meningkatkan kualitas tanah dalam hal kuat dukung dan kuat gesernya..

## **2.2 Penelitian yang berhubungan dengan tanah lempung**

**1. Nama** : Faratodi Syailendra (97511286)

Muh. Ali Faisal (97511348)

**Tahun** : 2005

**Judul** : Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Arang dan Kapur Karbid pada Tanah Berbutir Halus Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah.

### **Rumusan Masalah :**

Bagaimana pengaruh penambahan serbuk arang dan kapur karbid pada tanah berbutir halus yang berasal dari Majenang, Jawa Tengah. Adapun pengaruh disini adalah tegangan geser tanah setelah dicampur dengan bahan stabilisator yakni serbuk arang dan kapur karbid.

### **Tujuan Penelitian :**

1. Mengetahui klasifikasi tanah berdasarkan sifat-sifat fisik dan mekanis tanah berbutir halus yang berasal dari Majenang, Jawa Tengah.
2. Mengetahui pengaruh penambahan serbuk arang dan kapur karbid terhadap kuat geser tanah berbutir halus.
3. Mencari prosentase maksimum campuran tanah berbutir halus dengan serbuk arang dan tanah berbutir halus dengan kapur karbid yang dapat memberikan kuat geser maksimal.

**Hasil Penelitian :**

1. Tanah Majenang mempunyai batas plastis (WL) 61,19% dan Indeks Plastis (IP) 29,04% berdasarkan tingkat plastisitas, tanah berbutir halus Majenang menurut bagan klasifikasi Tanah Unified adalah Lempung Inorganic, yang memiliki plastisitas sedang sampai tinggi (OH), dan termasuk golongan Lanau Inorganic dan pasir sangat halus, tepung batuan, pasir halus berlanau, pasir halus berlanau atau berlempung dengan sedikit plastisitas (MH). Berdasarkan hasil penelitian *Grain Size Analysis* didapat kandungan pasir sebesar 5,035%, lanau sebesar 66,15%, dan lempung sebesar 28,15%. Maka menurut USCS tanah ini digolongkan dalam lanau berlempung.
2. Berdasarkan data yang diperoleh, pengaruh penambahan serbuk arang dan kapur karbid tanah berbutir halus asal Majenang, Jawa Tengah menyebabkan meningkatnya nilai kohesi dan sudut geser dalam tanah, sehingga meningkatnya tegangan geser dalam tanah.
3. Prosentasi maksimum pada kondisi *disturb* ( $w$  optimum) untuk Uji Triaksial dengan penambahan kapur karbid sebesar 3% dan lama pemeraman 7 hari, sedangkan untuk Uji Tekan Bebas penambahan kapur karbid sebesar 4% dan lama pemeraman 7 hari, dan untuk penambahan serbuk arang pada Uji Triaksial sebesar 4% dengan pemeraman 7 hari sedangkan pada Uji Tekan Bebas sebesar 4% dengan pemeraman 3 hari.

**2. Nama** : Marwan Hamdono Prasadja (95310132)

**Tahun** : 2003

**Judul** : Analisis Perubahan Parameter Kuat Geser Tanah Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung dengan Variasi Campuran Kapur Karbid.

### **Rumusan Masalah :**

1. Bagaimana pengaruh waktu pemeraman (*curing time*) terhadap perubahan parameter kuat geser tanah lempung setelah dicampur kapur karbid (*Lime Carbide*) sebagai bahan stabilisasi.
2. Bagaimana hubungan perubahan parameter kuat geser tanah terhadap peningkatan kuat dukung tanah lempung setelah dicampur dengan kapur karbid (*Lime Carbide*).

### **Tujuan Penelitian :**

1. Untuk mencari prosentase optimum campuran kapur karbid dengan tanah lempung tanpa waktu pemeraman dan dengan waktu pemeraman yang dapat memberikan kuat dukung maksimum.
2. Untuk mengetahui pengaruh perubahan parameter kuat geser tanah terhadap kuat dukungnya.

### **Hasil Penelitian :**

1. Tanah lempung Sedayu yang semula merupakan tanah lempung berplastisitas tinggi berangsur-angsur berubah menjadi pasir berlanau. Hal ini ditunjukkan dengan bergesernya jenis tanah pada klasifikasi sistem *Unified* dari lempung dengan plastisitas tinggi (*fat clay*) (CH) menjadi pasir berlanau (SM) setelah lempung Sedayu dicampur kapur karbid dengan kadar kapur karbid 0% hingga 15%.
2. Nilai indeks plastisitas menurun mengikuti penambahan kadar kapur karbid. Pada penambahan kapur karbid dengan kadar 3% terjadi penurunan indeks plastisitasnya sebesar 30,93%.
3. Nilai batas susut meningkat mengikuti penambahan kadar kapur karbid. Pada penambahan kapur karbid dengan kadar 3% terjadi peningkatan nilai batas susutnya sebesar 23,25%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa dengan penambahan kapur karbid sifat kembang susut tanah lempung menjadi lebih baik.

4. Kadar kapur karbid optimum yang memberikan kekuatan dukung maksimal adalah 12%. Pada kadar kapur karbid 12% terjadi peningkatan kuat dukung sebesar 7,39%.
5. Nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) meningkat sebesar 23,67%, yaitu dari *curing time* 0 hari sebesar  $28,5^\circ$  menjadi  $46,18^\circ$  pada *curing time* 28 hari. Peningkatan ini mengikuti peningkatan kadar kapur karbid.
6. Nilai kohesi (c) meningkat sebesar 23,56%, yaitu dari *curing time* 0 hari sebesar  $0,6 \text{ kg/cm}^2$  menjadi  $0,97 \text{ kg/cm}^2$  pada *curing time* 28 hari. Peningkatan ini mengikuti peningkatan kadar kapur karbid.
7. Peningkatan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kohesi (c) menyebabkan peningkatan nilai kuat dukung tanah ( $q_u$ ). Pada *curing time* 0 hari nilai  $q_u$  adalah sebesar  $75,079 \text{ kg/cm}^2$ , pada *curing time* 7 hari terjadi peningkatan sebesar 66,12% yaitu menjadi  $368,25 \text{ kg/cm}^2$ , pada *curing time* 14 hari terjadi peningkatan sebesar 66,94% yaitu  $379,16 \text{ kg/cm}^2$ , pada *curing time* 21 hari terjadi peningkatan sebesar 77,23% yaitu  $584,405 \text{ kg/cm}^2$ , dan pada *curing time* 28 hari terjadi peningkatan sebesar 85,35% yaitu  $950,12 \text{ kg/cm}^2$ .
8. Terbukti bahwa dengan adanya peningkatan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) pada tanah lempung yang telah distabilisasi dengan kapur karbid terjadi pula kenaikan terhadap nilai kuat dukung tanah campuran.
9. Terjadi perubahan parameter kuat geser pada tanah lempung yang telah distabilisasi dengan kapur karbid dan menyebabkan peningkatan kuat dukung tanahnya.
10. Kualitas tanah lempung Sedayu menjadi lebih baik akibat penambahan kapur karbid yang ditunjukkan dengan perubahan tanah lempung dari lempung dengan plastisitas tinggi berangsur-angsur berubah menjadi tanah yang non plastis sehingga tanah menjadi lebih stabil dan peningkatan kuat dukungnya.
11. Dari kesimpulan-kesimpulan diatas dapat dikatakan bahwa kapur karbid dapat dijadikan sebagai bahan stbilisasi untuk tanah lempung

karena dapat meningkatkan kualitas tanah lempung yaitu memperbaiki daya dukung tanah dan kestabilan volumenya.





## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Tanah**

Dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) padat yang tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut. Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan lepas yang letaknya diatas batuan dasar. Pembentukan tanah dari batuan induknya berupa proses fisik dan kimia. Proses fisik dapat terjadi karena adanya pengaruh erosi, air, es, angin, manusia, atau hancurnya partikel tanah akibat perubahan suhu dan cuaca. Secara kimia dapat terjadi oleh pengaruh oksigen, karbondioksida dan air (yang mengandung asam)

Pasir, lempung, lanau atau lumpur adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel atau butiran tanah pada batas yang telah ditentukan. Hampir semua jenis tanah terdiri dari banyak campuran atau lebih dari satu macam ukuran partikelnya, misalnya tanah lempung belum tentu terdiri dari partikel atau butiran lempung saja, tapi dapat bercampur dengan butiran lanau maupun pasir dan bisa juga terdapat bahan organik.

#### **3.2 Sistem Klasifikasi Tanah**

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda, yang mempunyai sifat serupa kedalam kelompok-kelompok dan subkelompok berdasarkan pemakaiannya.

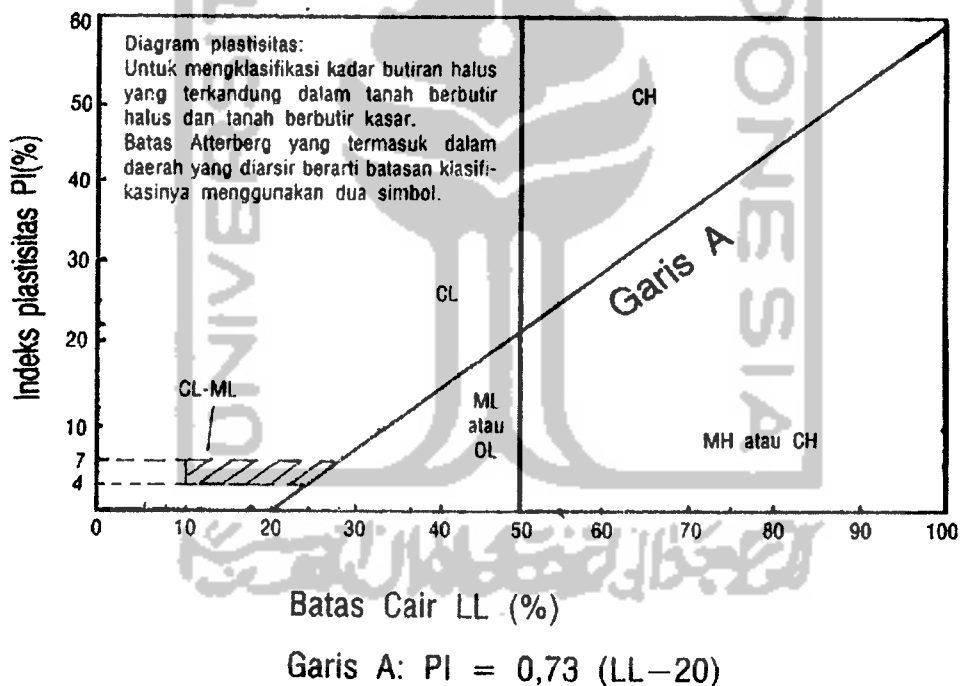
##### **3.2.1 Berdasarkan *Unified Soil Classification System (USCS)***

Sistem ini diperkenalkan oleh Cassagrande tahun 1942 yang selanjutnya disempurnakan oleh Unites States Bureau Of Reclamation ( USBR ) tahun 1952.

Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan teknik.

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 dari 50% lolos saringan nomor 200.

Untuk mendapatkan kelompok tanah berbutir halus dapat dilakukan dengan memplotkan hasil uji batas cair dan batas plastis pada grafik klasifikasi Unified (Gambar 3.1.)



**Gambar 3.1** Grafik klasifikasi *Unified*

Sumber : *Mekanika Tanah*, Braja M. Das, 1988

Simbol-simbol yang digunakan:

G = kerikil (*gravel*)

S = pasir (*sand*)

C = lempung (*clay*)

M = lanau (*silt*)

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

P<sub>+</sub> = tanah gambut dan tanah organik tinggi (*peat and highly organic clay*)

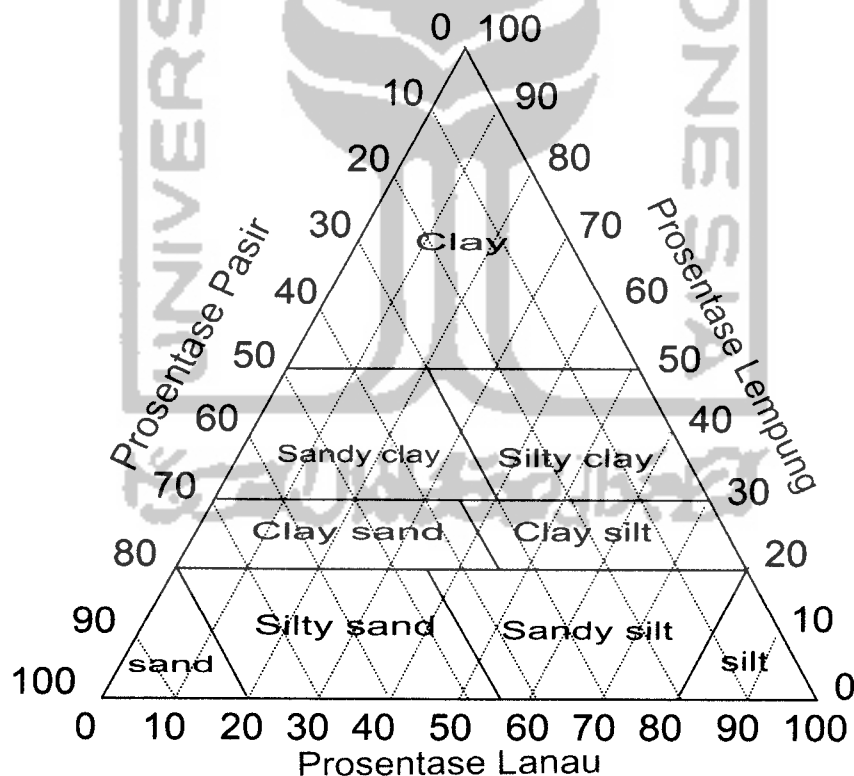
W = gradasi baik (*well graded*)

P = gradasi buruk (*poor graded*)

H = plastisitas tinggi (*high plasticity*)

L = plastisitas rendah (*low plasticity*)

Untuk mengklasifikasikan tanah dapat dilakukan salah satunya dengan uji klasifikasi tekstur yaitu dengan memplotkan prosentasi hasil pengujian distribusi butiran pada grafik klasifikasi tekstural segitiga USCS (Gambar 3.2.)



**Gambar 3.2** Grafik klasifikasi tekstural segitiga USCS

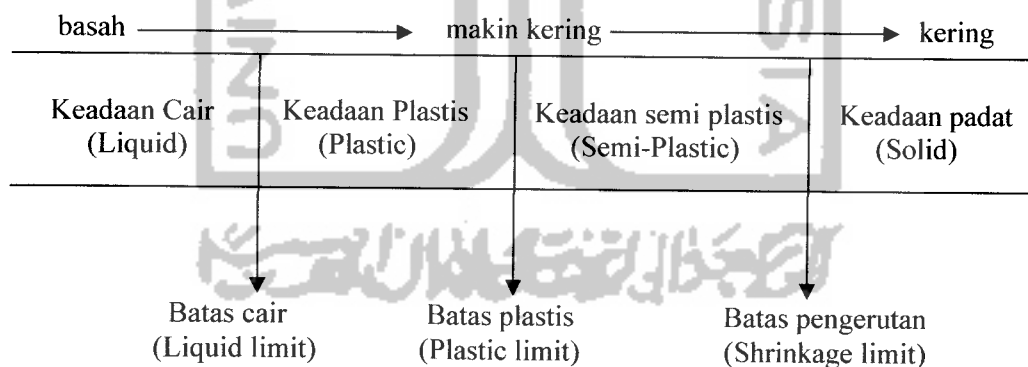
### 3.3 Uji Distribusi Butiran.

Uji distribusi butiran merupakan pengujian sifat fisik tanah untuk mengetahui warna, bentuk butiran dan ukuran butiran. Adapun pengujian yang dilakukan pada penelitian ini hanya terbatas untuk mengetahui ukurannya, yaitu pengujian analisis ukuran butiran. Untuk tanah berbutir kasar dapat ditentukan dengan cara menyaringnya. Tanah uji disaring melewati satu susunan saringan standar menurut standar ASTM D 422-72.

Untuk tanah berbutir halus atau bagian berbutir halus dari tanah berbutir kasar ditentukan dengan cara analisis hidrometer. Analisis hidrometer didasarkan pada prinsip sedimentasi (pengendapan) butir-butir tanah dalam air.

### 3.4 Batas Konsistensi (*Atterberg Limit*)

*Atterberg* (1911) memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi dari tanah berbutir halus dengan pertimbangan kandungan kadar airnya. Batas-batas tersebut adalah batas cair, batas plastis dan batas susut. Kedudukan batas konsistensi tanah kohesi disajikan dalam Gambar 3.2



**Gambar 3.3** Batas konsistensi tanah

*Sumber Mekanika Tanah, Wesley L.D, 1977, Hal 10*

#### 3.4.1 Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair ( LL ) adalah kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis, yaitu batas atas dari daerah plastis.

### 3.4.2 Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis ( PL ) adalah kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi plastis, yaitu persentase kadar air dimana tanah dengan diameter silinder 3,2 mm akan mulai retak-ratak ketika digulung.

### 3.4.3 Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas susut adalah kadar air yang didefinisikan pada derajat kejenuhan 100%, dimana untuk nilai-nilai dibawahnya tidak akan terdapat perubahan volume tanah apabila dikeringkan terus. Harus diketahui bahwa batas susut makin kecil maka tanah akan lebih mudah mengalami perubahan volume.

### 3.4.4 Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)

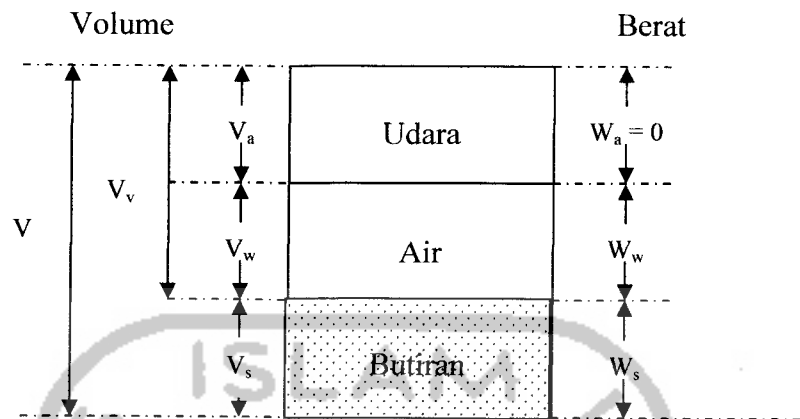
Indeks plastisitas adalah selisih antara batas cair dan batas plastis. Indeks plastisitas merupakan interval kadar air dimana tanah masih bersifat plastis.

Batasan mengenai indeks plastis, sifat, macam tanah, dan kohesinya dapat dilihat pada Tabel 3.2:

**Tabel 3.1** Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.

PI	Sifat	Macam tanah	Kohesi
0	Non Plastis	Pasir	Non kohesi
< 7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesi sebagian
7 – 17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesi
> 17	Plastisitas Tinggi	Lempung	Kohesi

### 3.5 Hubungan Antara Jumlah Butir, Air dan Udara dalam Tanah



**Gambar 3.4.** Diagram fase tanah

Sumber : Teknik Pondasi 1, Hary Christiady Hardiyatmo, 2002

Dalam hal ini:

- $V$  = Isi (volume) ( $\text{cm}^3$ )
- $V_w$  = Isi air (volume of water) ( $\text{cm}^3$ )
- $V_v$  = Isi pori/rongga (volume of void) ( $\text{cm}^3$ )
- $V_s$  = Isi butir-butir padat (volume of solid) ( $\text{cm}^3$ )
- $W$  = Berat Tanah (weight) (gr)
- $W_a$  = Berat udara (weight of air)  $\approx 0$
- $W_w$  = Berat air (weight of water) (gr)
- $W_s$  = Berat butir-butir padat (weight of solid) (gr)

Dari gambar tersebut dapat diperoleh rumus-rumus sebagai berikut :

#### 1. Kadar air (*Moisture content/water content*)

Kadar air adalah perbandingan antara berat air dengan berat partikel padat dalam tanah, yaitu :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

#### 2. Angka pori (*Void ratio*)

Angka pori adalah perbandingan volume pori dan volume partikel padat, yaitu

$$e = \frac{V_v}{V_s} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

### 3. Porositas (*Porosity*)

Porositas adalah perbandingan antara volume pori dengan volume keseluruhannya.

$$n = \frac{V_v}{V} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3)$$

$$n = \frac{e}{1+e} \dots\dots\dots(3.4)$$

### 4. Derajat kejenuhan (*Degree of saturation*)

$$S_r = \frac{V_w}{V_r} \times 100\% \dots\dots\dots(3.5)$$

### 5. Berat isi tanah alami / asli (*Natural density*)

Adalah perbandingan antara berat tanah seluruhnya dengan isi tanah seluruhnya, yaitu :

$$\gamma = \frac{W}{V} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots(3.6)$$

### 6. Berat volume kering (*Dry density*)

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots(3.7)$$

### 7. Berat volume jenuh (*Saturated density*)

$$\gamma_{sat.} = \frac{W_w + W_s}{V} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots(3.8)$$

### 8. Berat volume basah (*Submerged / wet density*)

$$\gamma_b = \frac{W_w + W_s}{V} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots(3.9)$$

## 3.6 Pengujian Pemadatan Tanah (Proktor Standar)

Pemadatan adalah suatu proses memadatnya partikel tanah sehingga terjadi pengurangan volume udara dan volume air dengan memakai cara mekanis. Kepadatan tanah tergantung banyaknya kadar air, jika kadar air tanah sedikit maka tanah akan keras begitu pula sebaliknya bila kadar air banyak maka tanah akan menjadi lunak atau cair. Pemadatan yang dilakukan pada saat kadar air lebih

tinggi daripada kadar air optimumnya akan memberikan pengaruh terhadap sifat tanah.

Tujuan pemadatan tanah adalah memadatkan tanah pada kadar air optimum dan memperbaiki karakteristik mekanisme tanah, yang akan memberikan keuntungan yaitu :

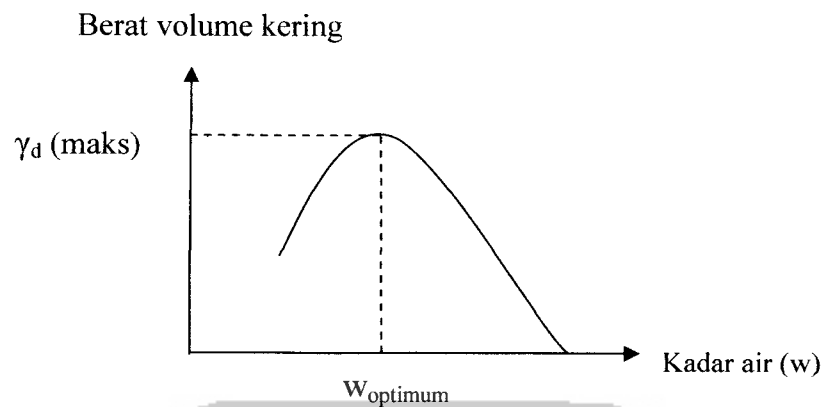
- a. Memperkecil pengaruh air terhadap tanah.
- b. Bertambahnya kekuatan tanah.
- c. Memperkecilkan pemampatannya dan daya rembes airnya.
- d. Mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air (*Hary Christiady Hardiyatmo, 1992, Mekanika Tanah I, hal 53*).

Pemadatan tanah dapat dilaksanakan di lapangan maupun di laboratorium. Dilapangan biasanya tanah akan digilas dengan mesin penggilas yang didalamnya terdapat alat penggetar, getaran akan menggetarkan tanah sehingga terjadi pemadatan. sedangkan dilaboratorium menggunakan pengujian standar yang disebut dengan uji proktor standar, dengan cara suatu palu dijatuhkan dari ketinggian tertentu beberapa lapisan tanah di dalam sebuah mold. Dengan dilakukannya pengujian pemadatan tanah ini, maka akan terdapat hubungan antara kadar air dengan berat volume. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.5.

Derajat kepadatan tanah diukur dari berat volume keringnya, hubungan berat volume kering ( $\gamma_d$ ), berat volume basah ( $\gamma_b$ ) dan kadar air ( $w$ ) dinyatakan dengan persamaan :

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w} \dots\dots\dots(3.10)$$





**Gambar 3.5** Hubungan Antara kadar air dan berat volume kering tanah

### 3.7 Uji Triaksial Tipe UU (*Unconsolidated Undrained*)

Pengujian Triaksial ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kuat geser tanah. Pengujian ini digunakan untuk kuat geser tanah lempung pada kondisi tempat aslinya, dimana angka pori benda uji pada permulaan pengujian tidak berubah dari nilai aslinya.

Terdapat berbagai macam kemungkinan prosedur pengujian dengan alat Triaksial, tetapi hanya ada tiga jenis pengujian yang pokok, yaitu:

1. Tak terkonsolidasi-tak terdrainasi (*Unconsolidated-Undrained*). Contoh tanah mengalami tekanan sel tertentu, kemudian digunakan selisih tegangan utama secara tiba-tiba tanpa pengaliran pada setiap tahap pengujian.
2. Terkonsolidasi-tak terdrainasi (*Consolidated-Undrained*). Pengaliran pada contoh tanah diperbolehkan dibawah tekanan sel tertentu sampai konsolidasi selesai. Kemudian digunakan selisih tegangan utama tanpa pengaliran. Pengukuran tekanan air pori dilakukan dalam keadaan tanpa pengaliran.
3. Terdrainasi (*Drained*). Pengaliran pada contoh tanah diperbolehkan dibawah tekanan tertentu sampai konsolidasi selesai. Kemudian, dengan pengaliran yang masih diperbolehkan, digunakan selisih tegangan utama dengan kecepatan sedang untuk membuat kelebihan tekanan air pori tetap nol.

Pada pengujian Triaksial tipe UU (*Unconsolidation-Undrained*) benda uji mula-mula dibebani dengan penerapan tegangan sel ( $\sigma_3$ ), kemudian dibebani dengan beban normal, melalui penerapan tegangan deviator ( $\Delta\sigma_{df}$ ) sampai mencapai keruntuhan.

Pada penerapan tegangan deviator selama penggeserannya tidak diijinkan air keluar dari benda ujinya dan selama pengujian katup drainasi ditutup. Karena pada pengujian air tidak diijinkan mengalir keluar, beban normal tidak ditransfer ke butiran tanahnya. Keadaan tanpa drainasi ini menyebabkan adanya tekanan kelebihan tekanan pori dengan tidak ada tahanan geser hasil perlawanan dari butiran tanahnya

Untuk pengujian ini :

$$\text{Tegangan utama mayor total} = \sigma_3 + \Delta\sigma_{df} = \sigma_1$$

$$\text{Tegangan utama minor total} = \sigma_3$$

Persamaan kuat geser pada kondisi undrained dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$C_u = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{\Delta\sigma_{df}}{2} = \frac{qu}{2} \dots\dots\dots(3.11)$$

Dengan :  $C_u$  = kohesi *undrained*

$\Delta\sigma_{df}$  = tegangan deviator

### 3.8 Kriteria Keruntuhan Mohr-Coulomb

Pengetahuan tentang kekuatan geser diperlukan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan stabilitas massa tanah. Bila suatu titik pada sembarang bidang dari suatu massa tanah memiliki tegangan geser yang sama dengan kekuatan gesernya, maka keruntuhan akan terjadi pada titik tersebut. Kekuatan geser tanah ( $\sigma_f$ ) pada bidang tersebut pada titik yang sama, sebagai berikut:

$$\tau_f = c + \sigma_f \tan\phi \dots\dots\dots(3.12)$$

dimana  $c$  dan  $\phi$  adalah parameter-parameter kuat geser, yang berturut-turut didefinisikan sebagai kohesi (*cohesion intercept* atau *apparent cohesion*) dan sudut tahanan geser (*angle of shearing resistance*). Berdasarkan konsep dasar

Terzaghi, tegangan geser pada suatu tanah hanya dapat ditahan oleh tegangan partikel-partikel padatnya. Kekuatan geser tanah dapat juga dinyatakan sebagai fungsi dari tegangan normal efektif sebagai berikut:

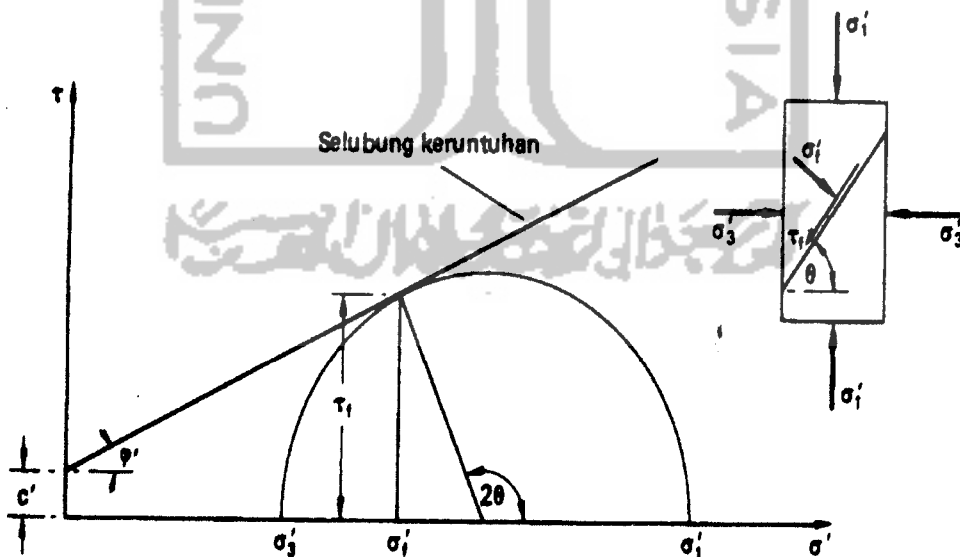
$$\tau_f = c' + \sigma'_f \tan \phi' \dots \dots \dots (3.13)$$

dimana  $c'$  dan  $\phi'$  adalah parameter-parameter kekuatan geser pada tegangan efektif. Dengan demikian keruntuhan akan terjadi pada titik yang mengalami keadaan kritis yang disebabkan oleh kombinasi antara tegangan geser dan tegangan normal efektif.

Selain itu, kekuatan geser juga dapat dinyatakan dalam tegangan utama besar  $\sigma'_1$  dan kecil  $\sigma'_3$  pada keadaan runtuh dititik yang ditinjau. Garis yang dihasilkan oleh persamaan 3.13 pada keadaan runtuh merupakan garis singgung terhadap lingkaran Mohr yang menunjukkan keadaan tegangan dengan nilai positif untuk tegangan tekan, seperti diperlihatkan pada Gambar 3.6. Koordinat titik singgungnya adalah  $\tau_f$  dan  $\sigma'_f$ , dimana:

$$\tau_f = \frac{1}{2} (\sigma'_1 - \sigma'_3) \sin 2\theta \dots \dots \dots (3.14)$$

$$\sigma'_f = \frac{1}{2} (\sigma'_1 + \sigma'_3) + \frac{1}{2} (\sigma'_1 - \sigma'_3) \cos 2\theta \dots \dots \dots (3.15)$$



**Gambar 3.6.** Kondisi Tegangan pada Keadaan Runtu. h.

Sumber : Mekanika Tanah., R.F. Craig 1989, Hal 92

dan  $\theta$  adalah sudut teoritis antara bidang utama besar dan bidang runtuh. Dengan demikian jelas bahwa:

$$\theta = 45^\circ + \frac{\phi'}{2} \dots\dots\dots(3.16)$$

### 3.9 Tanah Lempung

Lempung adalah tanah berbutir halus yang memiliki sifat kohesi, plastisitas tinggi, tidak memperlihatkan sifat dilatasi dan tidak mengandung jumlah butiran kasar yang berarti. Lempung bila ditinjau dari segi ukuran, didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran kurang dari 0,002 mm (*L.D. Wesley, 1977*). Kohesi menunjukkan bahwa butir-butir tersebut melekat satu sama lain, sedangkan plastisitas adalah sifat yang memungkinkan bentuk bahan itu dirubah-rubah tanpa perubahan isi atau tanpa kembali pada bentuk aslinya dan tanpa terjadi retakan-retakan atau pecah-pecah.

Ditinjau dari segi mineral, tanah lempung dan mineral lempung adalah tanah yang mempunyai partikel-partikel mineral tertentu serta mempunyai sifat plastis bila tanah dicampur dengan air.

### 3.10 Kuat Dukung Tanah

Kuat dukung tanah merupakan kemampuan tanah untuk mendukung beban struktur dan meneruskan beban akibat berat struktur secara langsung ketanah yang terletak dibawahnya. Tanah yang diberi beban seperti beban fondasi akan mengalami distorsi dan penurunan, hal ini bila bertambah terus maka penurunan fondasi juga semakin besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa keruntuhan kapasitas telah terjadi.

Dari pengujian model yang mengamati kelakuan tanah selama mengalami pembebanan hingga terjadinya keruntuhan, terdapat kenampakan sebagai berikut :

4. Terjadi perubahan bentuk tanah yang berupa penggembungan kolom tanah tepat dibawah dasar fondasinya kearah lateral dan penurunan permukaan disekitar fondasinya.
5. Terdapat retakan lokal atau geseran tanah disekeliling fondasinya.

6. Suatu baji tanah terbentuk dilokasi tepat dibawah fondasinya yang mendesak tanah bergerak kebawah maupun keatas.
7. Pada saat keruntuhan terjadi, zona geser melebar dalam batas tertentu dan suatu permukaan geser berbentuk lengkungan berkembang yang disusul dengan gerakan fondasi turun kebawah. Permukaan tanah disekitar fondasi selanjutnya menggembung keatas yang diikuti oleh retakan dan gerakan muka tanah sekitar fondasinya. Keadaan ini menunjukkan keruntuhan geser telah terjadi.

Kuat dukung ultimit dimana tanah masih dapat mendukung beban dengan tanpa mengalami keruntuhan. Dinyatakan dengan persamaan :

$$q_u = \frac{P_u}{A} \text{ dan } q_{ijin} = \frac{q_u}{SF} \dots\dots\dots(3.17)$$

dengan :

$q_u$  = kapasitas dukung ultimit ( $\text{kg/cm}^2$ )

$P_u$  = beban ultimit (kg)

$A$  = luas beban ( $\text{cm}^2$ )

$q_{ijin}$  = kapasitas dukung tanah ijin ( $\text{kg/cm}^2$ )

SF = Faktor Keamanan (*Safety Factor*)

### 3.10.1 Analisis Kuat Dukung Tanah Berdasarkan Metode Ohsaki.

Analisis kuat dukung tanah dilakukan dengan menganggap bahwa tanah berkelakuan sebagai bahan bersifat plastis. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Prandl, yang kemudian dikembangkan oleh Terzaghi (1943), Meyerhoff (1955), De Beer, dan Vesic (1958). Mengenai koefisien kuat dukung maka Terzaghi memberikan harga-harga yang berlainan untuk keadaan keruntuhan umum dan keadaan keruntuhan setempat. Tetapi dalam praktek amatlah sulit untuk menduga macam keruntuhan yang akan terjadi.

Berdasarkan statistik percobaan pembebanan, Ohsaki mengusulkan rumus untuk kuat dukung batas yang merupakan modifikasi dari rumus Terzaghi.

$$q_u = \alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma \cdot D_f \cdot N_q \dots\dots\dots(3.18)$$

dengan :  $\alpha, \beta$  = faktor bentuk

- $c$  = kohesi  
 $q_u$  = kuat dukung ultimit (  $\text{kg/cm}^2$  )  
 $B$  = lebar fondasi / diameter fondasi (bentuk lingkaran) (cm)  
 $D_f$  = kedalaman pondasi (cm)  
 $\gamma$  = berat volume tanah (  $\text{kg/cm}^3$  )  
 $N_c, N_\gamma, N_q$  = faktor kuat dukung

Nilai-nilai faktor kuat dukung ( $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$ ) dan faktor bentuk ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) dapat ditentukan berdasarkan Tabel 3.2. dan Tabel 3.3.

**Tabel 3.2.** Nilai-nilai faktor kuat dukung dari Ohsaki

$\phi$	$N_c$	$N_\gamma$	$N_q$
0°	5,3	0	1,0
5°	5,3	0	1,4
10°	5,3	0	1,9
15°	6,5	0,2	2,7
20°	7,9	2,0	3,9
25°	9,9	3,3	5,6
28°	11,4	4,4	7,1
32°	20,9	10,6	14,1
36°	42,2	30,5	31,6
40°	95,7	115,7	81,3
45°	172,3	325,8	173,3
50°	347,5	1073,4	415,1

**Tabel 3.3** Faktor bentuk

Faktor Bentuk	Bentuk Pondasi			
	Menerus	Bujur sangkar	Persegi	Lingkaran
$\alpha$	1,0	1,3	$1,0 + 0,3 (B/L)$	1,3
$\beta$	0,5	0,4	$0,5 + 0,1 (B/L)$	0,3

*B* : Sisi pendek

*L* : Sisi panjang

*Sumber : Mekanika Tanah & Teknik Pondasi, Suyono Sosrodarsono, Kazuto Nakazawa, 1983,*

### 3.11 Stabilisasi Tanah

Apabila suatu tanah yang terdapat dilapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan, atau apabila ia mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, mempunyai permeabilitas yang terlalu tinggi, atau mempunyai sifat lain yang tidak diinginkan atau tanah lempung yang memiliki kuat dukung tanah serta kuat geser tanah yang rendah dan kadar air yang tinggi, sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus distabilisasi. Stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut:

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 fisik dari material tanah.
4. Merendahkan muka air (drainase tanah)
5. Mengganti tanah-tanah yang buruk.

Setiap perubahan sifat fisik atau teknis dari massa tanah akan membutuhkan penyelidikan dari alternatif-alternatif ekonomis seperti relokasi tempat bangunan atau mempergunakan tempat bangunan alternatif. Pada saat ini sebagian besar lokasi bangunan di daerah perkotaan telah dipergunakan sehingga lokasi alternatif mungkin tidak akan praktis. Pada saat ini tempat-tempat seperti bekas penimbunan sampah, rawa-rawa, teluk, semak belukar, tepi bukit dan areal yang kurang baik lainnya telah dipakai sebagai tempat konstruksi, dan gejala ini terlihat telah berlangsung terus-menerus dan bahkan makin banyak terjadi. Apabila tempat alternatif tidak tersedia atau pertimbangan-pertimbangan lingkungan, oposisi dari masyarakat, dan pengaturan zone telah sangat membatasi yang tersedia, maka makin dibutuhkan modifikasi atau distabilisasi suatu lokasi

untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan. Suatu penyelesaian yang secara ekonomis menguntungkan adalah suatu tantangan bagi para insinyur geoteknik.

Stabilisasi dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu terdiri dari salah satu atau kombinasi dari pekerjaan berikut:

1. Secara fisik, stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan termal yaitu tanah dipanaskan sehingga sifatnya berubah dari sifat aslinya.
2. Cara mekanik, dapat dilakukan dengan pemadatan dengan berbagai jenis peralatan mekanis seperti mesin gilas (*roller*), benda-benda yang dijatuhkan, eksplosif, tekanan statis, tekstur, pembekuan, pemanasan dan sebagainya.
3. Cara kimiawi (bahan aditif), dapat dilakukan dengan menambahkan kerikil untuk tanah kohesif, lempung untuk tanah berbutir kasar, dan pencampuran kimiawi seperti semen portland, kapur karbid, gamping, abu batubara (produk sampingan dari pembakaran batubara), semen aspal, sodium, dan kalsium klorida, limbah-limbah pabrik kertas dan lainnya (mengandung sodium silikat, polifosfat dan sebagainya)

Salah satu cara menstabilisasikan tanah lempung adalah dengan mencampurkan bahan aditif seperti disebutkan diatas dengan prosentase dan lama pemeraman tertentu sehingga menghasilkan kuat dukung tanah dan kuat geser tanah optimum. Tujuan pencampuran bahan aditif secara umum sebagai berikut :

1. Mengurangi permeabilitas
2. Menaikkan kuat gesernya.
3. Stabilitas volume
4. Mengurangi deformability

Secara garis besar tujuan stabilisasi pada tanah adalah sebagai berikut:

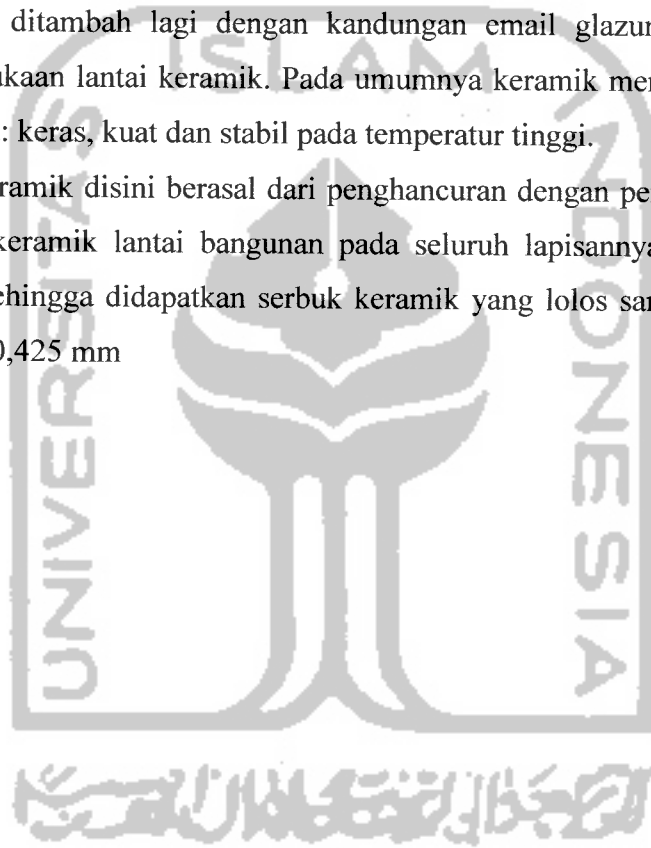
1. Meningkatkan kualitas kuat dukung tanah.
2. Menjaga tanah agar tidak terpengaruh oleh faktor iklim dan cuaca yang dapat menurunkan kualitas kuat dukung tanah.



### 3.12 Serbuk Limbah Keramik

Keramik adalah bahan padat anorganik yang bukan logam. Bahan keramik adalah bahan dasar penyusun kerak bumi, yaitu:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  dst. Hasil analisis kandungan unsur kimia dari Laboratorium Kimia Analitik Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada menunjukkan bahwa kandungan inti lantai keramik didominasi oleh dua unsur yaitu unsur silika ( $\text{SiO}_2$ ) dengan rerata 53,24% dan unsur alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dengan rerata 15,66%. Hasil tersebut masih ditambah lagi dengan kandungan email glazur yang terdapat dilapisan permukaan lantai keramik. Pada umumnya keramik memiliki sifat-sifat yang baik, yaitu: keras, kuat dan stabil pada temperatur tinggi.

Serbuk keramik disini berasal dari penghancuran dengan penumbukan sisa-sisa potongan keramik lantai bangunan pada seluruh lapisannya (keramik dan glazur email) sehingga didapatkan serbuk keramik yang lolos saringan #40 atau dengan ukuran 0,425 mm



## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Pekerjaan Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan dalam pekerjaan persiapan meliputi :

1. Pembuatan proposal dan seminar proposal tugas akhir atau penelitian.
2. Pengambilan benda uji dilapangan.
3. Persiapan bahan stabilisasi serbuk limbah keramik.
4. Persiapan dilaboratorium.
5. Konsultasi ke Dosen Pembimbing tugas akhir.

#### **4.2 Pekerjaan Lapangan**

Pekerjaan lapangan yang dilakukan adalah pengambilan sampel tanah. Sampel tanah yang diambil meliputi tanah terganggu (*disturbed soil*) dan tanah tidak terganggu (*undisturbed soil*).

##### **4.2.1 Sampel Tanah Asli (*undisturbed*)**

Sampel tanah yang diambil digunakan untuk pengujian kadar air, berat volume dan Triaksial tipe UU. Sampel tanah yang diambil tidak boleh mengalami perubahan sifat mekanis dari tanah tersebut. Pengujian sampel tanah asli ini menggunakan tabung berupa silinder berdinding tipis dengan diameter tertentu. Tabung masuk kedalam tanah sesuai tahapan, tetapi jangan langsung diangkat agar memberikan kesempatan tanah untuk stabil dan melekat pada dinding tabung. Tabung yang telah terisi sampel tanah diangkat dan ditutup dengan lapisan parafin, dengan maksud agar tidak terjadi penguapan air.

#### 4.2.2 Sampel Tanah Remolded (*disturbed*)

Sampel tanah yang diambil tidak perlu ada usaha yang dilakukan untuk melindungi sifat dari tanah tersebut. Tanah tidak asli digunakan pengujian analisa granuler, proktor dan berat jenis tanah. Pengambilan sampel tanah tidak asli cukup dimasukkan kedalam kantong plastik atau karung.

#### 4.3 Pekerjaan Laboratorium

Pengujian dilakukan dilaboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia. Beberapa pengujian yang akan dilakukan :

1. Pengujian sifat fisik dan sifat mekanis tanah.
2. Pengujian Analisis Granuler (*Grain Size*)
3. Pengujian Proktor Standar.
4. Pengujian Triaksial tipe UU (*Unconsolidated Undrained*).

#### 4.4. Pengujian Yang Dilaksanakan

Perbaikan sifat-sifat tanah yang semula tidak memenuhi syarat menjadi tanah yang layak dipakai sesuai dengan spesifikasi teknik sering disebut dengan stabilisasi tanah. Tanah yang akan distabilisasi memerlukan pengujian-pengujian yang dapat menentukan pengaruh jenis bahan stabilisasi, rasio optimum dan efisien yang sesuai dengan tanah yang bersangkutan. Jenis pengujian ini biasanya dilakukan dilaboratorium, sedangkan untuk kasus-kasus tertentu pengujian dilakukan dilapangan.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Pengujian yang dilakukan telah disesuaikan dengan standar *American Society for Testing Material* (ASTM).

Pengujian yang dilaksanakan di laboratorium dibagi menjadi dua, yaitu pengujian sifat fisik tanah dan pengujian sifat mekanik tanah.

### 1. Pengujian Sifat Fisik Tanah

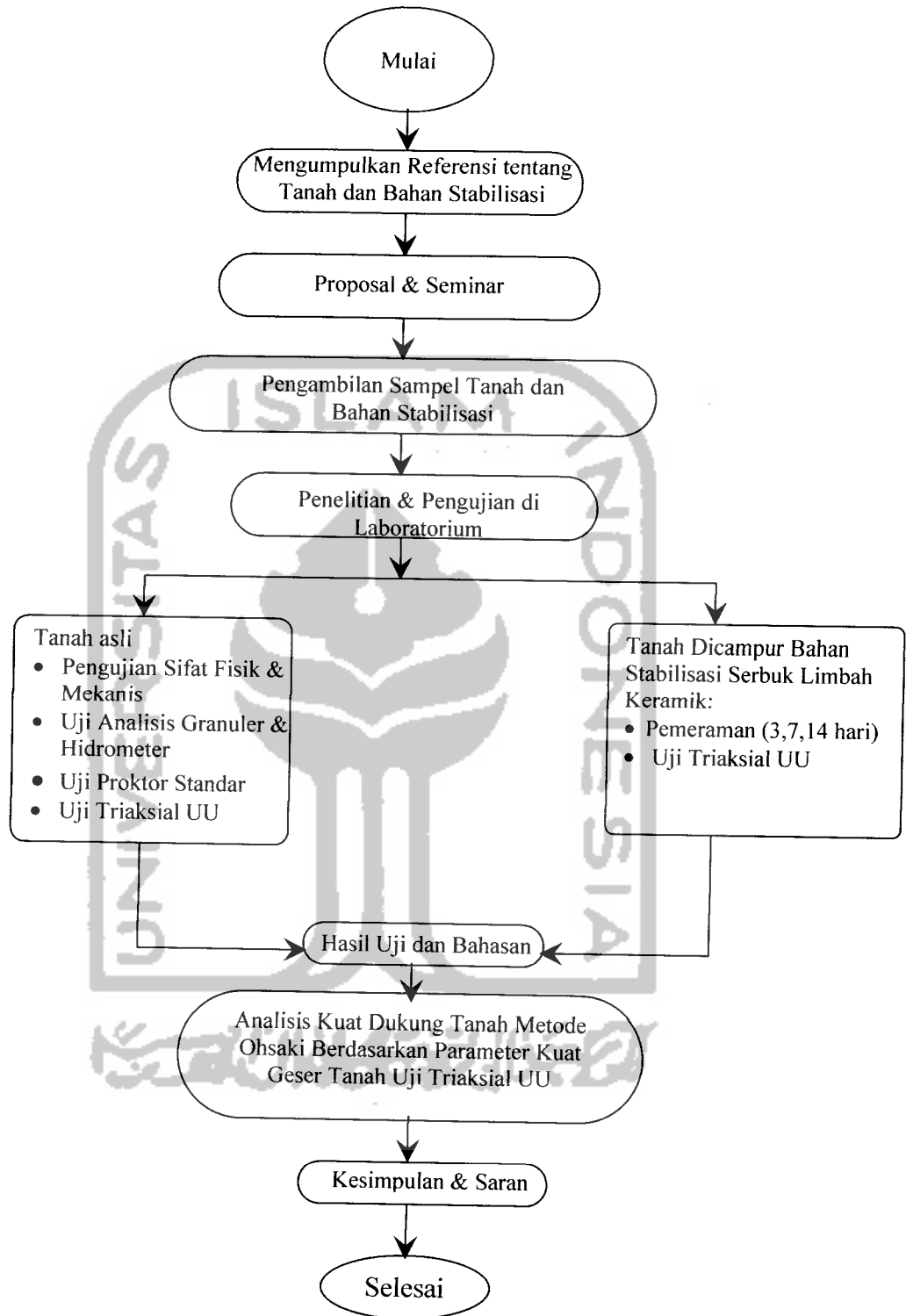
Pengujian sifat fisik tanah dilakukan agar dapat diketahui karakteristik awal dari tanah sebelum dilakukan perubahan, karena tanah lempung selanjutnya akan distabilisasi. Pengujian ini terdiri dari:

1. Analisis Saringan
2. Analisis Hidrometer

### 2. Pengujian Sifat Mekanik Tanah

Pengujian sifat mekanik tanah yang dilakukan adalah:

1. Pengujian kadar air tanah
2. Pengujian berat jenis tanah
3. Pengujian berat volume tanah
4. Pengujian batas cair tanah
5. Pengujian batas plastis tanah
6. Pengujian batas susut tanah
7. Pengujian Proktor Standar
8. Pengujian Triaksial tipe UU (*Unconsolidated Undrained*)



**Gambar 4.1** Bagan Alir Penyusunan Penelitian

**BAB V**  
**HASIL UJI LABORATORIUM**  
**DAN HASIL ANALISIS KUAT DUKUNG TANAH**

Pada bab ini akan diuraikan hasil-hasil selama penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia tanggal 29 Januari sampai dengan 1 Maret 2007.

Adapun ruang lingkup penelitian hanya terbatas pada sifat-sifat fisik dan mekanik tanah. Penelitian sifat fisik tanah meliputi; distribusi butiran, yaitu analisis saringan dan analisis hidrometer, sedangkan sifat mekanik tanah meliputi; kadar air, berat jenis, berat volume, batas konsistensi, pemadatan tanah (Proktor Standar) dan uji Triaksial Tipe UU.

Sampel uji terdiri dari tanah asli dan tanah campuran. Tanah campuran menggunakan bahan stabilisasi berupa serbuk limbah keramik dengan variasi campuran 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% dengan waktu pemeraman (*curing time*) 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

Secara umum campuran serbuk limbah keramik pada tanah dari Desa Ngawen, Muntilan, Jawa Tengah memberikan pengaruh positif untuk meningkatkan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kohesinya ( $c$ ) yang selanjutnya dapat meningkatkan kuat dukung tanah ( $q_u$ ).

### **5.1. Hasil Pengujian Tanah Asli**

Berikut ini akan disajikan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan pada tanah asli yang meliputi pengujian sifat fisik tanah meliputi; distribusi butiran, yaitu analisis saringan dan analisis hidrometer, sedangkan sifat mekanik tanah meliputi; kadar air, berat jenis, berat volume, batas konsistensi, pemadatan tanah (Proktor Standar) dan uji Triaksial Tipe UU.

### 5.1.1. Pengujian Distribusi Butiran Tanah

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui butir-butir tanah serta prosentasenya berdasarkan batas-batas klasifikasi jenis tanah, sehingga dapat diketahui jenis tanah yang diuji. Untuk analisis susunan butir tanah ini dilakukan dua pengujian yaitu:

#### 1. Pengujian Analisis Saringan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui diameter butir-butir tanah yang lebih besar dari 0,075 mm atau yang tertahan saringan no. 200.

**Tabel 5.1.** Hasil Pengujian Analisis Saringan I

Sieve No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass passed (gr)	% finer by mass $\frac{e}{W} \times 100\%$	Remarks
	90	0	60.00	100.00	
	75	0	60.00	100.00	
	63	0	60.00	100.00	
	50.8	0	60.00	100.00	
	38.1	0	60.00	100.00	
1	25.4	0	60.00	100.00	
3/4	19	0	e1 = 60.00	100.00	
	13.2	0	e2 = 60.00	100.00	
3/8	9.5	0	e3 = 60.00	100.00	
1/4	6.7	0	e4 = 60.00	100.00	
4	4.750	d1 = 0.00	e5 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2.000	d2 = 0.34	e6 = 59.66	99.43	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 1.03	e7 = 58.63	97.72	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 2.52	e9 = 56.11	93.52	e4 = d5 + e5
60	0.250	d5 = 1.71	e10 = 54.40	90.67	e3 = d4 + e4
140	0.106	d6 = 7.44	e11 = 46.96	78.27	e2 = d3 + e3
200	0.075	d7 = 1.79	e12 = 45.17	75.28	e1 = d2 + e2
		Sd = 14.83			

**Tabel 5.2.** Hasil Pengujian Analisis Saringan II

Sieve No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass passed (gr)	% finer by mass $\frac{e}{W} \times 100\%$	Remarks
	90	0	60.00	100.00	
	75	0	60.00	100.00	
	63	0	60.00	100.00	
	50.8	0	60.00	100.00	
	38.1	0	60.00	100.00	
1	25.4	0	60.00	100.00	
3/4	19	0	e1 = 60.00	100.00	
	13.2	0	e2 = 60.00	100.00	
3/8	9.5	0	e3 = 60.00	100.00	
1/4	6.7	0	e4 = 60.00	100.00	
4	4.750	d1 = 0.00	e5 = 60.00	100.00	e7 = W - Sd
10	2.000	d2 = 0.31	e6 = 59.69	99.48	e6 = d7 + e7
20	0.850	d3 = 0.74	e7 = 58.95	98.25	e5 = d6 + e6
40	0.425	d4 = 2.00	e9 = 56.95	94.92	e4 = d5 + e5
60	0.250	d5 = 1.99	e10 = 54.96	91.60	e3 = d4 + e4
140	0.106	d6 = 6.88	e11 = 48.08	80.13	e2 = d3 + e3
200	0.075	d7 = 1.73	e12 = 46.35	77.25	e1 = d2 + e2
		Sd = 13.65			



## 2. Pengujian Hidrometer.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ukuran diameter butir-butir tanah yang lebih kecil dari 0,075 mm atau yang lolos saringan no. 200.

**Tabel 5.3.** Hasil Pengujian Hidrometer I

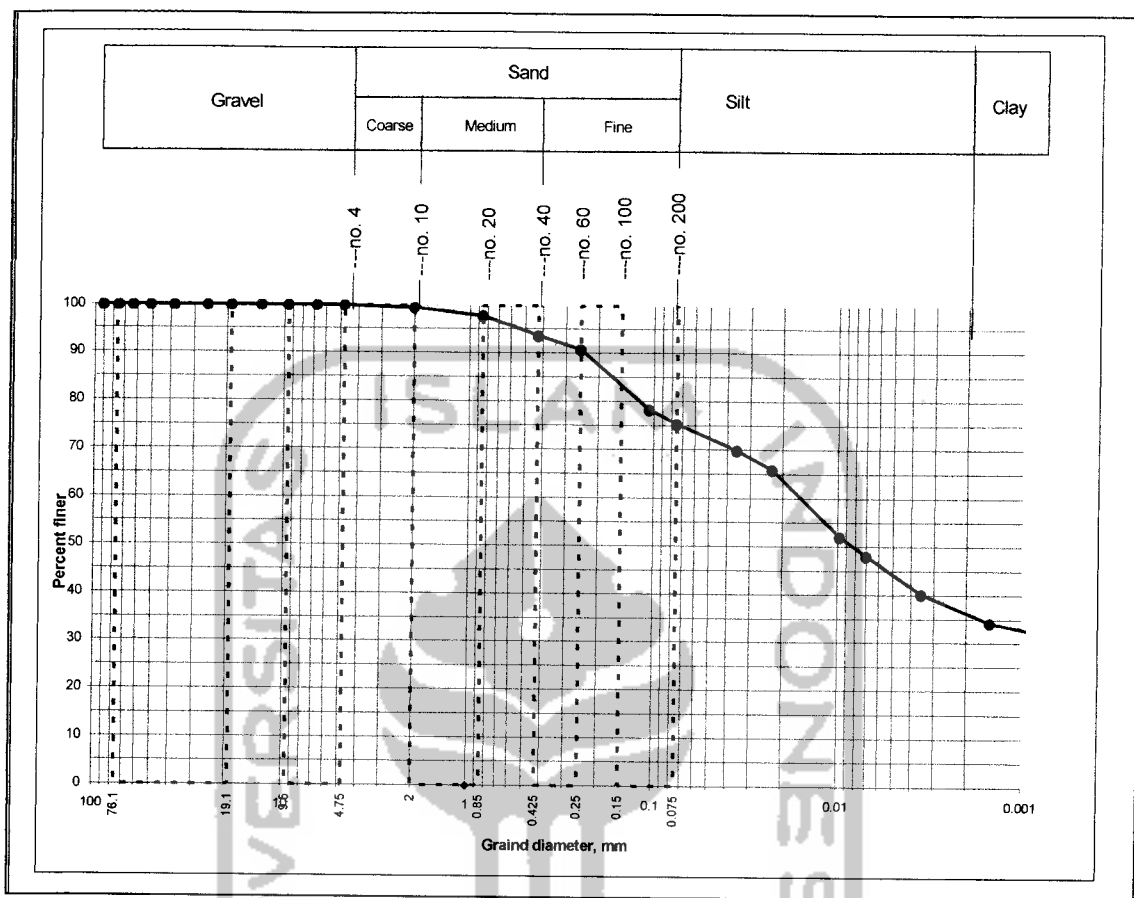
Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1- R2+Cr	P K2 x R (%)
11.03										
11.05	2	32	-2.0	27	33	10.892	0.0152	0.035513	35.3	69.84
11.08	5	30	-2.0	27	31	11.219	0.0152	0.022796	33.3	65.89
11.33	30	23	-2.0	27	24	12.365	0.0152	0.00977	26.3	52.04
12.03	60	21	-2.0	27	22	12.693	0.0152	0.006999	24.3	48.08
15.13	250	17	-2.0	27	18	13.348	0.0152	0.003516	20.3	40.16
11.03	1440	14	-2.0	26	15	13.839	0.0152	0.001492	17.3	34.23

**Tabel 5.4.** Hasil Pengujian Hidrometer 2.

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1- R2+Cr	P K2 x R (%)
11.15										
11.17	2	34	-2.0	27	35	10.564	0.0152	0.034975	37.3	73.80
11.20	5	30	-2.0	27	31	11.219	0.0152	0.022796	33.3	65.89
11.45	30	25	-2.0	27	26	12.038	0.0152	0.00964	28.3	55.99
12.15	60	22	-2.0	27	23	12.529	0.0152	0.006954	25.3	50.06
15.25	250	18	-2.0	27	19	13.184	0.0152	0.003495	21.3	42.14
11.15	1440	15	-2.0	26	16	13.675	0.0152	0.001483	18.3	36.21

Dari hasil Analisis Saringan dan Analisis Hidrometer didapat ukuran butiran dari tanah berbutir halus, seperti tercantum dalam gambar dan tabel dibawah ini,

Pengujian Pertama,

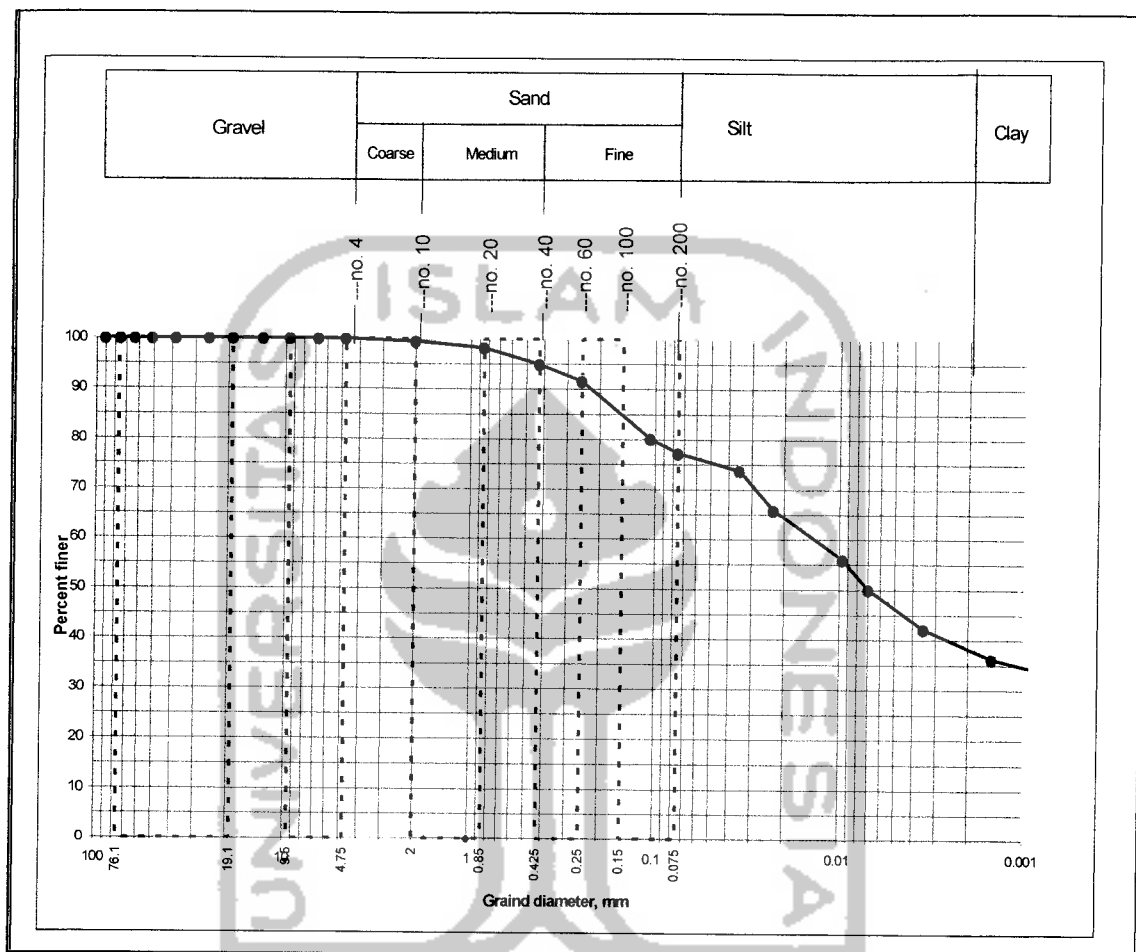


Gambar 5.1. Grain Size Analysis I

Tabel 5.5. Grain Size Analysis I

Finer #200	75,28%
Gravel	0,00%
Sand	24,72%
Silt	39,05%
Clay	36,23%

Pengujian Kedua,



Gambar 5.2. Grain Size Analysis II

Tabel 5.6. Grain Size Analysis II

Finer #200	77,25%
Gravel	0,00%
Sand	22,75%
Silt	39,69%
Clay	37,56%

Dari hasil kedua pengujian diatas dapat diambil rata-rata, hasil rata-rata distribusi butiran tanah dari Desa Ngawen, Muntilan, Jawa Tengah dapat dilihat pada Tabel 5.7 dibawah ini,

**Tabel 5.7.** Grain Size Analysis (rata-rata)

Finer #200	76,27%
Gravel	0,00%
Sand	23,74%
Silt	39,37%
Clay	36,89%

### 5.1.2. Pengujian Kadar Air Tanah

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui besarnya kadar air yang terkandung dalam tanah. Kadar air tanah yaitu nilai perbandingan antara berat air dalam satuan tanah dengan berat kering tanah tersebut. Hasil pengujian kadar air ditunjukkan pada Tabel 5.8. berikut ini:

**Tabel 5.8.** Hasil Pengujian Kadar Air

NO	No Pengujian		1	2	3	4	5	6
1	Berat cawan	W1(gr)	21.80	21.32	21.69	21.53	22.37	21.69
2	Berat cawan + tnh basah	W2(gr)	28.46	30.03	31.26	30.27	31.74	31.71
3	Berat cawan + tnh kering	W3(gr)	26.53	27.59	28.49	27.94	29.09	28.85
4	Berat air	Wa(gr)	1.93	2.44	2.77	2.33	2.65	2.86
5	Berat tanah kering	Wt(gr)	4.73	6.27	6.8	6.41	6.72	7.16
6	Kadar air	w(%)	40.80	38.92	40.74	36.35	39.43	39.94
7	Kadar air rata-rata	w(%)	39.36					

Dari hasil pengujian dan perhitungan didapat kadar air tanah Desa Ngawen, Muntilan, Jawa Tengah sebesar 39,36%

### 5.1.3. Pengujian Berat Jenis Tanah

Tujuan pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan antara berat butir-butir tanah dengan berat air destilasi diudara dengan volume yang sama pada suhu tertentu, biasanya diambil suhu 27,5° C. Hasil dari pengujian berat jenis tanah ditunjukkan pada Tabel 5.9.

**Tabel 5.9.** Hasil Pengujian Berat Jenis

1	No. Pengujian		I	II	III
2	Berat piknometer kosong	(W <sub>1</sub> ) gram	19.97	20.17	36.38
3	Berat piknometer + tanah kering	(W <sub>2</sub> ) gram	38.65	37.96	49.66
4	Berat piknometer + tanah + air	(W <sub>3</sub> ) gram	78.98	79.58	92.96
5	Berat piknometer + air	(W <sub>4</sub> ) gram	69.09	70.26	86.05
6	Temperatur	(t °)	28	28	28
7	BJ pada temperatur (t °)		0.9963	0.9963	0.9963
8	BJ pada temperatur (27,5 °)		0.9964	0.9964	0.9964
9	Berat jenis tanah G <sub>s</sub> (t °) =	$\frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	2.13	2.10	2.08
10	Berat jenis tanah pada 27,5 ° =	G <sub>s</sub> (t °) $\frac{Bj\ air\ t^\circ}{Bj\ air\ 27,5^\circ}$	2.12	2.10	2.08
11	Berat jenis rata-rata	G <sub>s</sub> rt	<b>2.103</b>		

Dari hasil pengujian dan perhitungan didapat berat jenis tanah Desa Ngawen, Muntilan, Jawa Tengah sebesar 2,103.

### 5.1.4. Pengujian 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 didalamnya dengan volume tanah total. Hasil pengujian berat volume tanah adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.10.** Hasil Pengujian Berat Volume Tanah

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	296.240	292.950
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	148.230	144.940
7	Berat Vol tanah ( $\gamma_b$ ) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.789	1.749
8	( $\gamma_b$ ) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.769	

Dari hasil pengujian dan perhitungan didapat berat volume tanah Desa Ngawen, Muntilan, Jawa Tengah sebesar 1,769 gr/cm<sup>3</sup>.

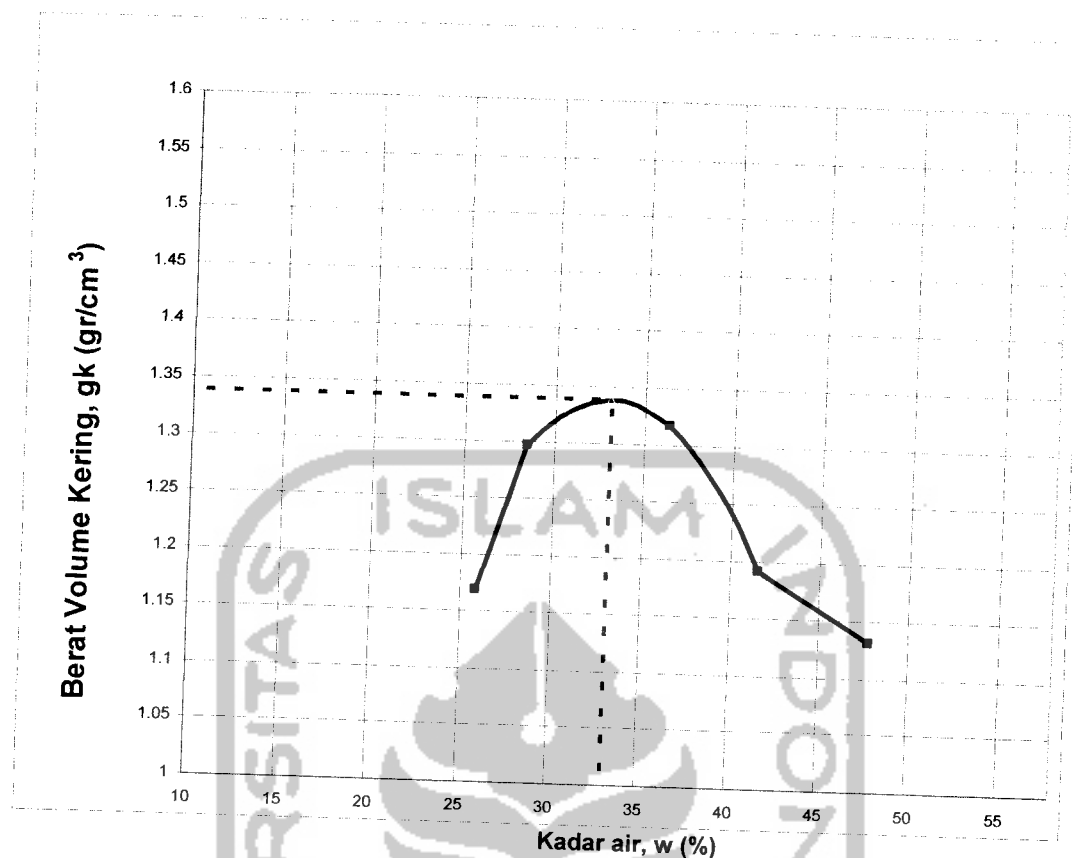
### 5.1.5. Pengujian Batas Konsistensi Tanah

Adapun tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui sifat konsistensi tanah berbutir halus pada kadar air yang bervariasi. Pengujian batas konsistensi yang dilakukan meliputi: Pengujian Batas Cair, Batas Susut, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas. Hasil pengujian batas konsistensi tanah adalah sebagai berikut:

Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> )	: 40,16%
Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> )	: 28,57%
Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Index</i> )	: 11,59%
Batas Susut ( <i>Shrinkage Limit</i> )	: 14,34%

### 5.1.6. Pengujian Pemadatan Tanah (Proktor Standar)

Pengujian pemadatan tanah (proktor standar) dilakukan untuk mendapatkan harga kadar air ( $w$ ) optimum dan berat volume kering ( $\gamma_d$ ) maksimum dari sample tanah. Hasil pengujian pemadatan tanah ditunjukkan pada Gambar 5.3. berikut ini:



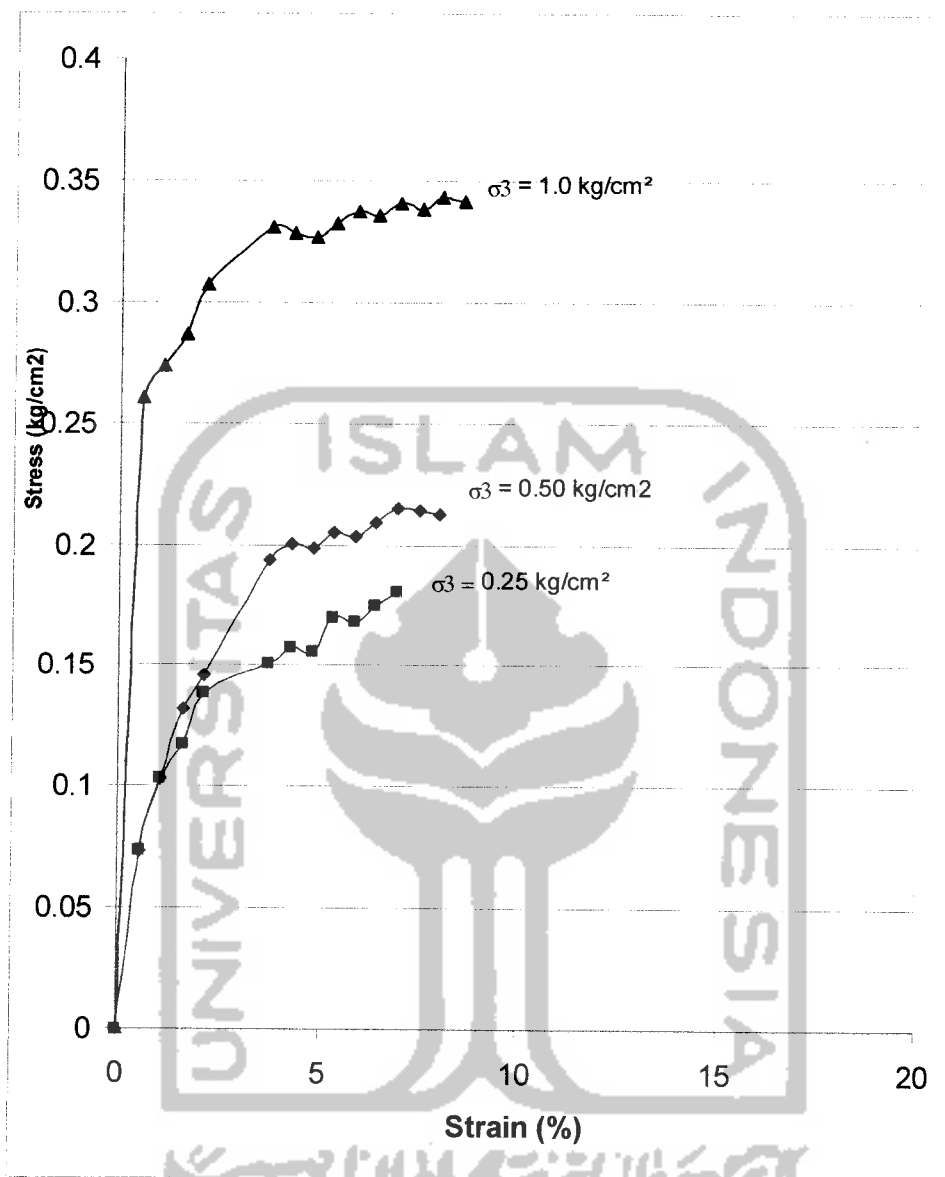
**Gambar 5.3.** Hasil Pengujian Pemadatan Tanah (Proktor Standar)

Berat volume kering maksimum ( $\gamma_d$ ) : 1,34 gr/cm<sup>3</sup>

Kadar air optimum (w) : 33,06%

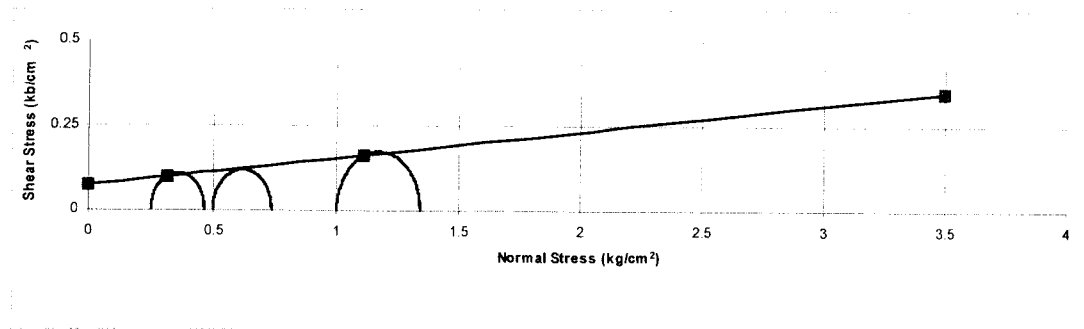
#### 5.1.7. Pengujian Triaksial Tipe UU (*Unconsolidated Undrained*)

Pengujian Triaksial tipe UU bertujuan untuk mendapatkan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan nilai kohesi (c). Pengujian ini dilakukan pada sampel benda uji tanah asli dengan jumlah sampel sebanyak 3 buah, yaitu untuk tegangan sel ( $\sigma_3$ ) 0,25 kg/cm<sup>2</sup>, 0,5 kg/cm<sup>2</sup> dan 1,0 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.4. dan 5.5.



**Gambar 5.4.** Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan Uji Triaksial Tanah Asli  
Kemudian dibuat lingkaran Mohr dari tegangan pada saat sampel pecah dengan tegangan geser sebagai ordinat dan tegangan normal sebagai absis, seperti pada Gambar 5.5.





**Gambar 5.5.** Lingkaran Mohr Uji Triaksial Tanah Asli

Dari hasil pengujian triaksial tanah asli (*undisturbed*) didapatkan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ )  $4,42^\circ$  dan nilai kohesi ( $c$ )  $0,075 \text{ kg/cm}^2$ . Kemudian untuk mendapatkan nilai kuat dukung, dari lingkaran Mohr diatas diambil nilai  $\sigma_1$  dan  $\sigma_3$  dari lingkaran yang yang terbesar dan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma_f = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) + \frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3) \cos 2\theta$$

$$\theta = 45^\circ + \frac{\phi'}{2}$$

Dari persamaan diatas didapat kuat dukung tanah asli hasil uji Triaksial tipe UU sebesar  $0,104 \text{ kg/cm}^2$ .

## 5.2. Hasil Pengujian Tanah Dicampur Serbuk Limbah Keramik

Berikut ini akan disajikan hasil penelitian dan pengujian pada tanah yang distabilisasi atau dicampur dengan serbuk limbah keramik. Pengujian dan penelitian meliputi pengujian sifat mekanik tanah yang telah dicampur dengan serbuk limbah keramik yaitu pengujian berat volume dan uji Triaksial tipe UU.

### 5.2.1. Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Campuran

Pengujian berat volume tanah campuran dilakukan pada kondisi kadar air ( $w$ ) optimum dengan variasi campuran serbuk limbah keramik 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.11. berikut:

**Tabel 5.11.** Hasil Pengujian Berat Volume Tanah Campuran Serbuk Limbah Keramik

Campuran	$\gamma$ (tanah campuran)
	(gr/cm <sup>3</sup> )
1%	1.798
2%	1.805
3%	1.833
4%	1.834
5%	1.839
6%	1.843

### 5.2.2. Hasil Pengujian Triaksial Tipe UU (*Unconsolidated Undrained*)

Pengujian Triaksial tipe UU dilakukan pada campuran tanah (pada kondisi w optimum) dengan serbuk limbah keramik dengan variasi campuran 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% dan pemeraman selama 3 hari, 7 hari dan 14 hari. Hasil pengujian yang didapat adalah nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ), kohesi c, dan kuat dukung tanah.

**Tabel 5.12.** Hasil Pengujian Triaksial Tanah Dicampur Serbuk Limbah Keramik

Campuran	Pemeraman	$\phi$	c	$\sigma_r = q_u$
	(hari)	( $^{\circ}$ )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
1%	3	4.23	0.272	0.131
	7	4.77	0.269	0.149
	14	4.35	0.23	0.128
2%	3	5.88	0.297	0.196
	7	7.79	0.319	0.281
	14	5.44	0.48	0.220
3%	3	6.26	0.359	0.227
	7	5.38	0.465	0.213
	14	9.22	0.759	0.515
4%	3	4.18	0.408	0.152
	7	12.44	0.612	0.667
	14	6.2	0.558	0.274
5%	3	4.12	0.401	0.148
	7	4.71	0.395	0.171
	14	18.22	0.516	1.044
6%	3	4.31	0.407	0.157
	7	4.65	0.399	0.169
	14	7.52	0.75	0.402



### 5.3. Faktor Kuat Dukung Tanah ( $N_c$ , $N_q$ , $N_\gamma$ ) Metode Ohsaki

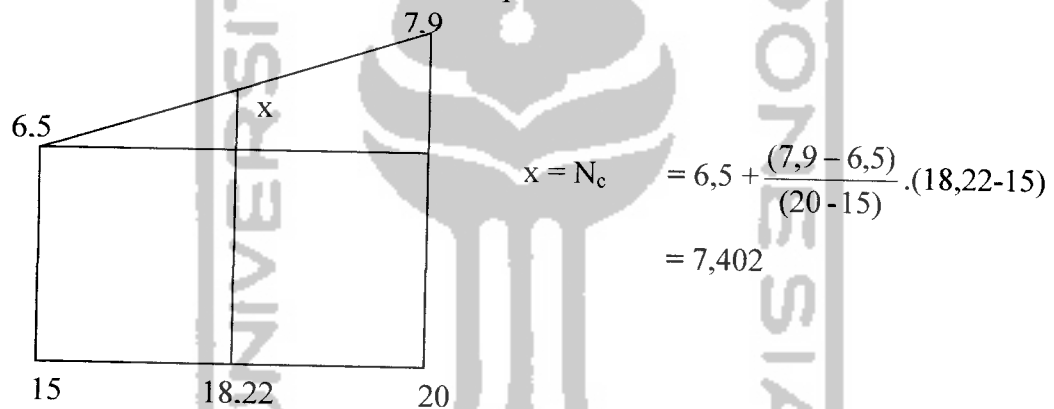
Analisis terhadap faktor kuat dukung ( $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$ ) sangat terkait dengan nilai-nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ). Berdasarkan tabel faktor kuat dukung metode Ohsaki dan nilai-nilai sudut geser dalam diatas maka dengan metode interpolasi, nilai tersebut dapat ditentukan. Berikut adalah contoh dan tabel hasil interpolasi nilai-nilai tersebut.

#### Contoh perhitungan interpolasi:

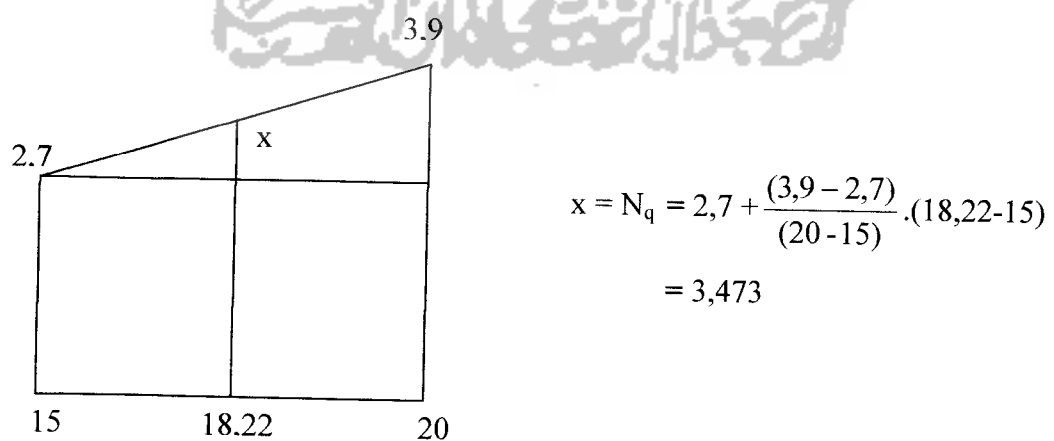
Tanah campuran serbuk limbah keramik 5% pemeraman 14 hari pada pengujian Triaksial tipe UU

Sudut geser dalam ( $\phi$ ) =  $18,22^\circ$

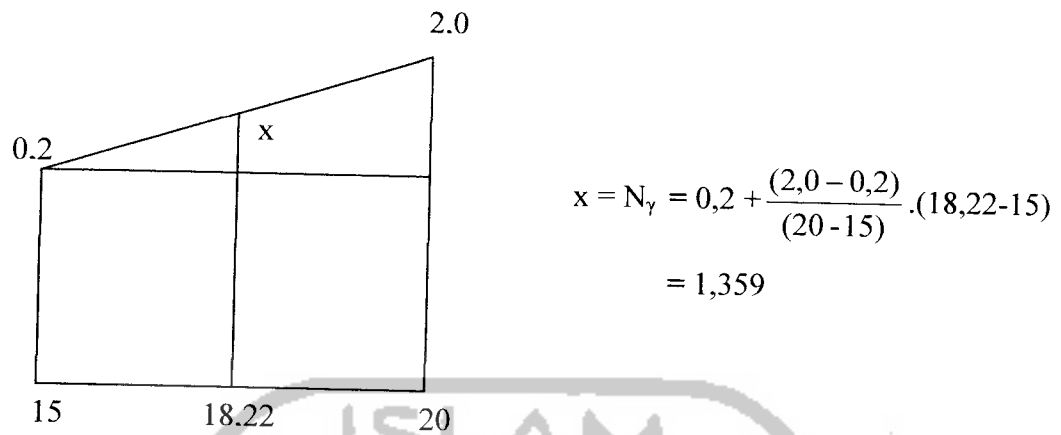
Jika dilihat dalam tabel faktor kuat dukung Ohsaki, nilai  $\phi$  tersebut berada diantara  $15^\circ$  dan  $20^\circ$ , maka rumus interpolasi adalah:



Gambar 5.6. Interpolasi Nilai  $N_c$



Gambar 5.7. Interpolasi Nilai  $N_q$



**Gambar 5.8.** Interpolasi Nilai  $N_\gamma$

Hasil keseluruhan interpolasi faktor kuat dukung pada pengujian Triaksial tipe UU dapat dilihat pada Tabel 5.13. berikut ini:

**Tabel 5.13.** Hasil Interpolasi Faktor Kuat Dukung pada Pengujian Triaksial UU

Campuran	Pemeraman (hari)	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
		( $^\circ$ )			
undisturbed	-	4.42	5.300	1.354	0
1%	3	4.23	5.300	1.338	0
	7	4.77	5.300	1.382	0
	14	4.35	5.300	1.348	0
	3	5.88	5.300	1.488	0
2%	7	7.79	5.300	1.679	0
	14	5.44	5.300	1.444	0
	3	6.26	5.300	1.526	0
3%	7	5.38	5.300	1.438	0
	14	9.22	5.300	1.822	0
	3	4.18	5.300	1.334	0
4%	7	12.44	5.886	2.290	0.098
	14	6.2	5.300	1.520	0

5%	3	4.12	5.300	1.330	0
	7	4.71	5.300	1.377	0
	14	18.22	7.402	3.473	1.359
6%	3	4.31	5.300	1.345	0
	7	4.65	5.300	1.372	0
	14	7.52	5.300	1.652	0

Berdasarkan Tabel 5.13. dapat disimpulkan bahwa peningkatan nilai-nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) secara linier juga akan meningkatkan nilai faktor kuat dukungunya ( $N_c, N_q, N_\gamma$ ).

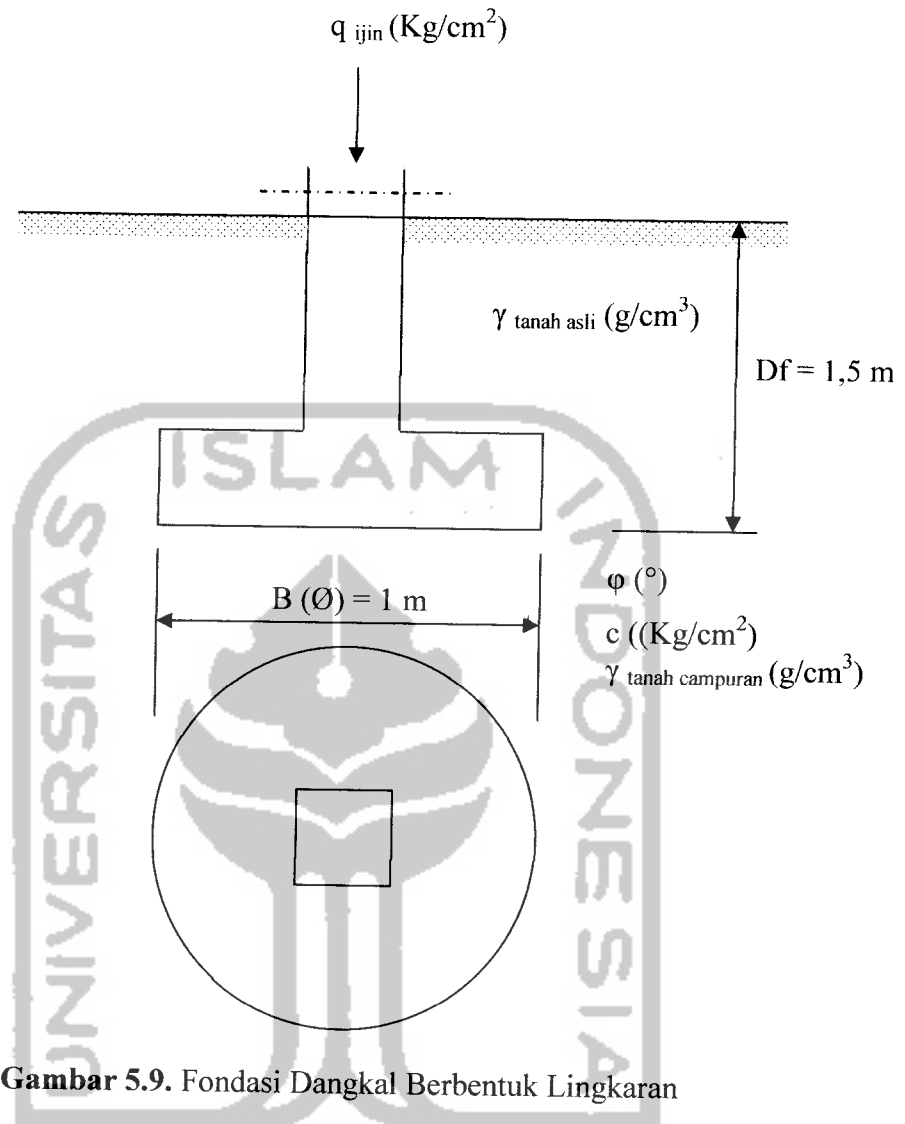
#### 5.4. Analisis Kuat Dukung Tanah

Jika nilai-nilai sudut geser ( $\phi$ ) dan kohesi ( $c$ ) dalam diatas diplotkan kedalam rumus kuat dukung metode Ohsaki, maka secara teoritis kuat dukung yang dihasilkan oleh tanah dengan campuran serbuk limbah keramik akan lebih besar jika dibandingkan dengan tanah aslinya (*undisturbed*). Serbuk limbah keramik terbukti mampu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kohesi ( $c$ ) yang pada akhirnya juga akan memberikan pengaruh peningkatan kuat dukung ( $q_u$ )

Rumus perhitungan kuat dukung ( $q_u$ ) yang digunakan adalah metode Ohsaki, yaitu:

$$q_u = \alpha \cdot c \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_{\text{tanah campuran}} \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_{\text{tanah asli}} \cdot D_f \cdot N_q$$

Penentuan untuk analisis kuat dukung tanah pada fondasi dangkal memakai bentuk lingkaran dengan menggunakan kedalaman ( $D_f$ ) 1,5 m, dan prediksi  $B$  (diameter fondasi) 1 m. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.9. berikut ini:



Gambar 5.9. Fondasi Dangkal Berbentuk Lingkaran

**Contoh perhitungan kuat dukung tanah dibawah fondasi bangunan:**

**Tanah campuran serbuk limbah keramik 5% pemeraman 14 hari pada pengujian Triaksial tipe UU**

Data-data yang dibutuhkan:

Sudut geser dalam ( $\phi$ )	=	18,22°
Kohesi (c)	=	0,516 kg/cm <sup>2</sup>
Berat volume ( $\gamma_{\text{tanah asli}}$ )	=	1,769 gr/cm <sup>3</sup> = 1,769 · 10 <sup>-3</sup> kg/cm <sup>3</sup>
Berat volume ( $\gamma_{\text{tanah campuran}}$ )	=	1,839 gr/cm <sup>3</sup> = 1,839 · 10 <sup>-3</sup> kg/cm <sup>3</sup>
Lebar fondasi B ( $\text{Ø}$ )	=	1 m = 100 cm
Kedalaman (Df)	=	1,5 m = 150 cm

Berdasarkan nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ), didapatkan nilai faktor kuat dukung:

$$N_c = 7,402$$

$$N_q = 3,473$$

$$N_\gamma = 1,359$$

Koefesien bentuk fondasi lingkaran:

$$\alpha = 1,3$$

$$\beta = 0,3$$

Maka kuat dukung ( $q_u$ ) metode Ohsaki adalah:

$$\begin{aligned} q_u &= (\alpha \cdot c \cdot N_c) + (\beta \cdot \gamma_{\text{tanah campuran}} \cdot B \cdot N_\gamma) + (\gamma_{\text{tanah asli}} \cdot D_f \cdot N_q) \\ &= (1,3 \cdot 0,516 \cdot 7,402) + (0,3 \cdot (1,839 \cdot 10^{-3}) \cdot 100 \cdot 1,359) + \\ &\quad ((1,769 \cdot 10^{-3})150 \cdot 3,473) \\ &= 5,961 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dengan faktor keamanan (SF) = 3, maka didapatkan  $q_{\text{ijin}}$  :

$$q_{\text{ijin}} = \frac{q_u}{\text{SF}} = \frac{5,961}{3} = 1,987 \text{ kg/cm}^2.$$

Hasil keseluruhan analisis kuat dukung tanah pada pengujian Triaksial tipe UU dapat dilihat pada Tabel 5.14. berikut ini:

**Tabel 5.14.** Hasil Analisis Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki pada Pengujian Triaksial Tipe UU

Campuran	Pemeraman	$q_u$	$q_{\text{ijin SF}=3}$
	(hari)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
undisturbed	-	0.876	0.292
1%	3	2.229	0.743
	7	2.220	0.740
	14	1.942	0.647
2%	3	2.441	0.814
	7	2.643	0.881
	14	3.690	1.230
3%	3	2.878	0.959
	7	3.585	1.195

	14	5.713	1.904
4%	3	3.165	1.055
	7	5.296	1.765
	14	4.248	1.416
5%	3	3.116	1.039
	7	3.087	1.029
	14	5.961	1.987
6%	3	3.161	1.054
	7	3.113	1.038
	14	5.606	1.869





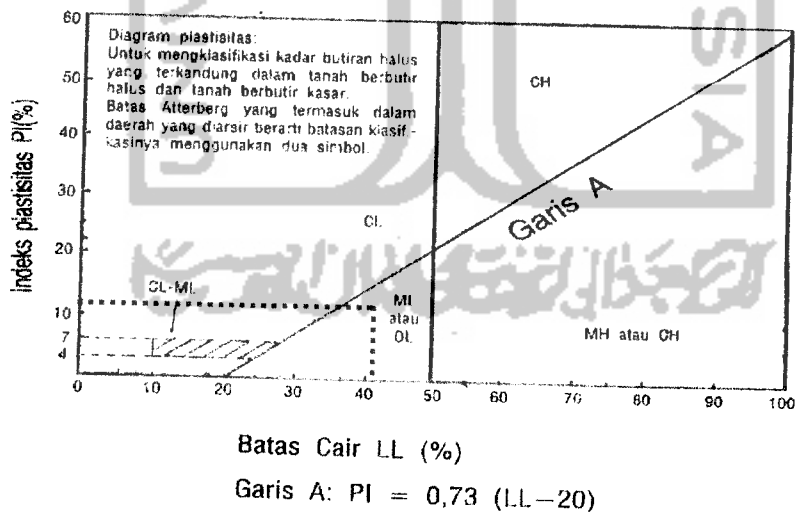
## BAB VI PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

### 6.1. 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 (*Unified Soil Classification System*), yaitu:

1. Tanah yang lolos saringan no. 200 adalah sebesar 76,27%. Prosentase ini lebih besar dari 50%, maka termasuk golongan tanah berbutir halus.
2. Batas cair sebesar 40,16 % lebih kecil dari 50 % dengan indeks plastisitas 11,59%, maka berdasarkan klasifikasi tanah *Unified* yaitu dengan menghubungkan batas cair dan indeks plastisitas, tanah ini termasuk golongan tanah lempung organik dengan plastisitas rendah (OL).

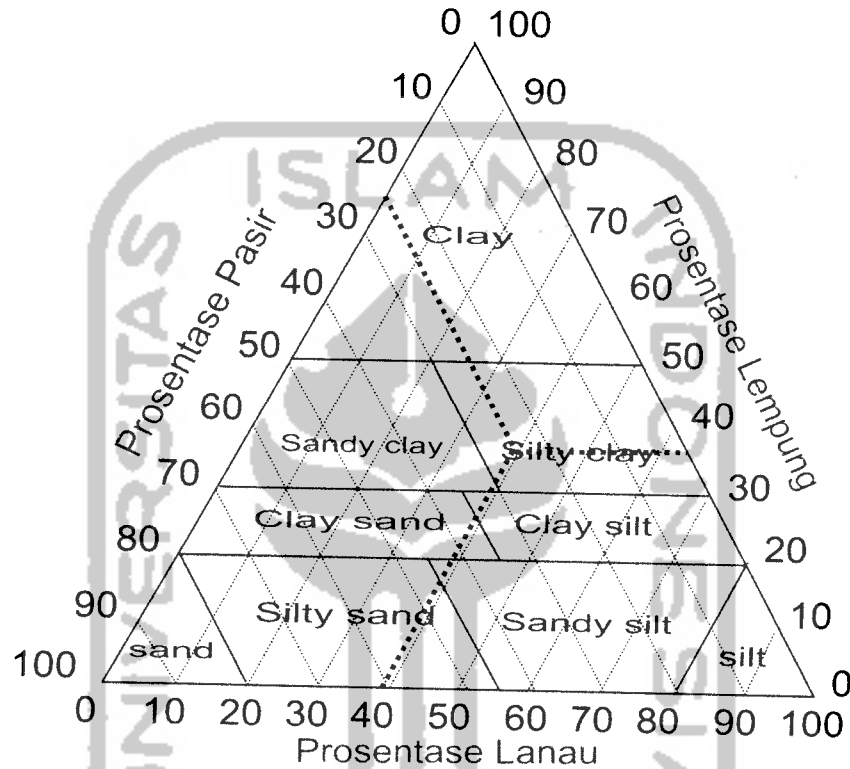
Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 6.1.** Grafik Sistem Klasifikasi *Unified*

3. Berdasarkan uji distribusi butiran (*Grain Size*) didapat kandungan pasir (*sand*) sebesar 23,74%, lanau (*silt*) sebesar 39,37% dan lempung (*clay*) sebesar 36,89%, maka menurut *USCS* tanah ini digolongkan dalam lempung berlanau (*silty clay*)

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 6.2.** Penentuan Jenis Tanah Berdasarkan *USCS*

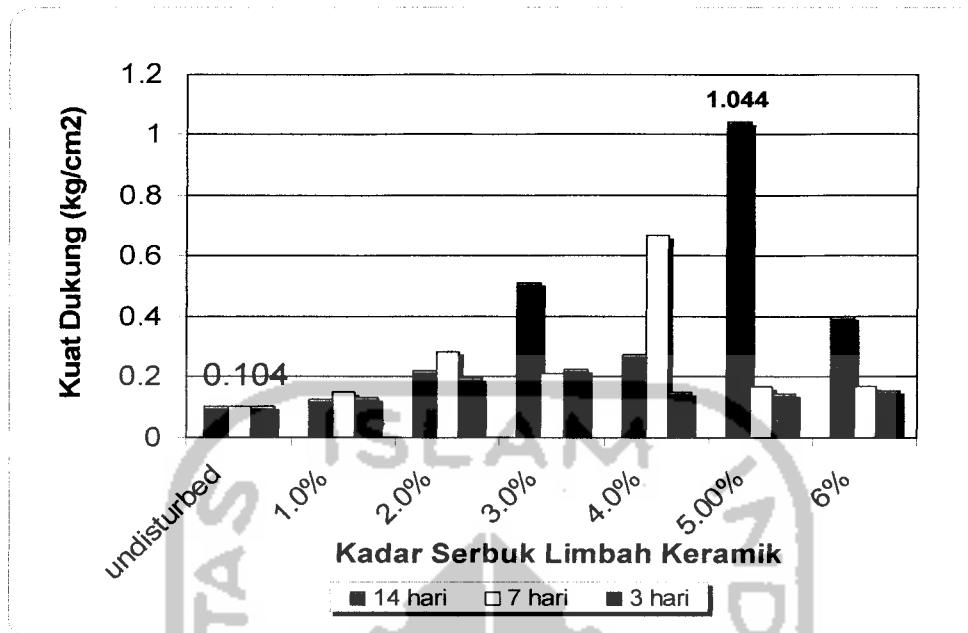
## 6.2. Pengaruh Campuran Serbuk Limbah Keramik dan Lama Pemeraman (*Curing Time*) Terhadap Perubahan Kuat Dukung Tanah.

Nilai kuat dukung tanah hasil uji Triaksial tipe UU dan kuat dukung tanah ( $q_u$ ) dari hasil analisis metode Ohsaki berdasarkan parameter kuat geser tanah ( $\phi$  dan  $c$ ) dari uji Triaksial tipe UU ditunjukkan pada Tabel 6.1.

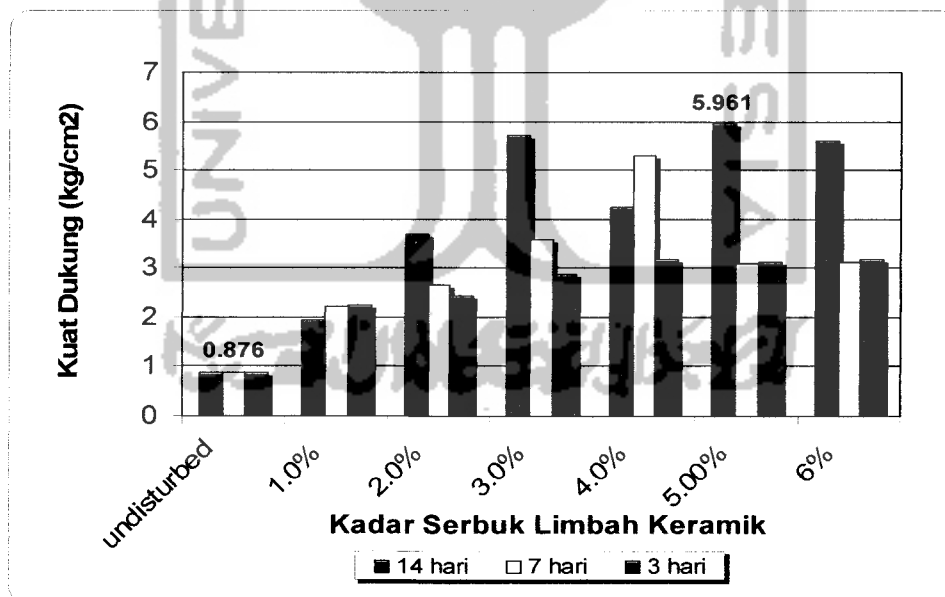
**Tabel 6.1.** Nilai Kuat Dukung Tanah ( $q_u$ )

Campuran	Pemeraman (hari)	$\sigma_f = q_u$	$q_u$
		Uji Triaksial (kg/cm <sup>2</sup> )	Metode Ohsaki (kg/cm <sup>2</sup> )
undisturbed	-	0.104	0.876
1%	3	0.131	2.229
	7	0.149	2.220
	14	0.128	1.942
2%	3	0.196	2.441
	7	0.281	2.643
	14	0.220	3.690
3%	3	0.227	2.878
	7	0.213	3.585
	14	0.515	5.713
4%	3	0.152	3.165
	7	0.667	5.296
	14	0.274	4.248
5%	3	0.148	3.116
	7	0.171	3.087
	14	1.044	5.961
6%	3	0.157	3.161
	7	0.169	3.113
	14	0.402	5.606

Nilai kuat dukung tanah hasil uji Triaksial tipe UU dan kuat dukung ( $q_u$ ) dari hasil analisis metode Ohsaki berdasarkan parameter kuat geser tanah ( $\phi$  dan  $c$ ) dari uji Triaksial tipe UU seperti pada Tabel 6.1. diatas kemudian diplotkan kedalam Gambar 6.3. dan 6.4. berikut:



**Gambar 6.3.** Grafik Hubungan Campuran Serbuk Limbah Keramik dengan Kuat Dukung Tanah Hasil Pengujian Triaksial Tipe UU.



**Gambar 6.4.** Grafik Hubungan Campuran Serbuk Limbah Keramik dengan Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki Berdasarkan  $\phi$  dan  $c$  dari Pengujian Triaksial Tipe UU.

Berdasarkan nilai kuat dukung tanah hasil pengujian Triaksial tipe UU, penambahan serbuk limbah keramik 5% dengan lama pemeraman 14 hari mampu memberikan peningkatan kuat dukung maksimal pada tanah. Pada tanah *undisturbed* nilai kuat dukung tanah sebesar 0,104 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan pada tanah dicampur serbuk limbah keramik dengan campuran 5% dan lama pemeraman 14 hari nilai kuat dukung tanah meningkat menjadi 1,044 kg/cm<sup>2</sup>, berarti terjadi peningkatan kuat dukung tanah sebesar 908,98%.

Dari hasil analisis kuat dukung tanah metode Ohsaki berdasarkan  $\phi$  dan  $c$  dari pengujian Triaksial tipe UU, penambahan serbuk limbah keramik 5% dengan lama pemeraman 14 hari mampu memberikan peningkatan kuat dukung maksimal pada tanah. Pada tanah *undisturbed* nilai kuat dukung tanah sebesar 0,876 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan pada tanah dicampur serbuk limbah keramik dengan campuran 5% dan lama pemeraman 14 hari nilai kuat dukung tanah meningkat menjadi 5,961 kg/cm<sup>2</sup>, berarti terjadi peningkatan kuat dukung tanah sebesar 580,59%.

Prosentase peningkatan kuat dukung tanah dapat dilihat pada Tabel 6.2. dan Tabel 6.3 berikut:

**Tabel 6.2.** Prosentase Peningkatan Kuat Dukung Tanah Hasil Pengujian Triaksial Tipe UU.

Campuran	Pemeraman	$\sigma_f = q_u$	Peningkatan
	(hari)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)
undisturbed	0	0.104	0
1%	3	0.131	26.71
	7	0.149	44.22
	14	0.128	23.70
2%	3	0.196	89.84
	7	0.281	171.48
	14	0.220	112.23
3%	3	0.227	119.24
	7	0.213	106.18
	14	0.515	397.55
4%	3	0.152	46.48
	7	0.667	544.16
	14	0.274	164.73

5%	3	0.148	43.00
	7	0.171	64.86
	14	1.044	908.98
6%	3	0.157	51.47
	7	0.169	63.31
	14	0.402	288.06

**Tabel 6.3.** Prosentase Peningkatan Kuat Dukung Tanah Metode Ohsaki Berdasarkan  $\phi$  dan  $c$  dari Pengujian Triaksial Tipe UU.

Campuran	Pemeraman	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Peningkatan (%)
	(hari)		
undisturbed	0	0.876	0
1%	3	2.229	154.50
	7	2.220	153.45
	14	1.942	121.75
2%	3	2.441	178.70
	7	2.643	201.79
	14	3.690	321.31
3%	3	2.878	228.62
	7	3.585	309.33
	14	5.713	552.22
4%	3	3.165	261.35
	7	5.296	504.58
	14	4.248	384.97
5%	3	3.116	255.70
	7	3.087	252.41
	14	5.961	580.59
6%	3	3.161	260.88
	7	3.113	255.41
	14	5.606	539.99

Secara umum penambahan serbuk limbah keramik dan lama pemeraman dapat meningkatkan kuat dukung tanah ditinjau dari hasil uji Triaksial dan analisis kuat dukung metode Ohsaki berdasarkan parameter kuat geser ( $\varphi$  dan  $c$ ) dari pengujian Triaksial tipe UU.



## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tanah yang berasal dari Desa Ngawen, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanah ini merupakan tanah berbutir halus yang mempunyai batas cair 40,16% dan indeks plastisitas 11,59%, menurut grafik sistem klasifikasi *Unified* tanah ini termasuk golongan tanah lempung organik dengan plastisitas rendah (OL). Berdasarkan hasil pengujian distribusi butiran (*Grain Size*) didapat kandungan pasir (*sand*) sebesar 23,74%, lanau (*silt*) sebesar 39,37% dan lempung (*clay*) sebesar 36,89%, maka menurut *USCS* tanah ini digolongkan dalam lempung berlanau (*silty clay*)
2. Berdasarkan hasil pengujian Triaksial tipe UU didapat kuat dukung maksimum pada campuran serbuk limbah keramik 5% dan lama pemeraman 14 hari dengan peningkatan sebesar 908,89% dari tanah *undisturbed*. Dari hasil analisis kuat dukung metode Ohsaki berdasarkan  $\phi$  dan  $c$  dari pengujian Triaksial tipe UU didapat kuat dukung ( $q_u$ ) maksimum pada campuran serbuk limbah keramik 5% dan lama pemeraman 14 hari dengan peningkatan sebesar 580,59% dari tanah *undisturbed*. Dari hasil pengujian dan hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa campuran bahan stabilisasi serbuk limbah keramik dapat meningkatkan kuat dukung tanah Desa Ngawen, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

#### 7.2. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :



1. Bagi para peneliti setelah ini dapat mencoba meneliti bahan-bahan campuran lain yang dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi.
2. Penelitian tanah butir halus Desa Ngawen, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah dengan campuran bahan stabilisasi serbuk limbah keramik dapat ditindaklanjuti dengan variasi campuran dan lama pemeraman yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bowles Joseph E. / Johan Kelanaputra Hainim, 1986, Analisis dan Desain Pondasi, Erlangga, Jakarta.
- Bowles Joseph E. / Johan Kelanaputra Hainim, 1986, Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah, Erlangga, Jakarta.
- Craig. R. F. / Budi Susilo Soepandji, 1989, Mekanika Tanah, Erlangga, Jakarta.
- Das Braja M. / Noor Endah Mochtar & Indra Surya B., 1988, Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Das Braja M. / Noor Endah Mochtar & Indra Surya B., 1994, Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II, Erlangga, Jakarta.
- Faratodi Syailendra, dan Muh. Ali Faisal, 2005, Analisis Pengaruh Penambahan Serbuk Arang dan Kapur Karbid Pada Tanah Berbutir Halus Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah, Yogyakarta.
- Hary Christiady Hardiyatmo, 1992, Mekanika Tanah 1 dan Mekanika Tanah 2, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hary Christiady Hardiyatmo, 2002, Teknik Pondasi 1, Beta Offset, Yogyakarta.
- Heru Purnomo Catur W. dan Aditya M. Yuwono, 2006, Pengaruh Substitusi Sebagian Semen dengan Serbuk Keramik Lantai Terhadap Kuat Desak Beton, Yogyakarta.

- Ibnu Sudarmadji, dkk., 2001, Panduan Praktikum Mekanika Tanah, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ingles O.G. & Metcalf J.B., 1972, Soil Stabilization (Principle and Practice), Sydney, Melbourne, Brisbane.
- Marwan Hamdono Prasadja, 2003, Analisis Perubahan Parameter Kuat Geser Tanah Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung Dengan Variasi Campuran Kapur Karbid, Yogyakarta.
- Suyono Sosrodarsono & Kazuto Nakazawa, 1983, Mekanika Tanah & Teknik Pondasi, P.T. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wesley, L.D, 1977, Mekanika Tanah, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, Hasil Analisis Penentuan  $Al_2O_3$  dan  $SiO_2$  dalam Sampel Keramik, 09 April 2005, Laboratorium Kimia Analitik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.



LAMPIRAN



جامعة الإسلام في إندونيسيا



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

**PENGUJIAN KADAR AIR**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1  
DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007

NO	No Pengujian		1	2	3	4	5	6	
1	Berat cawan	W1(gr)	21.80	21.32	21.69	21.53	22.37	21.69	
2	Berat cawan + tnh basah	W2(gr)	28.46	30.03	31.26	30.27	31.74	31.71	
3	Berat cawan + tnh kering	W3(gr)	26.53	27.59	28.49	27.94	29.09	28.85	
4	Berat air	Wa(gr)	1.93	2.44	2.77	2.33	2.65	2.86	
5	Berat tanah kering	Wt(gr)	4.73	6.27	6.8	6.41	6.72	7.16	
6	Kadar air	w(%)	40.80	38.92	40.74	36.35	39.43	39.94	
7	Kadar air rata-rata	w(%)	39.36						

UNIVERSITAS INDONESIA  
Diperiksa Oleh:

  
Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



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

**PENGUJIAN BERAT JENIS**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1

DIKERJAKAN : : Riza Setyawan  
TANGGAL : : Februari 2007

1	No. Pengujian		I	II	III
2	Berat piknometer kosong	(W <sub>1</sub> ) gram	19.97	20.17	36.38
3	Berat piknometer + tanah kering	(W <sub>2</sub> ) gram	38.65	37.96	49.66
4	Berat piknometer + tanah + air	(W <sub>3</sub> ) gram	78.98	79.58	92.96
5	Berat piknometer + air	(W <sub>4</sub> ) gram	69.09	70.26	86.05
6	Temperatur	(t°)	28	28	28
7	BJ pada temperatur (t°)		0.9963	0.9963	0.99627
8	BJ pada temperatur (27,5°)		0.9964	0.9964	0.99641
9	Berat jenis tanah G <sub>s</sub> (t°) =	$\frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	2.13	2.10	2.08
10	Berat jenis tanah pada 27,5° =	$G_s(t^\circ) \frac{B_j \text{ air } t^\circ}{B_j \text{ air } 27,5^\circ}$	2.12	2.10	2.08
11	Berat jenis rata-rata	G <sub>s</sub> rt	<b>2.103</b>		

Diperiksa Oleh:

  
Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



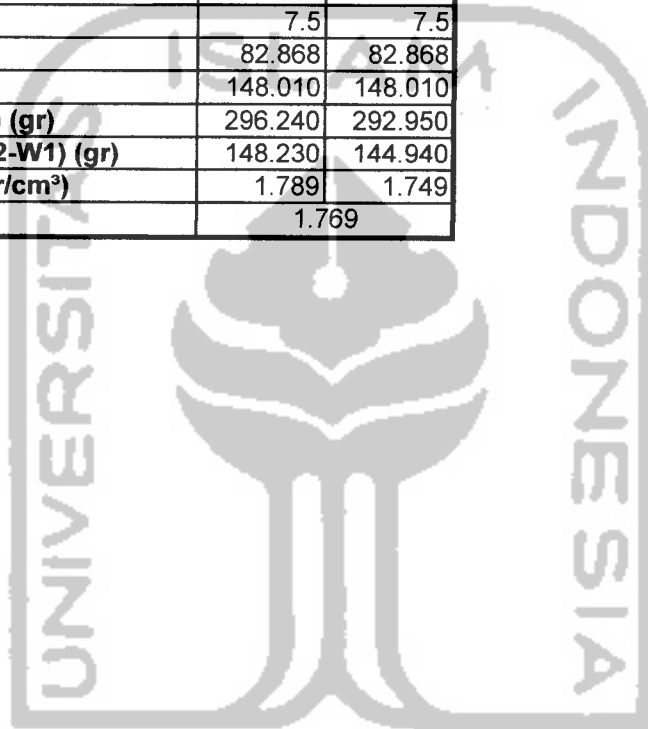
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
**Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.**

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Sampel : Undisturbed

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	296.240	292.950
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	148.230	144.940
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.789	1.749
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.769	



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA





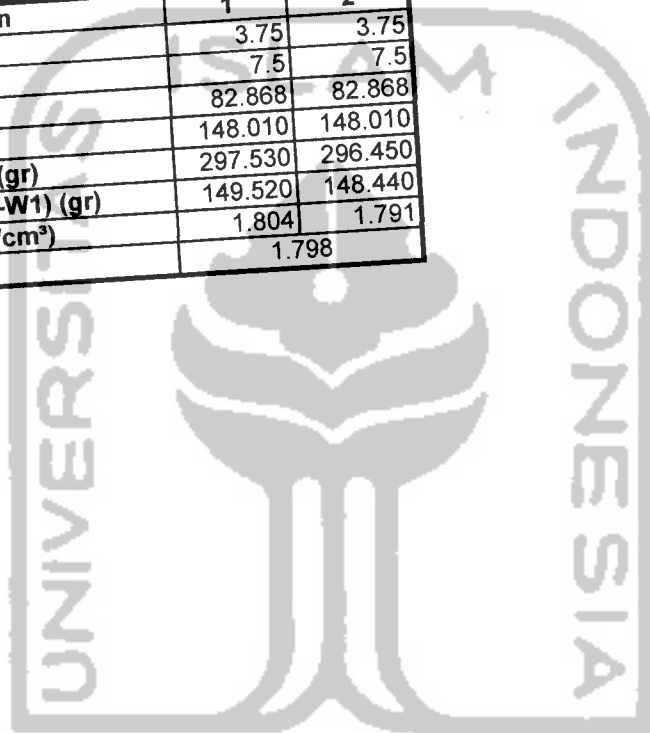
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Campuran : Keramik 1%

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	297.530	296.450
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	149.520	148.440
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.804	1.791
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.798	



Diperiksa Oleh:

  
Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



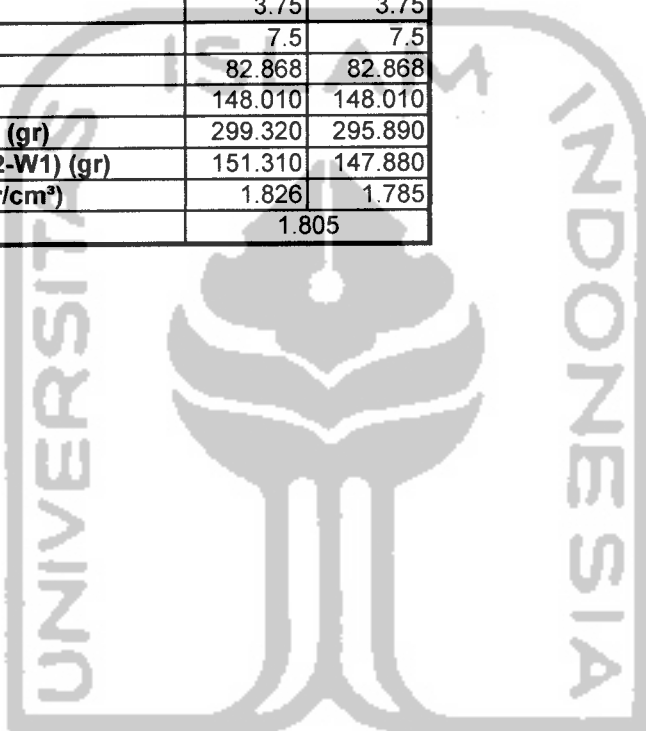
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Campuran : Keramik 2%

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	299.320	295.890
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	151.310	147.880
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.826	1.785
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.805	



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



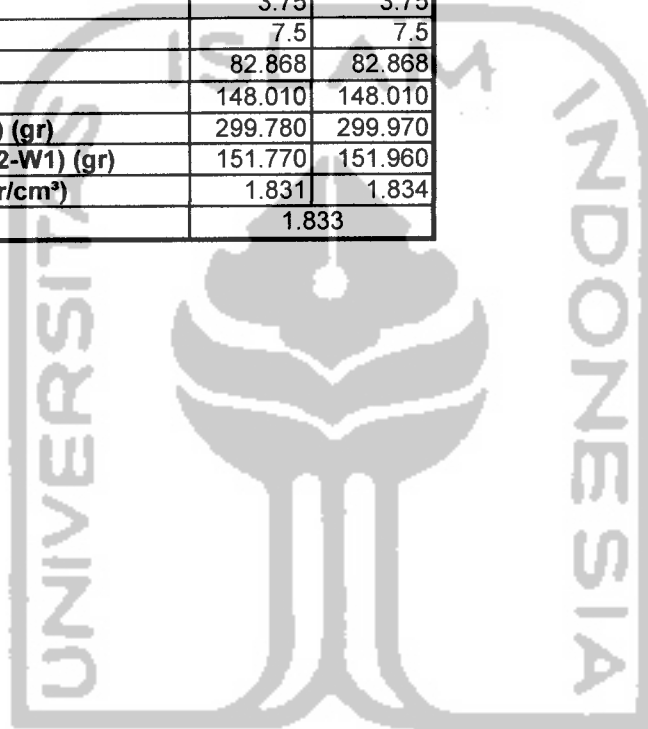
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Campuran : Keramik 3%

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	299.780	299.970
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	151.770	151.960
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.831	1.834
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.833	



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



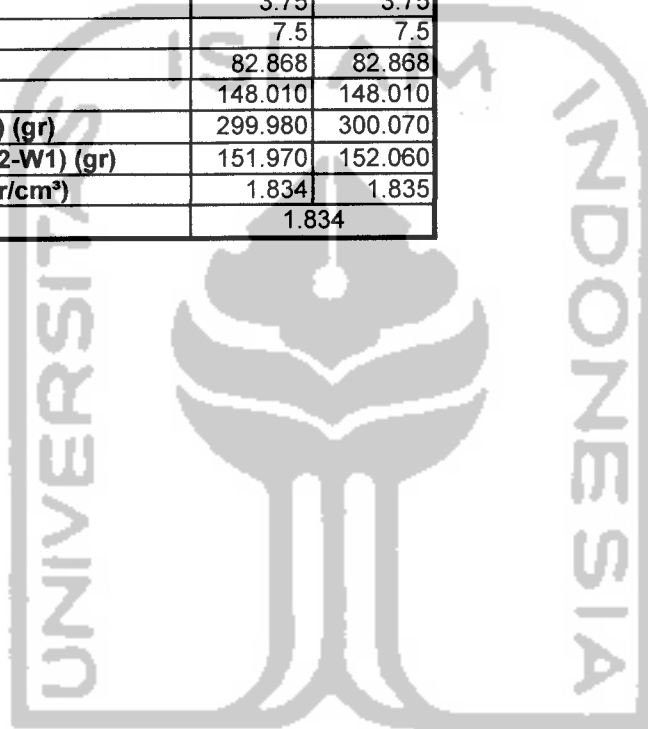
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Campuran : Keramik 4%

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	299.980	300.070
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	151.970	152.060
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.834	1.835
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.834	



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



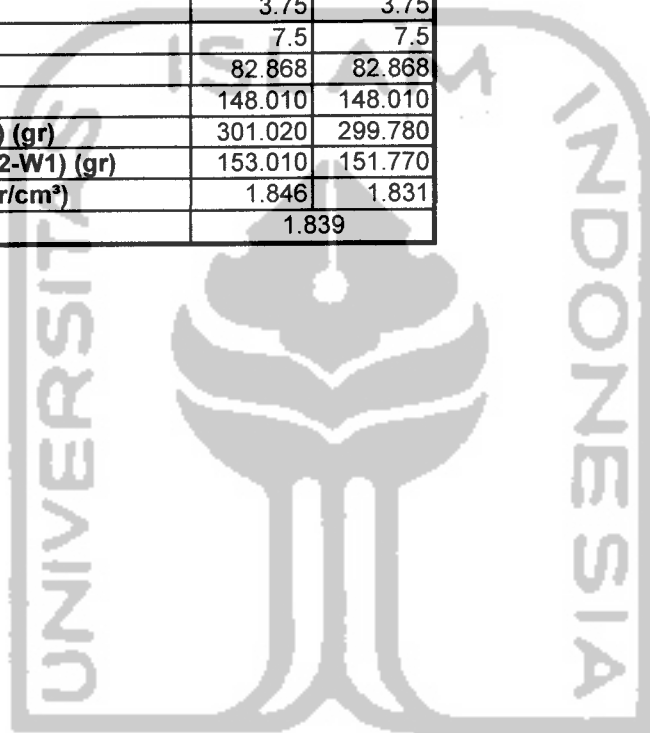
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Campuran : Keramik 5%

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	301.020	299.780
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	153.010	151.770
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.846	1.831
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.839	



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



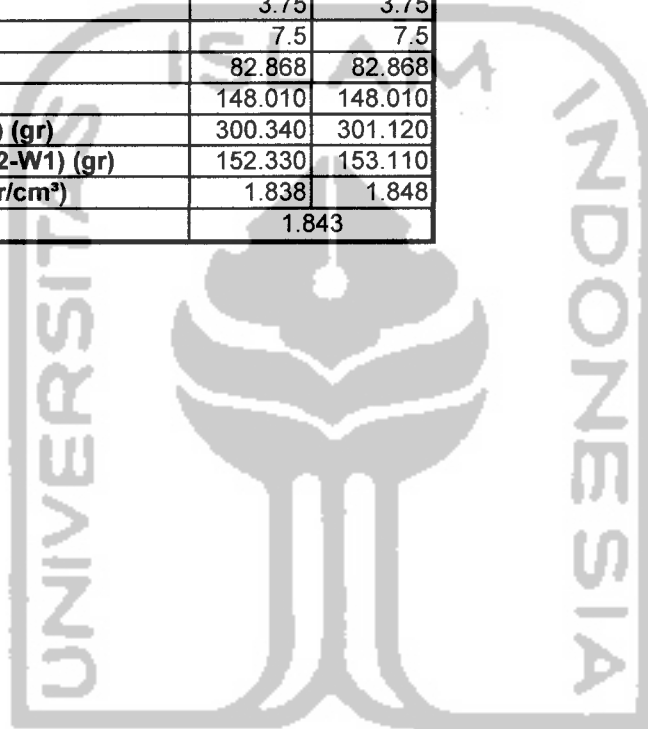
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UII**  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**

PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan, Jawa Tengah  
No Sampel : 1 dan 2

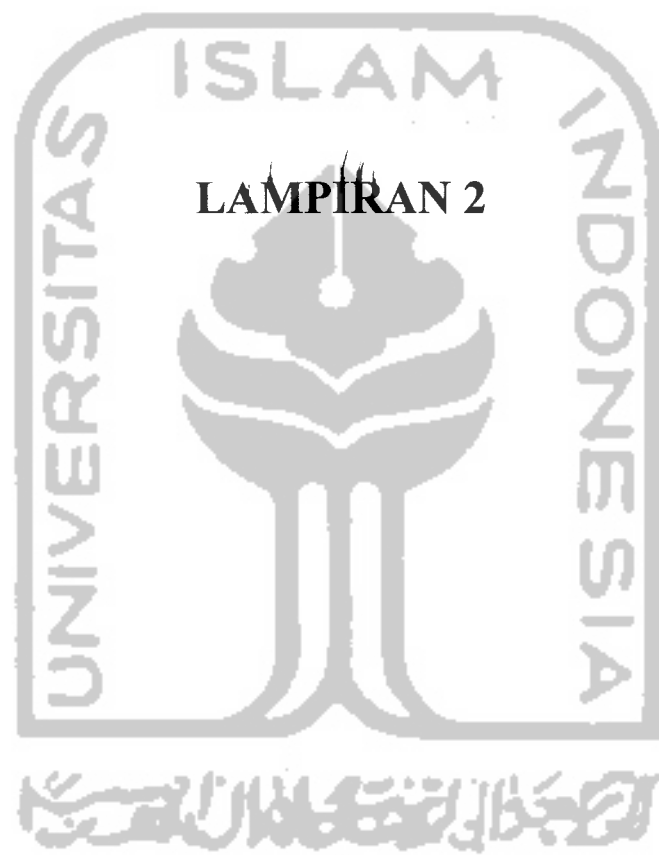
DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007  
Campuran : Keramik 6%

NO	No pengujian	1	2
1	Diameter ring (cm)	3.75	3.75
2	Tinggi Ring (cm)	7.5	7.5
3	Volume Ring (cm <sup>3</sup> )	82.868	82.868
4	Berat Ring (W1) (gr)	148.010	148.010
5	Berat ring + tanah (W2) (gr)	300.340	301.120
6	Berat Tanah Basah (W2-W1) (gr)	152.330	153.110
7	Berat Vol tanah (yb) (gr/cm <sup>3</sup> )	1.838	1.848
8	(yb) rata-rata (gr/cm <sup>3</sup> )	1.843	



Diperiksa Oleh:

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



LAMPIRAN 2



**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  
 LOKASI : Muntilan, Jawa Tengah  
 Sampel 1

Tanggal : Februari 2007  
 Dikerjakan : Riza Setyawan

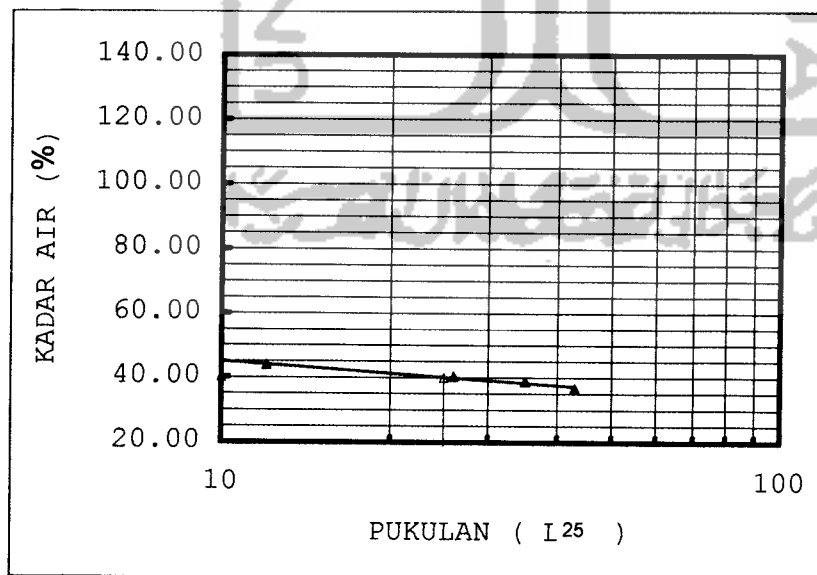
NO	NO. PENGUJIAN	I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	NO CAWAN								
2	Berat cawan kosong	22.03	22.10	21.84	21.88	22.33	22.22	22.04	21.55
3	Berat cawan + tanah basah (gr)	58.29	39.32	43.19	39.66	42.19	36.35	36.10	38.08
4	Berat cawan + tanah kering (gr)	47.19	34.10	37.08	34.53	36.68	32.37	32.35	33.61
5	Berat air (3) - (4)	11.10	5.22	6.11	5.13	5.51	3.98	3.75	4.47
6	Berat tanah kering (4) - (2)	25.16	12.00	15.24	12.65	14.35	10.15	10.31	12.06
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	44.12	43.50	40.09	40.55	38.40	39.21	36.37	37.06
8	KADAR AIR RATA-RATA =		43.81		40.32		38.80		36.72
9	PUKULAN		12		26		35		43

**PENGUJIAN BATAS PLASTIS**

NO			
		1	2
1	NO CAWAN		
2	BERAT CAWAN KOSONG	21.94	22.01
3	BERAT CAWAN + TANAH BASAH	31.43	26.93
4	BERAT CAWAN + TANAH KERING	29.24	25.88
5	BERAT AIR (3)-(4)	2.19	1.05
6	BERAT TANAH KERING (4)-(2)	7.30	3.87
7	KADAR AIR = $\frac{(5)}{(6)} \times 100\% =$	30.00	27.13
8	KADAR AIR RATA-RATA =	28.57	

**KESIMPULAN**

FLOW INDEX : 5.062  
 BATAS CAIR : 40.16  
 BATAS PLASTIS : 28.57  
 INDEX PLASTISITAS : 11.59



Diperiksa Oleh :

Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA





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

**PENGUJIAN BATAS SUSUT TANAH**

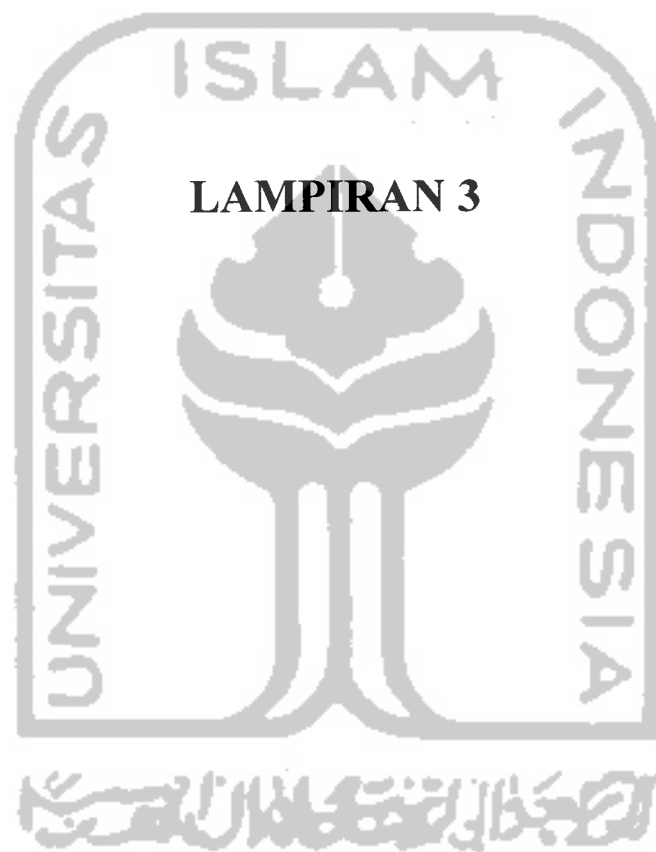
PROYEK : Tugas Akhir  
ASAL : Muntilan Jawa Tengah  
No Sampel : 1

DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007

NO	No Pengujian	1	2
1	Berat Cawan (W1) gr	37.71	57.35
2	Berat Cawan+tanah basah (W2) gr	62.14	81.61
3	berat cawan+tanah kering (W3) gr	54.99	74.54
4	Berat Raksa (vol cawan) gr	248.57	250.36
5	berat benda uji setelah kering (Wo)	17.28	17.19
6	berat air raksa yang terdesak tanah kering (W4) gr	144.23	145.9
7	Vol tanah kering (Vo) W4/13.60	10.61	10.73
8	Berat jenis tanah (Gs) gr/cm <sup>3</sup>	2.103	2.103
9	Batas susut (SL) %	13.82	14.86
10	<b>SL rata-rata %</b>	<b>14.34</b>	

Diperiksa Oleh :

  
Dr. Ir. Edy Purwanto, CES, DEA



LAMPIRAN 3

# GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir  
 Sample no : 1  
 Depth : 1.5 m  
 Kode : \_\_\_\_\_  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Date : Februari 2007  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr  
 Specific Gravity,  $G_s = 2.103$   
 $K_2 = a/W \times 100 = 1.97857$   
 Hydrometer type = 152 H  
 Hydr. Correction,  $a = 1.187$   
 Meniscus correction,  $m = 1$

**Sieve Analysis**

Sieve No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass passed (gr)	% finer by mass $e/W \times 100\%$	Remarks
	90	0	60.00	100.00	
	75	0	60.00	100.00	
	63	0	60.00	100.00	
	50.8	0	60.00	100.00	
	38.1	0	60.00	100.00	
1	25.4	0	60.00	100.00	
3/4	19	0	60.00	100.00	$e_1 =$
	13.2	0	60.00	100.00	$e_2 =$
3/8	9.5	0	60.00	100.00	$e_3 =$
1/4	6.7	0	60.00	100.00	$e_4 =$
4	4.750	$d_1 = 0.00$	$e_5 = 60.00$	100.00	$e_7 = W - S_d$
10	2.000	$d_2 = 0.34$	$e_6 = 59.66$	99.43	$e_6 = d_7 + e_7$
20	0.850	$d_3 = 1.03$	$e_7 = 58.63$	97.72	$e_5 = d_6 + e_6$
40	0.425	$d_4 = 2.52$	$e_9 = 56.11$	93.52	$e_4 = d_5 + e_5$
60	0.250	$d_5 = 1.71$	$e_{10} = 54.40$	90.67	$e_3 = d_4 + e_4$
140	0.106	$d_6 = 7.44$	$e_{11} = 46.96$	78.27	$e_2 = d_3 + e_3$
200	0.075	$d_7 = 1.79$	$e_{12} = 45.17$	75.28	$e_1 = d_2 + e_2$
		$S_d = 14.83$			

**Hidrometer Analysis**

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' $R_1 + m$	L	K	D (mm)	Rc= $R_1 - R_2 + Cr$	P $K_2 \times R$ (%)
11.03										
11.05	2	32	-2.0	27	33	10.892	0.0152	0.035513	35.3	69.84
11.08	5	30	-2.0	27	31	11.219	0.0152	0.022796	33.3	65.89
11.33	30	23	-2.0	27	24	12.365	0.0152	0.00977	26.3	52.04
12.03	60	21	-2.0	27	22	12.693	0.0152	0.006999	24.3	48.08
15.13	250	17	-2.0	27	18	13.348	0.0152	0.003516	20.3	40.16
11.03	1440	14	-2.0	26	15	13.839	0.0152	0.001492	17.3	34.23

Remarks :

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

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

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

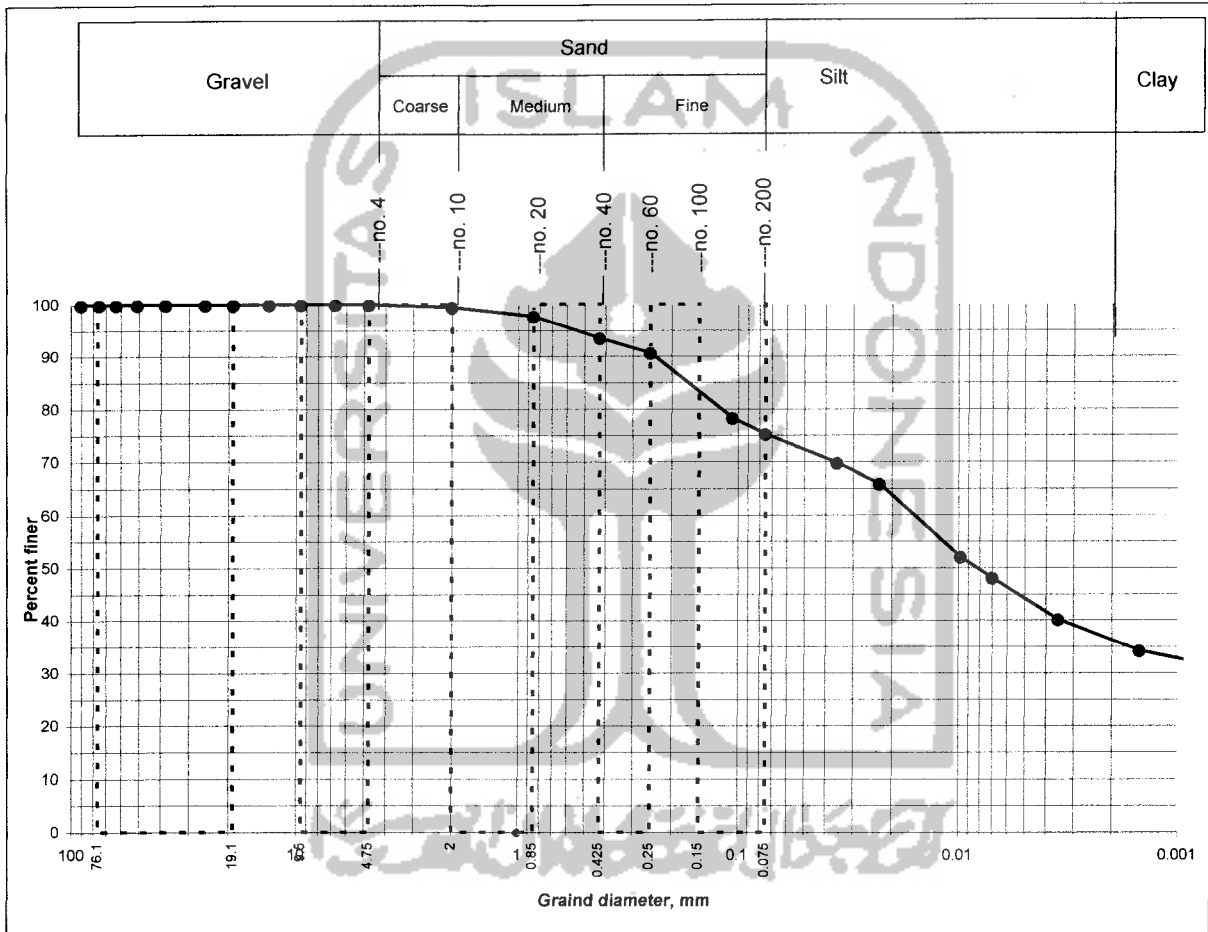




**SOIL MECHANIC LABORATORY**  
**FACULTY OF ENGINEERING AND PLANNING**  
**INDONESIAN ISLAMIC UNIVERSITY**

**GRAIN SIZE ANALYSIS**  
**ASTM D1140 - 54**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Sample no. : 1  
 Depth : 1.5 m  
 Kode :  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Date : Februari 2007  
 Berat jenis : 2.103



Finer # 200	75.28 %	D10 (mm)	0.000002
		D30 (mm)	0.00046
Gravel	0.00 %	D60 (mm)	0.01590
Sand	24.72 %	Cu = D60/D10	9596.727
Silt	39.05 %	Cc = D30 <sup>2</sup> / (D10xD60)	274.595
Clay	36.23 %	D50(mm)	0.008

Yogyakarta ; Februari 2007

Dr.Ir. Egi Purwanto, DEA

## GRAIN SIZE ANALYSIS

Project : Tugas Akhir  
 Sample no : 2  
 Depth : 1.5 m  
 Kode :  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Date : Februari 2007  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah

Soil sample (disturbed/undisturbed)

Mass of soil = 60 gr  
 Specific Gravity,  $G_s$  = 2.103  
 $K_2 = a/W \times 100 = 1.97857$   
 Hydrometer type = 152 H  
 Hydr. Correction,  $a$  = 1.187  
 Meniscus correction,  $m$  = 1

### Sieve Analysis

Sieve No	Opening (mm)	Mass retained (gr)	Mass passed (gr)	% finer by mass $e/W \times 100\%$	Remarks
	90	0	60.00	100.00	
	75	0	60.00	100.00	
	63	0	60.00	100.00	
	50.8	0	60.00	100.00	
	38.1	0	60.00	100.00	
1	25.4	0	60.00	100.00	
3/4	19	0	60.00	100.00	
	13.2	0	60.00	100.00	
3/8	9.5	0	60.00	100.00	
1/4	6.7	0	60.00	100.00	
4	4.750	$d_1 = 0.00$	$e_5 = 60.00$	100.00	$e_7 = W - S_d$
10	2.000	$d_2 = 0.31$	$e_6 = 59.69$	99.48	$e_6 = d_7 + e_7$
20	0.850	$d_3 = 0.74$	$e_7 = 58.95$	98.25	$e_5 = d_6 + e_6$
40	0.425	$d_4 = 2.00$	$e_9 = 56.95$	94.92	$e_4 = d_5 + e_5$
60	0.250	$d_5 = 1.99$	$e_{10} = 54.96$	91.60	$e_3 = d_4 + e_4$
140	0.106	$d_6 = 6.88$	$e_{11} = 48.08$	80.13	$e_2 = d_3 + e_3$
200	0.075	$d_7 = 1.73$	$e_{12} = 46.35$	77.25	$e_1 = d_2 + e_2$
		$S_d = 13.65$			

### Hidrometer Analysis

Time	elapsed time min. T	R1	R2	t	R' R1 + m	L	K	D (mm)	Rc= R1-R2+Cr	P K2 x R (%)
11.15										
11.17	2	34	-2.0	27	35	10.564	0.0152	0.034975	37.3	73.80
11.20	5	30	-2.0	27	31	11.219	0.0152	0.022796	33.3	65.89
11.45	30	25	-2.0	27	26	12.038	0.0152	0.00964	28.3	55.99
12.15	60	22	-2.0	27	23	12.529	0.0152	0.006954	25.3	50.06
15.25	250	18	-2.0	27	19	13.184	0.0152	0.003495	21.3	42.14
11.15	1440	15	-2.0	26	16	13.675	0.0152	0.001483	18.3	36.21

Remarks :

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

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

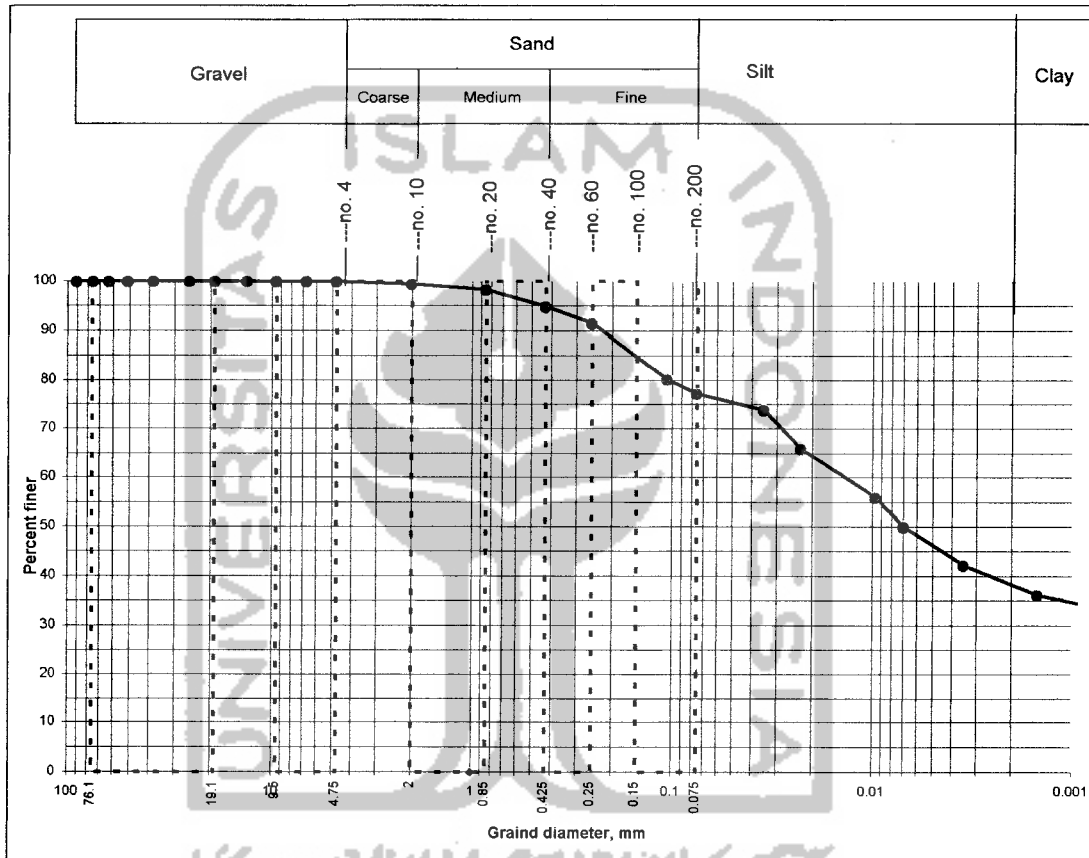
**SOIL MECHANICS LABORATORY**  
**CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT**  
**ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA**



**SOIL MECHANIC LABORATORY**  
**FACULTY OF ENGINEERING AND PLANNING**  
**INDONESIAN ISLAMIC UNIVERSITY**

**GRAIN SIZE ANALYSIS**  
**ASTM D1140 - 54**

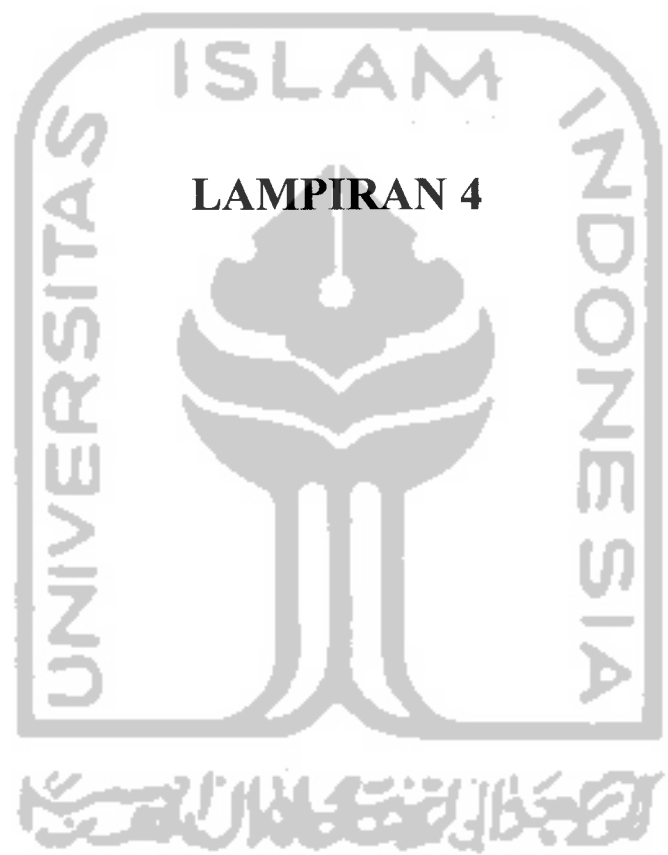
Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Sample no. : 2  
 Depth : 1.5 m  
 Kode :  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Date : Februari 2007  
 Berat jenis : 2.103



Finer # 200	77.25 %	D10 (mm)	0.000001
		D30 (mm)	0.00029
Gravel	0.00 %	D60 (mm)	0.01366
Sand	22.75 %	Cu = D60/D10	9626.042
Silt	39.69 %	Cc = D30 <sup>2</sup> / (D10xD60)	201.374
Clay	37.56 %	D50(mm)	0.007

Yogyakarta ; Februari 2007

Dr. Ir. Eby Purwanto, DEA



**LAMPIRAN 4**



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UH  
Jl. Kaliurang KM. 14,4 Telp. (0274) 895042 Yogyakarta 55584.

PEMADATAN TANAH  
Proctor test

PROYEK : Tugas Akhir  
Asal Sampel : Muntilan, Jawa Tengah  
NO Sampel : 1  
Komposisi :  
DIKERJAKAN : Riza Setyawan  
TANGGAL : Februari 2007

DATA SILINDER

1	Diameter (ø) cm	10.1
2	Tinggi (H) cm	11.6
3	Volume (V) cm³	929.37
4	Berat gram	1867

DATA PENUMBUK

Berat (kg)	2.530
Jumlah lapis	3
Jumlah tumbukan /lapis	25
Tinggi jatuh	30.48

Berat jenis Gs : 2.103

PENAMBAHAN AIR

1	Berat tanah basah gram	2000	2000	2000	2000	2000
2	Kadar air mula-mula %	19.630	19.63	19.63	19.63	19.63
3	Penambahan air %	5	10	15	20	25
4	Penambahan air ml	100	200	300	400	500

PENGUJIAN PEMADATAN SILINDER

1	Nomor pengujian	1	2	3	4	5
2	Berat silinder + tanah padat gram	3235	3415	3535	3435	3422
3	Berat tanah padat gram	1368	1548	1668	1568	1555
4	Berat volume tanah gr/cm³	1.472	1.666	1.795	1.687	1.673

PENGUJIAN KADAR AIR

1	NOMOR PERCOBAAN	1	2	3	4	5					
2	Nomor cawan	a	b	a	b	a	b	a	b		
3	Berat cawan kosong gram	21.88	22.13	21.83	22.13	21.40	22.19	22.03	18.19	21.68	20.07
4	Berat cawan + tanah basah gram	40.60	48.67	48.18	44.63	48.54	50.57	39.92	46.78	47.34	44.54
5	Berat cawan + tanah kering gram	36.89	43.02	42.67	39.36	41.33	42.98	34.68	38.37	41.09	35.05
8	Kadar air = w %	24.72	27.05	26.44	30.59	36.18	36.51	41.42	41.67	32.20	63.35
9	Kadar air rata-rata	25.88	28.51	36.34	41.55	47.78					
10	Berat volume tanah kering gr/cm³	1.169	1.296	1.316	1.192	1.132					

BERAT VOLUME KERING  
MAKSIMUM (gr/cm³)

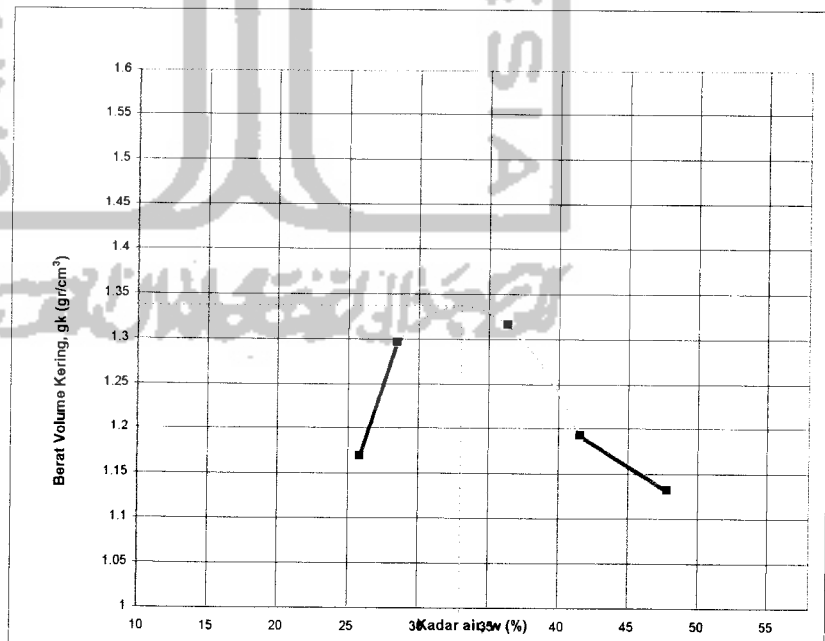
1.33819

KADAR AIR OPTIMUM (%)

33.06

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	Sample No. : Undisturbed
Location : Muntilan, Jawa Tengah	Date : Februari 2007
Description of soil : Silty Clay	Tested by : Riza Setyawan
	Curring Time : 0 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	146.35
Cell pessure	0.250		Rate of compression :	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	0
30	40	0.533	0.995	5	0.074298337	
	80	1.067	0.989	7	0.103459937	
	120	1.600	0.984	9	0.13230283	
	160	2.133	0.979	10	0.14620638	
	200	2.667	0.973	11	0.159950576	
	240	3.200	0.968	13	0.187996705	
	280	3.733	0.963	13.5	0.194151715	
	320	4.267	0.957	14	0.200227048	
	360	4.800	0.952	14	0.199111577	
	400	5.333	0.947	14.5	0.205067395	
	440	5.867	0.941	14.5	0.203912086	
	480	6.400	0.936	15	0.20974839	
	520	6.933	0.931	15.5	0.215505017	
	560	7.467	0.925	15.5	0.214270031	
	600	8.000	0.920	15.5	0.213035045	
	640	8.533	0.915	0	0	
	680	9.067	0.909	0	0	
	720	9.600	0.904	0	0	
	760	10.133	0.899	0	0	
	800	10.667	0.893	0	0	
	840	11.200	0.888	0	0	
	880	11.733	0.883	0	0	
	920	12.267	0.877	0	0	
	960	12.800	0.872	0	0	
	1000	13.333	0.867	0	0	
	1040	13.867	0.861	0	0	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	

*Riza*



**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 : Muntlari, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Undisturbed  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 0 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	143.84
Cell pesserure	0.500		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	0	0	
	40	0.533	5	0.074298337	
	80	1.067	7	0.103459937	
	120	1.600	8	0.117602516	
	160	2.133	9.5	0.138896061	
	200	2.667	10	0.145409615	
	240	3.200	10.5	0.151843492	
	280	3.733	10.5	0.151006889	
	320	4.267	11	0.157321252	
	360	4.800	11	0.15644481	
	400	5.333	12	0.169710948	
	440	5.867	12	0.16875483	
	480	6.400	12.5	0.174790325	
	520	6.933	13	0.180746143	
	560	7.467	13	0.179710349	
	600	8.000	13.5	0.185546652	
	640	8.533	14	0.19130328	
	680	9.067	15	0.203772652	
	720	9.600	15	0.202577505	
	760	10.133	15.5	0.208095102	
	800	10.667	16	0.213533023	
	840	11.200	17	0.225524337	
	880	11.733	17	0.224169836	
	920	12.267	18	0.23592212	
	960	12.800	18	0.234487943	
	1000	13.333	18	0.233053766	
	1040	13.867	0	0	
	1080	14.400	0	0	
	1120	14.933	0	0	
	1160	15.467	0	0	
	1200	16.000	0	0	
	1240	16.533	0	0	
	1280	17.067	0	0	
	1320	17.600	0	0	
	1360	18.133	0	0	
	1400	18.667	0	0	
	1440	19.200	0	0	
	1480	19.733	0	0	
	1520	20.267	0	0	
	1560	20.800	0	0	

*Riza*



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Undisturbed  
Date : Februari 2007  
Tested by : Riza Setyawan  
Curring Time : 0 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	143.37
Cell pessusre	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7308

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
	40	0.533	0.995	17.5	0.260044181
	80	1.067	0.989	18.5	0.273429833
	120	1.600	0.984	19.5	0.286656133
	160	2.133	0.979	21	0.307033398
	200	2.667	0.973	22	0.319901153
	240	3.200	0.968	22.5	0.325378912
	280	3.733	0.963	23	0.330776995
	320	4.267	0.957	23	0.328944436
	360	4.800	0.952	23	0.327111876
	400	5.333	0.947	23.5	0.332350606
	440	5.867	0.941	24	0.337509659
	480	6.400	0.936	24	0.335597423
	520	6.933	0.931	24.5	0.340636962
	560	7.467	0.925	24.5	0.338684888
	600	8.000	0.920	25	0.343604912
	640	8.533	0.915	25	0.341612999
	680	9.067	0.909	0	0
	720	9.600	0.904	0	0
	760	10.133	0.899	0	0
	800	10.667	0.893	0	0
	840	11.200	0.888	0	0
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



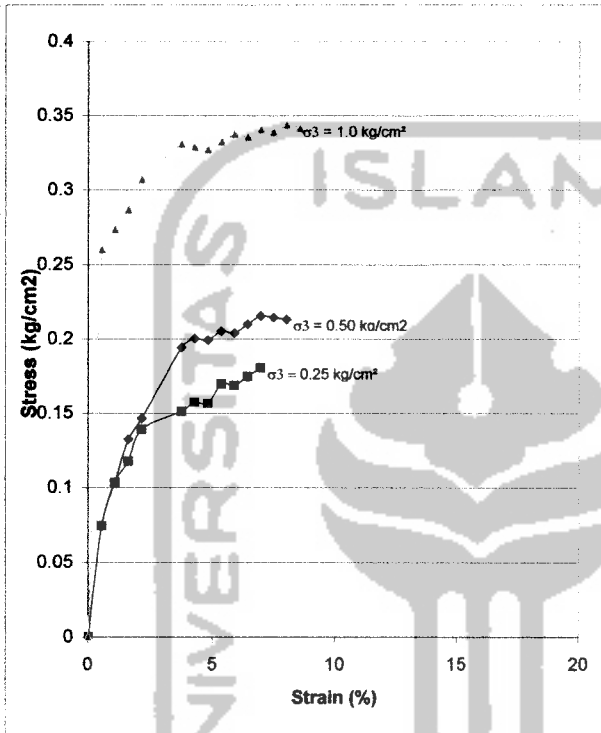
**LABORATORIUM MEKANIK TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Undisturbed  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 0 Hari

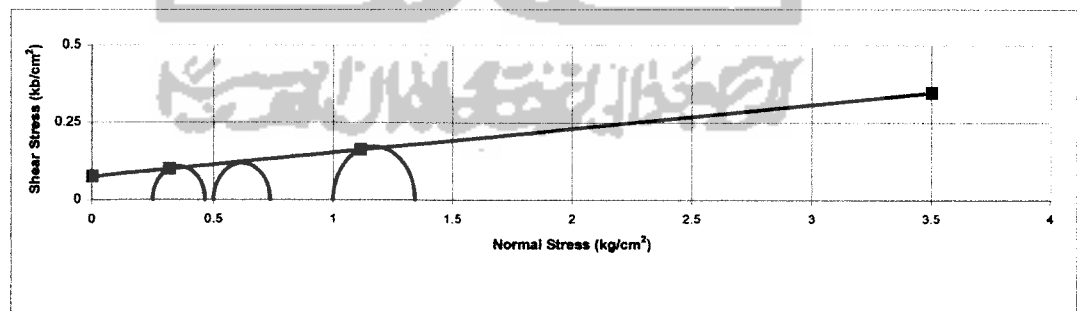


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	146.35	143.84	143.37

Water Content		
Wt Container (cup), gr	18.22	19.60
Wt of Cup + Wet soil, gr	35.72	36.28
Wt of Cup + Dry soil, gr	30.72	32.01
Water Content %	40.00	34.41
Average water content %	37.20	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.766766	1.736465	1.730791
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.287694	1.265609	1.261474

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.215505	0.235922	0.343605
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	0.465505	0.735922	1.343605
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.357753	0.617961	1.171802
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.107753	0.117961	0.171802
Angle of shearing resistance (°)	4.422392		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.07536		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	146.88
Cell pessure	0.250		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
30	40	0.533	0.995	10	0.148596675
	80	1.067	0.989	19	0.280819829
	120	1.600	0.984	27	0.396908491
	160	2.133	0.979	32	0.467860416
	200	2.667	0.973	36	0.523474613
	240	3.200	0.968	38	0.549528829
	280	3.733	0.963	40	0.575264339
	320	4.267	0.957	42	0.600681143
	360	4.800	0.952	44.5	0.632890369
	400	5.333	0.947	46	0.650558633
	440	5.867	0.941	47	0.660956416
	480	6.400	0.936	47	0.657211621
	520	6.933	0.931	47.5	0.6604186
	560	7.467	0.925	47.5	0.656633966
	600	8.000	0.920	48	0.659721431
	640	8.533	0.915	48	0.655896959
	680	9.067	0.909	48	0.652072487
	720	9.600	0.904	0	0
	760	10.133	0.899	0	0
	800	10.667	0.893	0	0
	840	11.200	0.888	0	0
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	146.75
Cell pessure	0.500		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	0.533	0.995	12	0.17831601	
	80	1.067	0.989	19	0.280819829	
	120	1.600	0.984	25	0.367507862	
	160	2.133	0.979	29	0.423998502	
	200	2.667	0.973	33	0.479851729	
	240	3.200	0.968	36	0.506144974	
	280	3.733	0.963	37	0.532119514	
	320	4.267	0.957	39.5	0.564926313	
	360	4.800	0.952	40	0.568890219	
	400	5.333	0.947	41	0.579845738	
	440	5.867	0.941	42	0.590641904	
	480	6.400	0.936	43	0.601278717	
	520	6.933	0.931	44	0.611756177	
	560	7.467	0.925	44.5	0.615162347	
	600	8.000	0.920	45	0.618488841	
	640	8.533	0.915	45.5	0.621735659	
	680	9.067	0.909	46	0.6249028	
	720	9.600	0.904	47	0.634742848	
	760	10.133	0.899	47.5	0.637710797	
	800	10.667	0.893	48.5	0.647271977	
	840	11.200	0.888	49	0.650040736	
	880	11.733	0.883	50	0.659323048	
	920	12.267	0.877	50.5	0.661892615	
	960	12.800	0.872	51	0.664382506	
	1000	13.333	0.867	52	0.673266436	
	1040	13.867	0.861	52	0.669123258	
	1080	14.400	0.856	52.5	0.671374119	
	1120	14.933	0.851	52.5	0.667191103	
	1160	15.467	0.845	52.5	0.663008086	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	147.06
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7753

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
	40	0.533	0.995	15	0.222895012
	80	1.067	0.989	20	0.29559982
	120	1.600	0.984	30	0.441009435
	160	2.133	0.979	35	0.51172233
	200	2.667	0.973	39	0.567097498
	240	3.200	0.968	43	0.621835254
	280	3.733	0.963	45.5	0.654363186
	320	4.267	0.957	47.5	0.679341769
	360	4.800	0.952	49.5	0.704001646
	400	5.333	0.947	50	0.707128949
	440	5.867	0.941	51	0.717208026
	480	6.400	0.936	52.5	0.734119364
	520	6.933	0.931	53	0.736888122
	560	7.467	0.925	55	0.760313014
	600	8.000	0.920	55.5	0.762802904
	640	8.533	0.915	56	0.765213118
	680	9.067	0.909	56.5	0.767543656
	720	9.600	0.904	57	0.769794517
	760	10.133	0.899	57	0.765252957
	800	10.667	0.893	57.5	0.767384303
	840	11.200	0.888	58	0.769435973
	880	11.733	0.883	59	0.778001197
	920	12.267	0.877	59	0.773300283
	960	12.800	0.872	59.5	0.775112924
	1000	13.333	0.867	59.5	0.770372172
	1040	13.867	0.861	60	0.772065297
	1080	14.400	0.856	60	0.767284707
	1120	14.933	0.851	60	0.762504117
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0





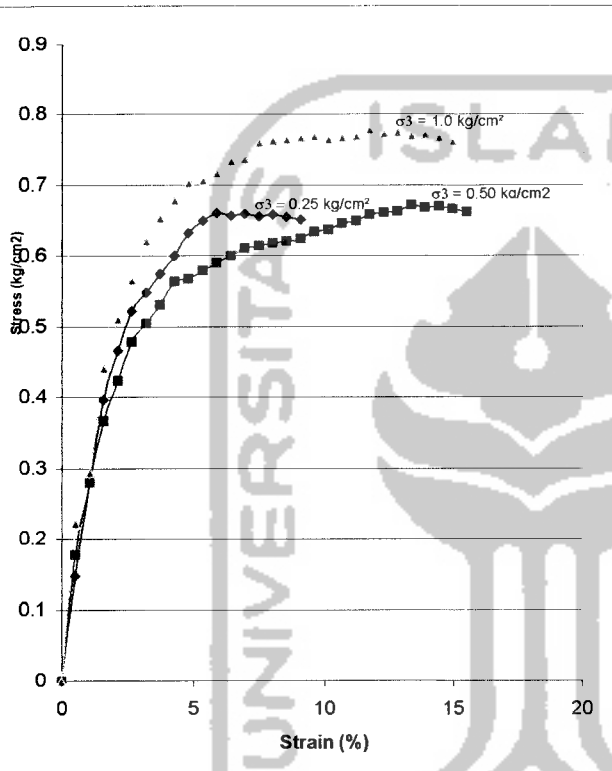
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 3 Hari

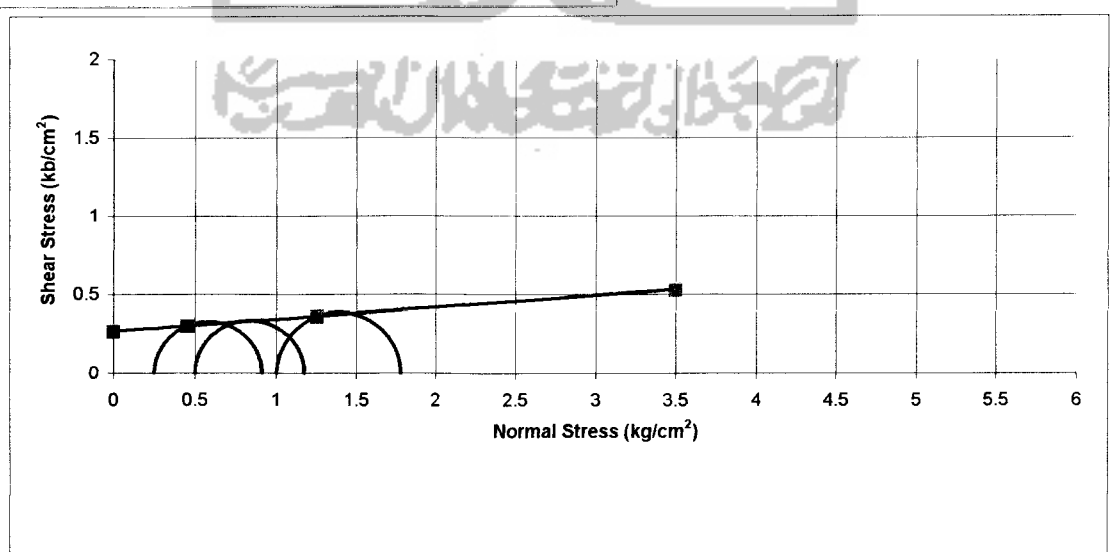


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	146.88	146.75	147.06

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.42	22.21
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.51	31.22
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.53	28.68
Water Content %	38.75	39.26
Average water content %	39.00	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.773164	1.771595	1.775337
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.275632	1.274503	1.277195

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.660956	0.673266	0.778001
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	0.910956	1.173266	1.778001
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.580478	0.836633	1.389001
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.330478	0.336633	0.389001
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	4.230786		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.272631		





**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  
 Locator : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	148.03
Cell pessure	0.250		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
30	40	0.533	0.995	14	0.208035345	
	80	1.067	0.989	23	0.339939793	
	120	1.600	0.984	29	0.42630912	
	160	2.133	0.979	36	0.526342968	
	200	2.667	0.973	40.5	0.58890894	
	240	3.200	0.968	43.5	0.629065897	
	280	3.733	0.963	45	0.647172382	
	320	4.267	0.957	47	0.672190803	
	360	4.800	0.952	48	0.682668263	
	400	5.333	0.947	49	0.69298637	
	440	5.867	0.941	50.5	0.710176575	
	480	6.400	0.936	51	0.713144525	
	520	6.933	0.931	51	0.709081023	
	560	7.467	0.925	52	0.718841395	
	600	8.000	0.920	53	0.728442413	
	640	8.533	0.915	53.5	0.731051818	
	680	9.067	0.909	54	0.733581547	
	720	9.600	0.904	55	0.742784183	
	760	10.133	0.899	55.5	0.745114721	
	800	10.667	0.893	55.5	0.740692675	
	840	11.200	0.888	56	0.742903698	
	880	11.733	0.883	56	0.738441814	
	920	12.267	0.877	57	0.747086714	
	960	12.800	0.872	57.5	0.749058708	
	1000	13.333	0.867	57.5	0.744477309	
	1040	13.867	0.861	57.5	0.73989591	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	147.87
Cell pessure	0.500		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	13	0.193175677	
	80	1.067	0.989	24	0.354719784	
	120	1.600	0.984	30	0.441009435	
	160	2.133	0.979	35	0.51172233	
	200	2.667	0.973	39	0.567097498	
	240	3.200	0.968	43	0.621835254	
	280	3.733	0.963	45	0.647172382	
	320	4.267	0.957	47.5	0.679341769	
	360	4.800	0.952	49	0.696890519	
	400	5.333	0.947	50	0.707128949	
	440	5.867	0.941	51.5	0.724239478	
	480	6.400	0.936	52	0.727127751	
	520	6.933	0.931	53	0.736888122	
	560	7.467	0.925	54	0.746489141	
	600	8.000	0.920	55	0.755930806	
	640	8.533	0.915	56	0.765213118	
	680	9.067	0.909	56.5	0.767543656	
	720	9.600	0.904	56.5	0.763041934	
	760	10.133	0.899	57	0.765252957	
	800	10.667	0.893	57	0.760711396	
	840	11.200	0.888	57.5	0.762802904	
	880	11.733	0.883	58	0.764814736	
	920	12.267	0.877	59	0.773300283	
	960	12.800	0.872	59.5	0.775112924	
	1000	13.333	0.867	59.5	0.770372172	
	1040	13.867	0.861	60	0.772065297	
	1080	14.400	0.856	60	0.767284707	
	1120	14.933	0.851	60	0.762504117	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	

*Ri*



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	147.76
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7838

Time	Strain		Reading of proving ring	kg/cm <sup>2</sup>	Pore pressure u	
	Axial defor- mation	Strain %			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	17	0.252614347	
	80	1.067	0.989	29	0.428619739	
	120	1.600	0.984	37	0.543911636	
	160	2.133	0.979	43	0.628687433	
	200	2.667	0.973	49.5	0.719777594	
	240	3.200	0.968	53	0.766448104	
	280	3.733	0.963	55	0.790988467	
	320	4.267	0.957	57.5	0.822361089	
	360	4.800	0.952	60.5	0.860446457	
	400	5.333	0.947	62	0.876839897	
	440	5.867	0.941	63	0.885962856	
	480	6.400	0.936	64	0.894926462	
	520	6.933	0.931	64.5	0.896778941	
	560	7.467	0.925	65	0.898551743	
	600	8.000	0.920	66	0.907116967	
	640	8.533	0.915	67	0.915522838	
	680	9.067	0.909	67	0.910184512	
	720	9.600	0.904	67.5	0.91159877	
	760	10.133	0.899	68	0.912933352	
	800	10.667	0.893	68.5	0.914188257	
	840	11.200	0.888	68.5	0.908730416	
	880	11.733	0.883	69	0.909865806	
	920	12.267	0.877	70	0.917474912	
	960	12.800	0.872	70.5	0.918411111	
	1000	13.333	0.867	70.5	0.912793918	
	1040	13.867	0.861	70.5	0.907176725	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



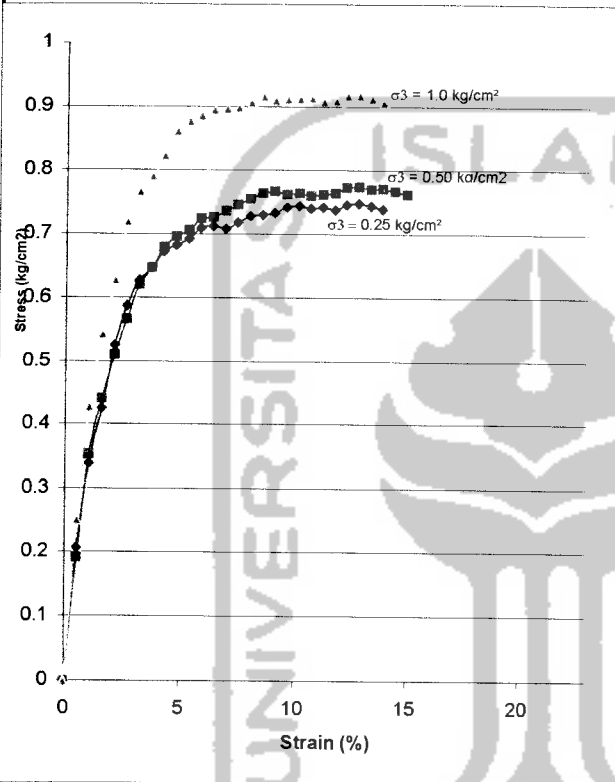
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 3 Hari

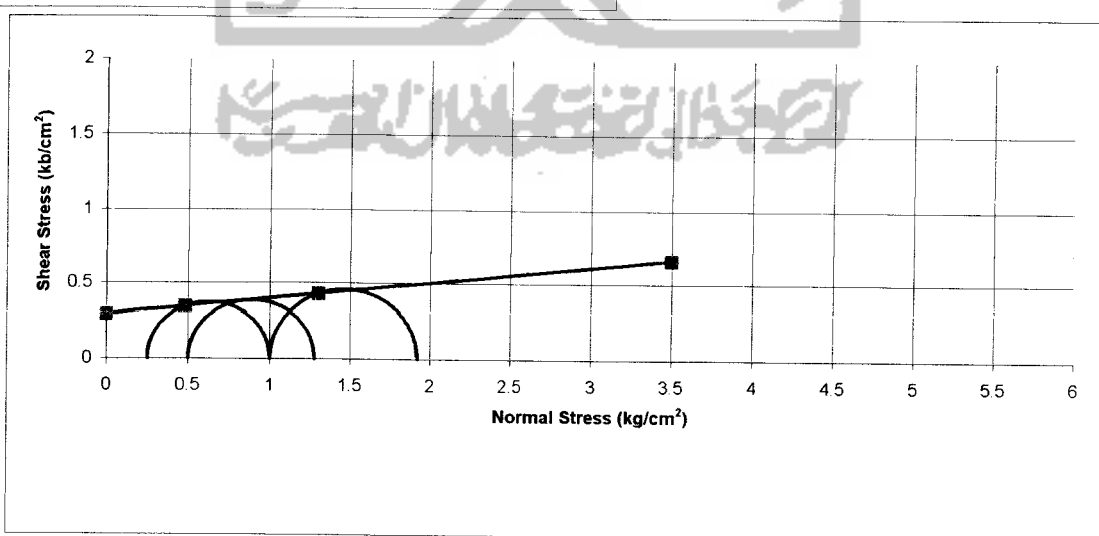


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm²	11.04	11.04	11.04
V cm³	82.83	82.83	82.83
Wt gram	148.03	147.87	147.76

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.22	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	27.68	29.63
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.30	27.68
Water Content %	33.82	35.14
Average water content %	34.48	

$\gamma_d$ gram/cm³	1.787047	1.785116	1.783788
$\gamma$ gram/cm³	1.328864	1.327428	1.32644

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.749059	0.775113	0.918411
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	0.999059	1.275113	1.918411
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.624529	0.887556	1.459206
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.374529	0.387556	0.459206
Angle of shearing resistance (o)	5.881335		
Apperen cohesion (kg/cm²)	0.297377		





**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  
 Locatior : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	151.27
Cell pessure	0.250		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	0.533	0.995	17	0.252614347
	80	1.067	0.989	27	0.399059757
	120	1.600	0.984	34	0.499810693
	160	2.133	0.979	49.5	0.72372158
	200	2.667	0.973	53	0.770670959
	240	3.200	0.968	55	0.795370674
	280	3.733	0.963	57	0.819751684
	320	4.267	0.957	59	0.843813987
	360	4.800	0.952	60.5	0.860446457
	400	5.333	0.947	61	0.862697318
	440	5.867	0.941	62	0.871899954
	480	6.400	0.936	63.5	0.887934849
	520	6.933	0.931	64	0.889827166
	560	7.467	0.925	64	0.88472787
	600	8.000	0.920	65	0.893372771
	640	8.533	0.915	65.5	0.895026058
	680	9.067	0.909	66	0.896599669
	720	9.600	0.904	66.5	0.898093603
	760	10.133	0.899	67	0.899507861
	800	10.667	0.893	67.5	0.900842443
	840	11.200	0.888	67.5	0.895464279
	880	11.733	0.883	68	0.896679345
	920	12.267	0.877	68	0.891261343
	960	12.800	0.872	68	0.885843341
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	149.45
Cell pessure	0.500		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	17	0.252614347	
	80	1.067	0.989	27	0.399059757	
	120	1.600	0.984	37	0.543911636	
	160	2.133	0.979	44	0.643308071	
	200	2.667	0.973	48	0.697966151	
	240	3.200	0.968	52	0.751986819	
	280	3.733	0.963	55	0.790988467	
	320	4.267	0.957	57.5	0.822361089	
	360	4.800	0.952	58.5	0.832001946	
	400	5.333	0.947	60	0.848554739	
	440	5.867	0.941	61	0.857837051	
	480	6.400	0.936	62	0.866960011	
	520	6.933	0.931	64	0.889827166	
	560	7.467	0.925	64.5	0.891639807	
	600	8.000	0.920	65	0.893872771	
	640	8.533	0.915	66	0.901858318	
	680	9.067	0.909	66	0.896599669	
	720	9.600	0.904	66.5	0.898093603	
	760	10.133	0.899	67	0.899507861	
	800	10.667	0.893	67.5	0.900842443	
	840	11.200	0.888	68	0.902097348	
	880	11.733	0.883	68.5	0.903272576	
	920	12.267	0.877	69	0.904368128	
	960	12.800	0.872	70	0.911897557	
	1000	13.333	0.867	70	0.906320202	
	1040	13.867	0.861	70.5	0.907176725	
	1080	14.400	0.856	70.5	0.901559531	
	1120	14.933	0.851	70.5	0.895942338	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntlan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5	
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75	
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447	
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350	
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	151.15	
Cell pessusre	1.000		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8247

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	0.533	0.995	19	0.282333682
	80	1.067	0.989	30	0.44339973
	120	1.600	0.984	39	0.573312265
	160	2.133	0.979	44.5	0.65061839
	200	2.667	0.973	50	0.727048074
	240	3.200	0.968	54	0.780909389
	280	3.733	0.963	57	0.819751684
	320	4.267	0.957	60	0.858115919
	360	4.800	0.952	62.5	0.888890967
	400	5.333	0.947	65	0.919267634
	440	5.867	0.941	67.5	0.949245917
	480	6.400	0.936	69.5	0.971834205
	520	6.933	0.931	71	0.987152013
	560	7.467	0.925	73	1.009142727
	600	8.000	0.920	75	1.030814735
	640	8.533	0.915	75.5	1.031671258
	680	9.067	0.909	76	1.032448104
	720	9.600	0.904	77	1.039897857
	760	10.133	0.899	78.5	1.053901002
	800	10.667	0.893	79	1.054319303
	840	11.200	0.888	80	1.061290997
	880	11.733	0.883	81	1.068103338
	920	12.267	0.877	81	1.061649541
	960	12.800	0.872	83	1.081249961
	1000	13.333	0.867	83.5	1.081110527
	1040	13.867	0.861	83.5	1.074457539
	1080	14.400	0.856	84	1.07419859
	1120	14.933	0.851	84	1.067505764
	1160	15.467	0.845	84	1.060812938
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0





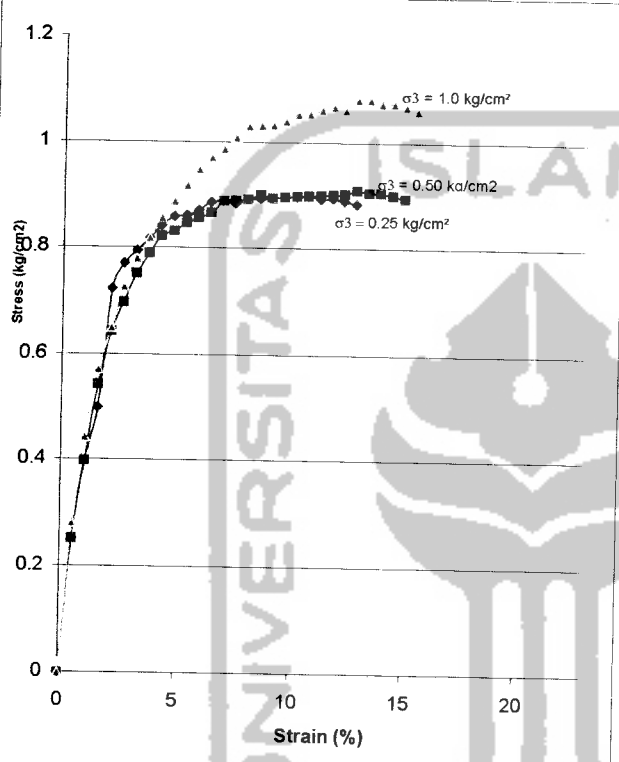
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 3 Hari

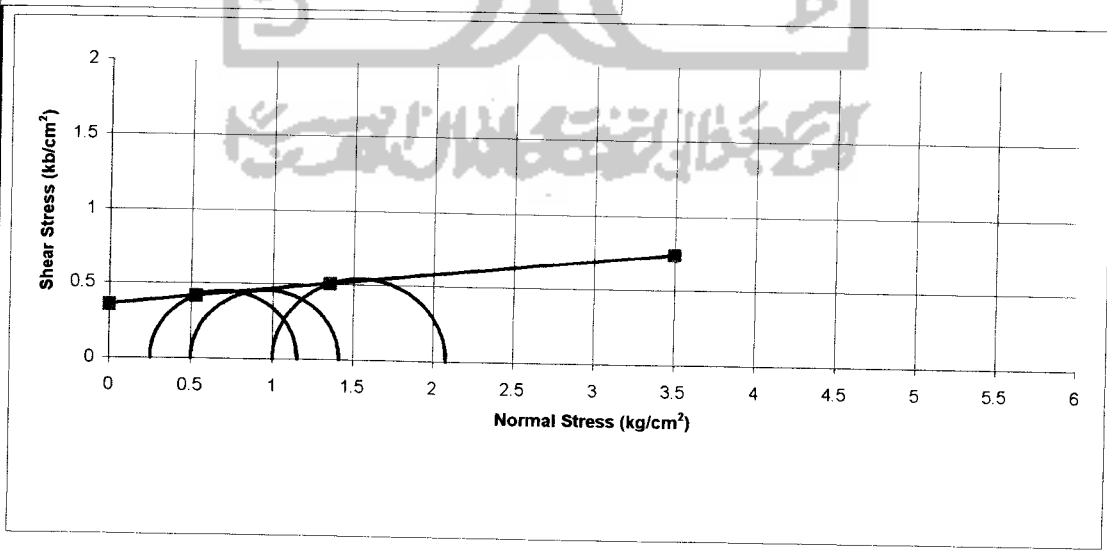


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	151.27	149.45	151.15

Water Content			
Wt Container (cup), gr	18.19	22.42	
Wt of Cup + Wet soil, gr	26.40	28.55	
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.42	27.07	
Water Content %	31.78	31.83	
Average water content %	31.80		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.826161	1.80419	1.824713
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.385504	1.368834	1.384405

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.900842	0.911898	1.08125
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.150842	1.411898	2.08125
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.700421	0.955949	1.540625
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.450421	0.455949	0.540625
Angle of shearing resistance (o)	6.260448		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.359296		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	148.54
Cell pessure	0.250		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	
30	40	0.533	0.995	20	0.29719335	
	80	1.067	0.989	32	0.472959712	
	120	1.600	0.984	38	0.558611951	
	160	2.133	0.979	44.5	0.65061839	
	200	2.667	0.973	49	0.712507113	
	240	3.200	0.968	53	0.766448104	
	280	3.733	0.963	56	0.805370075	
	320	4.267	0.957	58.5	0.836663021	
	360	4.800	0.952	60.5	0.860446457	
	400	5.333	0.947	62	0.876839897	
	440	5.867	0.941	64	0.900025759	
	480	6.400	0.936	66	0.922892914	
	520	6.933	0.931	66	0.917634265	
	560	7.467	0.925	67	0.926199489	
	600	8.000	0.920	67.5	0.927733262	
	640	8.533	0.915	68	0.929187358	
	680	9.067	0.909	69	0.937354199	
	720	9.600	0.904	69	0.931856521	
	760	10.133	0.899	71	0.953209823	
	800	10.667	0.893	72	0.960898606	
	840	11.200	0.888	73	0.968428035	
	880	11.733	0.883	73.5	0.969204881	
	920	12.267	0.877	73.5	0.963348658	
	960	12.800	0.872	74	0.964005989	
	1000	13.333	0.867	74	0.958109928	
	1040	13.867	0.861	74.5	0.958647744	
	1080	14.400	0.856	75	0.959105884	
	1120	14.933	0.851	76	0.965838549	
	1160	15.467	0.845	76	0.959783135	
	1200	16.000	0.840	76	0.95372772	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	148.63
Cell pessure	0.500		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	Pore pressure	
	Axial deformation	Strain %			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0		
	40	0.533	0.995	21	0.312053017	
	80	1.067	0.989	30	0.44339973	
	120	1.600	0.984	37	0.543911636	
	160	2.133	0.979	40	0.584825519	
	200	2.667	0.973	44.5	0.647072786	
	240	3.200	0.968	49	0.708602964	
	280	3.733	0.963	54	0.776606858	
	320	4.267	0.957	58	0.829512055	
	360	4.800	0.952	61	0.867557584	
	400	5.333	0.947	63	0.890982476	
	440	5.867	0.941	64.5	0.90705721	
	480	6.400	0.936	66	0.922892914	
	520	6.933	0.931	67.5	0.93848959	
	560	7.467	0.925	68	0.940023362	
	600	8.000	0.920	68	0.93460536	
	640	8.533	0.915	70	0.956516398	
	680	9.067	0.909	72	0.97810873	
	720	9.600	0.904	74	0.999382356	
	760	10.133	0.899	76	1.020337275	
	800	10.667	0.893	77.5	1.034300582	
	840	11.200	0.888	78	1.034758722	
	880	11.733	0.883	79	1.041730416	
	920	12.267	0.877	79	1.035435972	
	960	12.800	0.872	80	1.042168637	
	1000	13.333	0.867	80	1.035794517	
	1040	13.867	0.861	81	1.042288152	
	1080	14.400	0.856	81	1.035834355	
	1120	14.933	0.851	81.5	1.035734759	
	1160	15.467	0.845	82	1.035555487	
	1200	16.000	0.840	82.5	1.035296539	
	1240	16.533	0.835	82.5	1.028723227	
	1280	17.067	0.829	83	1.028344764	
	1320	17.600	0.824	83	1.021731614	
	1360	18.133	0.819	83	1.015118465	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	148.78
Cell pessure	1.000		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial defor- mation	Strain %		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0	0
40	0.533	0.995	24	0.35663202	
80	1.067	0.989	35	0.517299685	
120	1.600	0.984	44	0.646813837	
160	2.133	0.979	50	0.731031899	
200	2.667	0.973	55	0.799752882	
240	3.200	0.968	59	0.853215814	
280	3.733	0.963	63	0.906041334	
320	4.267	0.957	66	0.943927511	
360	4.800	0.952	69	0.981335628	
400	5.333	0.947	71.5	1.011194397	
440	5.867	0.941	72.5	1.01956043	
480	6.400	0.936	74	1.034758722	
520	6.933	0.931	75	1.042766211	
560	7.467	0.925	75	1.036790473	
600	8.000	0.920	76	1.044558932	
640	8.533	0.915	77	1.052168038	
680	9.067	0.909	78	1.059617791	
720	9.600	0.904	78.5	1.060155607	
760	10.133	0.899	79	1.060613747	
800	10.667	0.893	80	1.067665117	
840	11.200	0.888	81	1.074557135	
880	11.733	0.883	82	1.081289799	
920	12.267	0.877	82	1.074756326	
960	12.800	0.872	82.5	1.074736407	
1000	13.333	0.867	83	1.074636811	
1040	13.867	0.861	84	1.080891416	
1080	14.400	0.856	84	1.07419859	
1120	14.933	0.851	84.5	1.073859965	
1160	15.467	0.845	84.5	1.067127301	
1200	16.000	0.840	84.5	1.060394637	
1240	16.533	0.835	0	0	
1280	17.067	0.829	0	0	
1320	17.600	0.824	0	0	
1360	18.133	0.819	0	0	
1400	18.667	0.813	0	0	
1440	19.200	0.808	0	0	
1480	19.733	0.803	0	0	
1520	20.267	0.797	0	0	
1560	20.800	0.792	0	0	



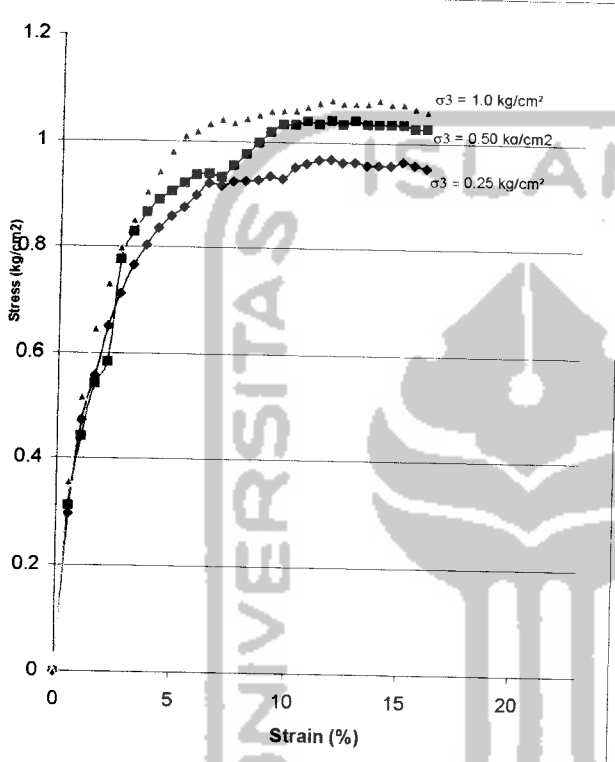
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntian, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

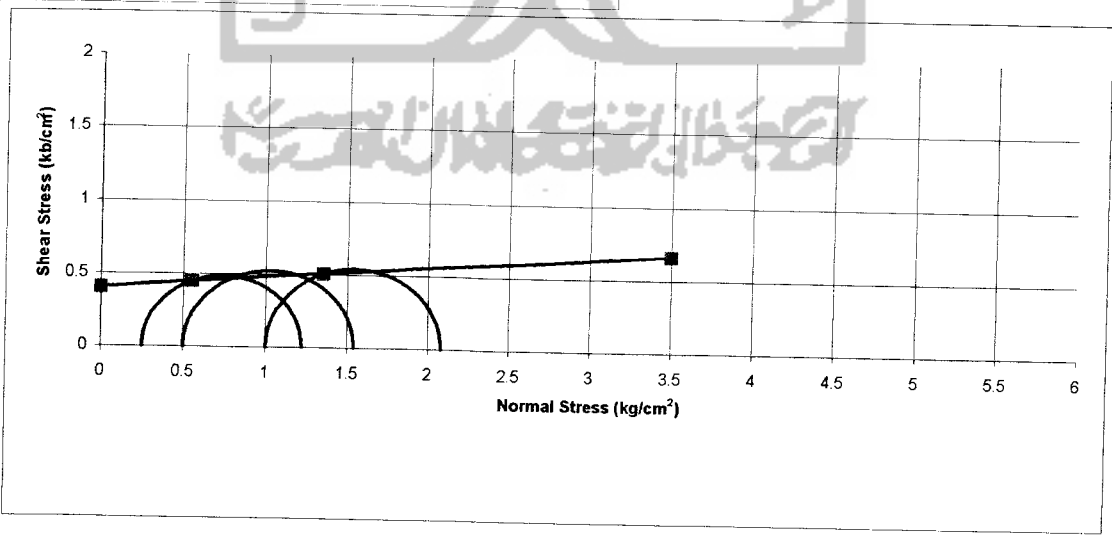


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	148.54	148.63	148.78

Water Content		
Wt Container (cup), gr	18.19	22.22
Wt of Cup + Wet soil, gr	26.10	31.53
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.04	29.20
Water Content %	35.21	33.38
Average water content %	34.30	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.793204	1.794291	1.796101
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.335249	1.336058	1.337406

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.969205	1.042288	1.08129
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.219205	1.542288	2.08129
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.734602	1.021144	1.540645
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.484602	0.521144	0.540645
Angle of shearing resistance (o)	4.184404		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.408852		





**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  
 Locatior : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	150.70
Cell pessure	0.250		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	0.533	0.995	25	0.371491687	
	80	1.067	0.989	34	0.502519694	
	120	1.600	0.984	41	0.602712894	
	160	2.133	0.979	44	0.643308071	
	200	2.667	0.973	49	0.712507113	
	240	3.200	0.968	51	0.737525534	
	280	3.733	0.963	55	0.790988467	
	320	4.267	0.957	56	0.800908191	
	360	4.800	0.952	58	0.824890818	
	400	5.333	0.947	60	0.848554739	
	440	5.867	0.941	62	0.871899954	
	480	6.400	0.936	63	0.880943236	
	520	6.933	0.931	65	0.903730716	
	560	7.467	0.925	66	0.912375616	
	600	8.000	0.920	67	0.920861164	
	640	8.533	0.915	68	0.929187358	
	680	9.067	0.909	69	0.937354199	
	720	9.600	0.904	69.5	0.938609104	
	760	10.133	0.899	70	0.939784333	
	800	10.667	0.893	71	0.947552792	
	840	11.200	0.888	71	0.94189576	
	880	11.733	0.883	72	0.949425189	
	920	12.267	0.877	72	0.943688481	
	960	12.800	0.872	73	0.950978881	
	1000	13.333	0.867	73	0.945162497	
	1040	13.867	0.861	73.5	0.945779989	
	1080	14.400	0.856	73.5	0.939923767	
	1120	14.933	0.851	74	0.940421745	
	1160	15.467	0.845	74	0.934525684	
	1200	16.000	0.840	75	0.941178671	
	1240	16.533	0.835	75	0.935202934	
	1280	17.067	0.829	75	0.929227196	
	1320	17.600	0.824		0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	150.32
Cell pessure	0.500		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 de- formation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	27	0.401211022	
	80	1.067	0.989	36	0.532079676	
	120	1.600	0.984	41	0.602712894	
	160	2.133	0.979	46	0.672549347	
	200	2.667	0.973	51	0.741589036	
	240	3.200	0.968	53	0.766448104	
	280	3.733	0.963	55	0.790988467	
	320	4.267	0.957	57	0.815210123	
	360	4.800	0.952	58	0.824890818	
	400	5.333	0.947	59	0.83441216	
	440	5.867	0.941	60	0.843774149	
	480	6.400	0.936	61	0.852976785	
	520	6.933	0.931	62	0.862020067	
	560	7.467	0.925	63	0.870903997	
	600	8.000	0.920	64	0.879628574	
	640	8.533	0.915	66	0.901858318	
	680	9.067	0.909	67	0.910184512	
	720	9.600	0.904	68	0.918351354	
	760	10.133	0.899	69	0.926358842	
	800	10.667	0.893	69.5	0.927534071	
	840	11.200	0.888	69	0.915363485	
	880	11.733	0.883	70	0.923052267	
	920	12.267	0.877	70.5	0.924028305	
	960	12.800	0.872	70.5	0.918411111	
	1000	13.333	0.867	71	0.919267634	
	1040	13.867	0.861	71	0.913610602	
	1080	14.400	0.856	72	0.920741649	
	1120	14.933	0.851	72.5	0.921359142	
	1160	15.467	0.845	73	0.921896958	
	1200	16.000	0.840	73	0.916080574	
	1240	16.533	0.835	73	0.910264189	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	150.48
Cell pessure	1.000		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain %		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0
40	0.533	0.995	27	0.401211022	
80	1.067	0.989	39	0.576419649	
120	1.600	0.984	46	0.676214466	
160	2.133	0.979	52	0.760273175	
200	2.667	0.973	56	0.814293843	
240	3.200	0.968	59	0.853215814	
280	3.733	0.963	62	0.891659726	
320	4.267	0.957	64	0.915323647	
360	4.800	0.952	66.5	0.945779989	
400	5.333	0.947	68	0.961695371	
440	5.867	0.941	69	0.970340271	
480	6.400	0.936	70	0.978825818	
520	6.933	0.931	71.5	0.994103787	
560	7.467	0.925	72.5	1.002230791	
600	8.000	0.920	73.5	1.010198441	
640	8.533	0.915	75	1.024838998	
680	9.067	0.909	76	1.032448104	
720	9.600	0.904	77.5	1.04665044	
760	10.133	0.899	78.5	1.053901002	
800	10.667	0.893	79	1.054319303	
840	11.200	0.888	79.5	1.054657928	
880	11.733	0.883	80	1.054916877	
920	12.267	0.877	80	1.048542757	
960	12.800	0.872	80.5	1.048682191	
1000	13.333	0.867	81	1.048741948	
1040	13.867	0.861	82	1.055155907	
1080	14.400	0.856	83	1.061410512	
1120	14.933	0.851	83.5	1.061151563	
1160	15.467	0.845	84	1.060812938	
1200	16.000	0.840	85	1.066669161	
1240	16.533	0.835	85	1.059896658	
1280	17.067	0.829	86	1.065513852	
1320	17.600	0.824	86.5	1.064816682	
1360	18.133	0.819	87	1.064039836	
1400	18.667	0.813	87.5	1.063183314	
1440	19.200	0.808	87.5	1.05621162	
1480	19.733	0.803	88	1.055235583	
1520	20.267	0.797	88.5	1.054179869	
1560	20.800	0.792	88.5	1.047128499	





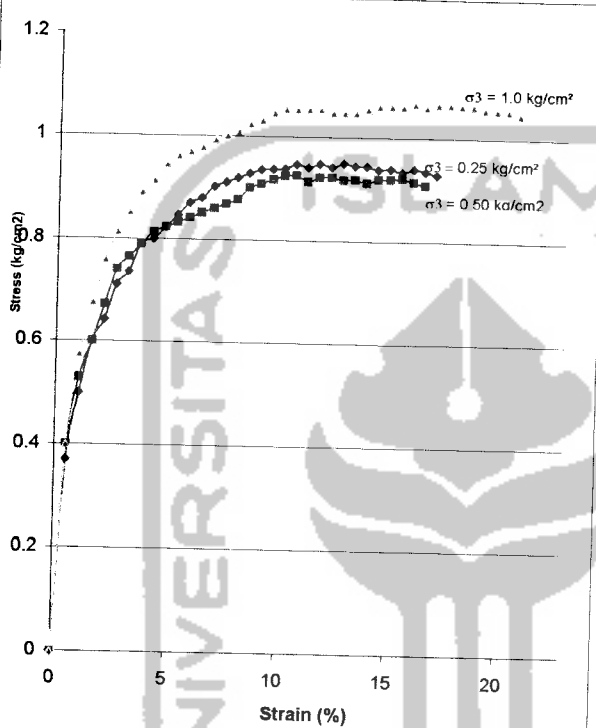
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14.4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 3 Hari

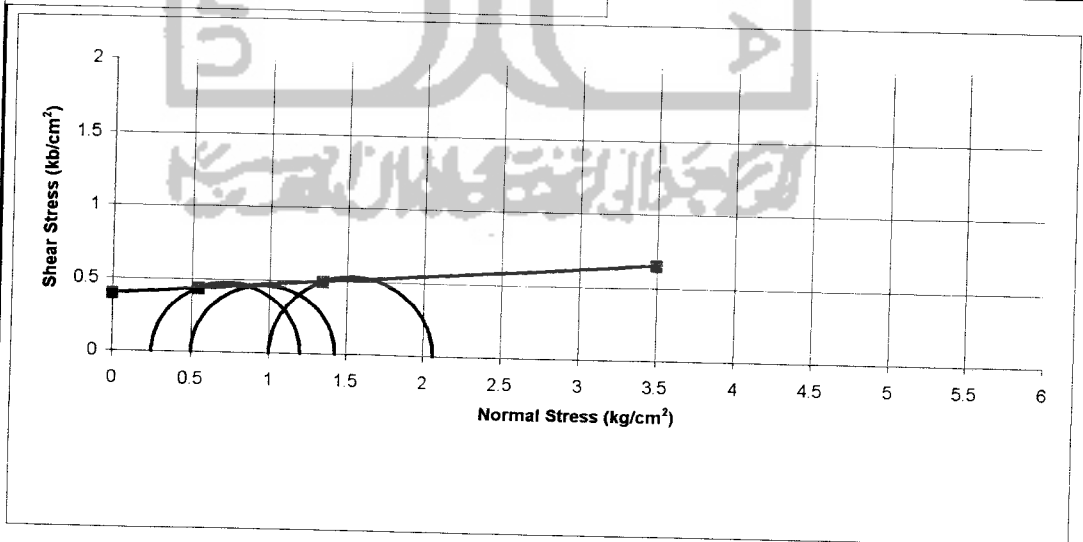


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	150.70	150.32	150.48

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.42	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.72	31.29
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.13	28.88
Water Content %	33.76	35.70
Average water content %	34.73	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.8192801	1.8146927	1.8166242
$\gamma_{sat}$ gram/cm <sup>3</sup>	1.3503072	1.3469023	1.3483359

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.9509789	0.9275341	1.0614105
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.2009789	1.4275341	2.0614105
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.7254894	0.963767	1.5307053
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.4754894	0.463767	0.5307053
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	4.1254585		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.4013858		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	148.72
Cell pessure	0.250		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u
	Axial defor- mation	Strain %		
0	0	0	0	0
30	40	0.533	24	0.35663202
	80	1.067	34	0.502519694
	120	1.600	40	0.58801258
	160	2.133	44	0.643308071
	200	2.667	48	0.697966151
	240	3.200	53	0.766448104
	280	3.733	55	0.790988467
	320	4.267	58	0.829512055
	360	4.800	59	0.839113073
	400	5.333	61	0.862697318
	440	5.867	62	0.871899954
	480	6.400	63	0.880943236
	520	6.933	64	0.889827166
	560	7.467	66	0.912375616
	600	8.000	68.5	0.941477458
	640	8.533	69	0.942851878
	680	9.067	69	0.937354199
	720	9.600	70	0.945361688
	760	10.133	70.5	0.946497078
	800	10.667	71	0.947552792
	840	11.200	72	0.955161897
	880	11.733	73	0.96261165
	920	12.267	74	0.96990205
	960	12.800	74	0.964005989
	1000	13.333	74.5	0.964583644
	1040	13.867	74.5	0.958647744
	1080	14.400	74.5	0.952711845
	1120	14.933	0	0
	1160	15.467	0	0
	1200	16.000	0	0
	1240	16.533	0	0
	1280	17.067	0	0
	1320	17.600	0	0
	1360	18.133	0	0
	1400	18.667	0	0
	1440	19.200	0	0
	1480	19.733	0	0
	1520	20.267	0	0
	1560	20.800	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	147.54
Cell pessure	0.500	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7811

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure
	Axial deformation	Strain %		
0	0	0	1	0
	40	0.533	0.995	0
	80	1.067	0.989	27 0.401211022
	120	1.600	0.984	39 0.576419649
	160	2.133	0.979	46 0.676214466
	200	2.667	0.973	50 0.731031899
	240	3.200	0.968	54 0.78521192
	280	3.733	0.963	58 0.838754529
	320	4.267	0.957	61 0.877278117
	360	4.800	0.952	62 0.886719783
	400	5.333	0.947	63 0.896002095
	440	5.867	0.941	65 0.919267634
	480	6.400	0.936	66 0.928151564
	520	6.933	0.931	67 0.93687614
	560	7.467	0.925	68 0.945441364
	600	8.000	0.920	68.5 0.946935299
	640	8.533	0.915	70 0.962093753
	680	9.067	0.909	71 0.970180918
	720	9.600	0.904	72 0.97810873
	760	10.133	0.899	73 0.985877189
	800	10.667	0.893	74 0.993486295
	840	11.200	0.888	74 0.987590233
	880	11.733	0.883	74.5 0.988327241
	920	12.267	0.877	74.5 0.982391342
	960	12.800	0.872	75 0.983008835
	1000	13.333	0.867	76 0.990060205
	1040	13.867	0.861	77 0.996952222
	1080	14.400	0.856	78 1.003684887
	1120	14.933	0.851	79 1.010258198
	1160	15.467	0.845	79 1.003963754
	1200	16.000	0.840	80 1.010298036
	1240	16.533	0.835	80.5 1.010198441
	1280	17.067	0.829	80.5 1.003784482
	1320	17.600	0.824	80.5 0.997370524
	1360	18.133	0.819	0 0
	1400	18.667	0.813	0 0
	1440	19.200	0.808	0 0
	1480	19.733	0.803	0 0
	1520	20.267	0.797	0 0
	1560	20.800	0.792	0 0



**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 : Muntlan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	148.12
Cell pessure	1.000		Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7881
		Rate of compression : 0.4 %			

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	0.533	0.995	22	0.326912685
	80	1.067	0.989	33	0.487739703
	120	1.600	0.984	43	0.632113523
	160	2.133	0.979	48	0.701790623
	200	2.667	0.973	53	0.770670959
	240	3.200	0.968	56	0.809831959
	280	3.733	0.963	58	0.834133292
	320	4.267	0.957	60	0.858115919
	360	4.800	0.952	63	0.896002095
	400	5.333	0.947	66.5	0.940481502
	440	5.867	0.941	68	0.956277368
	480	6.400	0.936	69	0.964842592
	520	6.933	0.931	70	0.973248463
	560	7.467	0.925	71	0.981494981
	600	8.000	0.920	72	0.989582146
	640	8.533	0.915	73	0.997509958
	680	9.067	0.909	75	1.01886326
	720	9.600	0.904	76	1.02639269
	760	10.133	0.899	76	1.020337275
	800	10.667	0.893	77	1.027627675
	840	11.200	0.888	78	1.034758722
	880	11.733	0.883	79	1.041730416
	920	12.267	0.877	79.5	1.041989365
	960	12.800	0.872	81	1.055195745
	1000	13.333	0.867	82	1.06168938
	1040	13.867	0.861	83.5	1.074457539
	1080	14.400	0.856	84	1.07419859
	1120	14.933	0.851	85	1.080214166
	1160	15.467	0.845	86	1.086070389
	1200	16.000	0.840	87	1.091767259
	1240	16.533	0.835	87	1.084835403
	1280	17.067	0.829	87	1.077903548
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



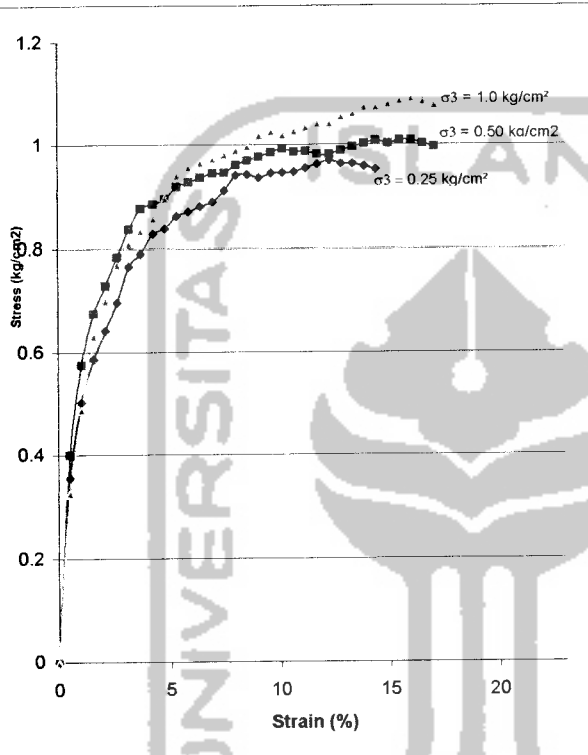
**LABORATORIUM MEKANIK TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

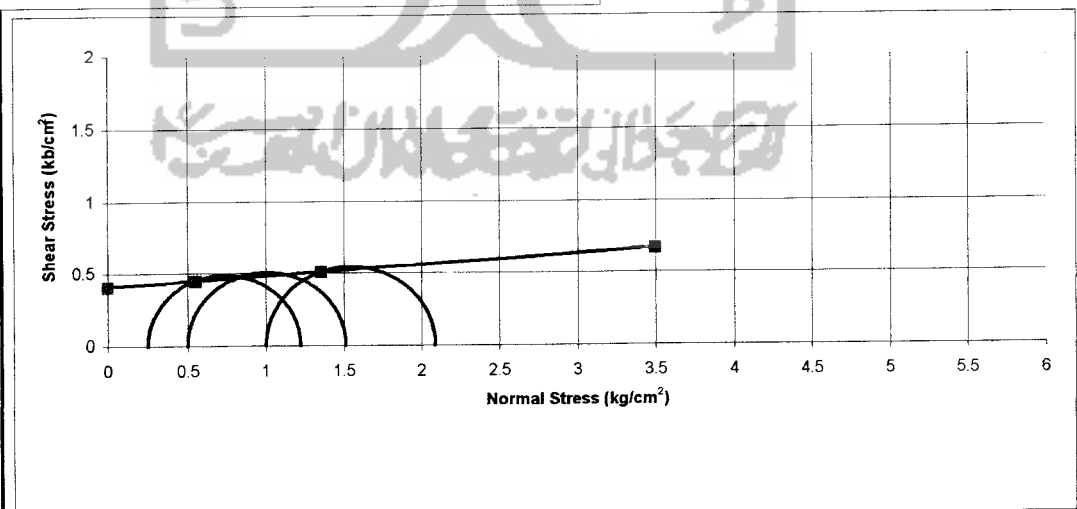
Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 3 Hari



Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm²	11.04	11.04	11.04
V cm³	82.83	82.83	82.83
Wt gram	148.72	147.54	148.12
Water Content			
Wt Container (cup), gr	22.22	22.13	
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.14	31.26	
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.42	28.93	
Water Content %	33.08	34.26	
Average water content %	33.67		

$\gamma_d$ gram/cm³	1.7953772	1.781132	1.7881338
$\gamma$ gram/cm³	1.3431333	1.3324763	1.3377145

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.9699021	1.010298	1.0860704
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.2199021	1.510298	2.0860704
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.734951	1.005149	1.5430352
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.484951	0.505149	0.5430352
Angle of shearing resistance (o)	4.3136588		
Apperen cohesion (kg/cm²)	0.4079044		





**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 : Muntlan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	145.22
Cell pessure	0.250		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	0.533	0.995	20	0.29719335
	80	1.067	0.989	33	0.487739703
	120	1.600	0.984	36	0.529211322
	160	2.133	0.979	38	0.555584243
	200	2.667	0.973	40	0.581638459
	240	3.200	0.968	41	0.592912684
	280	3.733	0.963	42	0.604027556
	320	4.267	0.957	43	0.614983075
	360	4.800	0.952	44	0.625779241
	400	5.333	0.947	45	0.636416054
	440	5.867	0.941	46	0.646893514
	480	6.400	0.936	46.5	0.650220008
	520	6.933	0.931	47	0.653466825
	560	7.467	0.925	48	0.663545903
	600	8.000	0.920	48	0.659721431
	640	8.533	0.915	48.5	0.662729219
	680	9.067	0.909	48.5	0.658864908
	720	9.600	0.904	49	0.661753181
	760	10.133	0.899	49	0.657849033
	800	10.667	0.893	49	0.653944884
	840	11.200	0.888	0	0
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	145.36
Cell pessure	0.500		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	33	0.490369027	
	80	1.067	0.989	38	0.561639658	
	120	1.600	0.984	39.5	0.580662422	
	160	2.133	0.979	40	0.584825519	
	200	2.667	0.973	42	0.610720382	
	240	3.200	0.968	43	0.621835254	
	280	3.733	0.963	44	0.632790773	
	320	4.267	0.957	46	0.657888871	
	360	4.800	0.952	47	0.668446008	
	400	5.333	0.947	47	0.664701212	
	440	5.867	0.941	47	0.660956416	
	480	6.400	0.936	47.5	0.664203234	
	520	6.933	0.931	48	0.667370375	
	560	7.467	0.925	49	0.677369776	
	600	8.000	0.920	49	0.673465627	
	640	8.533	0.915	49	0.669561479	
	680	9.067	0.909	50	0.679242173	
	720	9.600	0.904	51	0.688763515	
	760	10.133	0.899	52	0.698125504	
	800	10.667	0.893	52	0.693982326	
	840	11.200	0.888	52	0.689839148	
	880	11.733	0.883	52.5	0.692289201	
	920	12.267	0.877	53.5	0.701212969	
	960	12.800	0.872	54	0.70346383	
	1000	13.333	0.867	54.5	0.705635015	
	1040	13.867	0.861	55	0.707726523	
	1080	14.400	0.856	55	0.703344315	
	1120	14.933	0.851	55.5	0.705316309	
	1160	15.467	0.845	56	0.707208625	
	1200	16.000	0.840	56	0.702746741	
	1240	16.533	0.835	56	0.698284857	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	145.78
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7599

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
	40	0.533	0.995	37	0.549807697
	80	1.067	0.989	42	0.620759622
	120	1.600	0.984	44	0.646813837
	160	2.133	0.979	46	0.672549347
	200	2.667	0.973	47	0.68342519
	240	3.200	0.968	49	0.708602964
	280	3.733	0.963	50	0.719080424
	320	4.267	0.957	51	0.729398531
	360	4.800	0.952	52	0.739557285
	400	5.333	0.947	53	0.749556686
	440	5.867	0.941	54	0.759396734
	480	6.400	0.936	54	0.755094203
	520	6.933	0.931	55	0.764695221
	560	7.467	0.925	56	0.774136887
	600	8.000	0.920	56.5	0.776547101
	640	8.533	0.915	57	0.778877638
	680	9.067	0.909	58	0.787920921
	720	9.600	0.904	58	0.783299684
	760	10.133	0.899	59	0.792103938
	800	10.667	0.893	59	0.787403024
	840	11.200	0.888	59	0.78270211
	880	11.733	0.883	60	0.791187658
	920	12.267	0.877	60	0.786407068
	960	12.800	0.872	60	0.781626478
	1000	13.333	0.867	61	0.789793319
	1040	13.867	0.861	62	0.797800807
	1080	14.400	0.856	62	0.792860864
	1120	14.933	0.851	62	0.787920921
	1160	15.467	0.845	63	0.795609704
	1200	16.000	0.840	64	0.803139133
	1240	16.533	0.835	64	0.798039837
	1280	17.067	0.829	64	0.792940541
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0





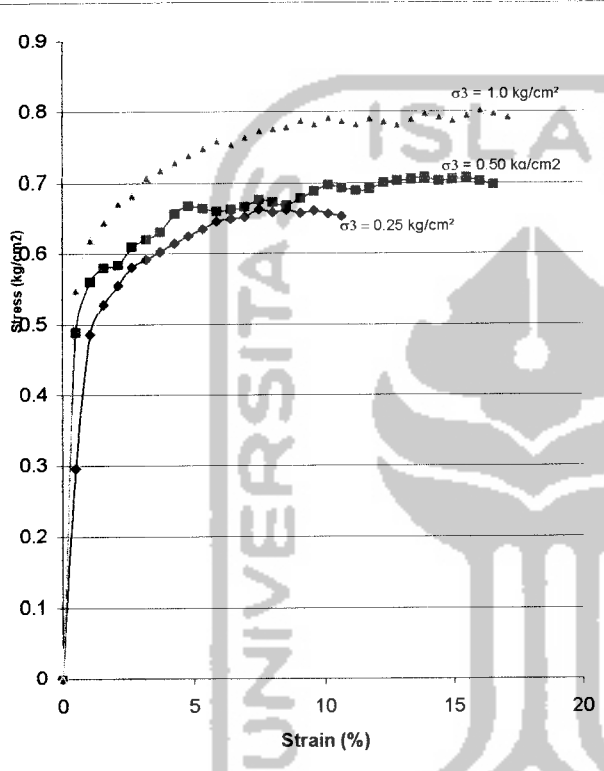
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14.4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 7 Hari

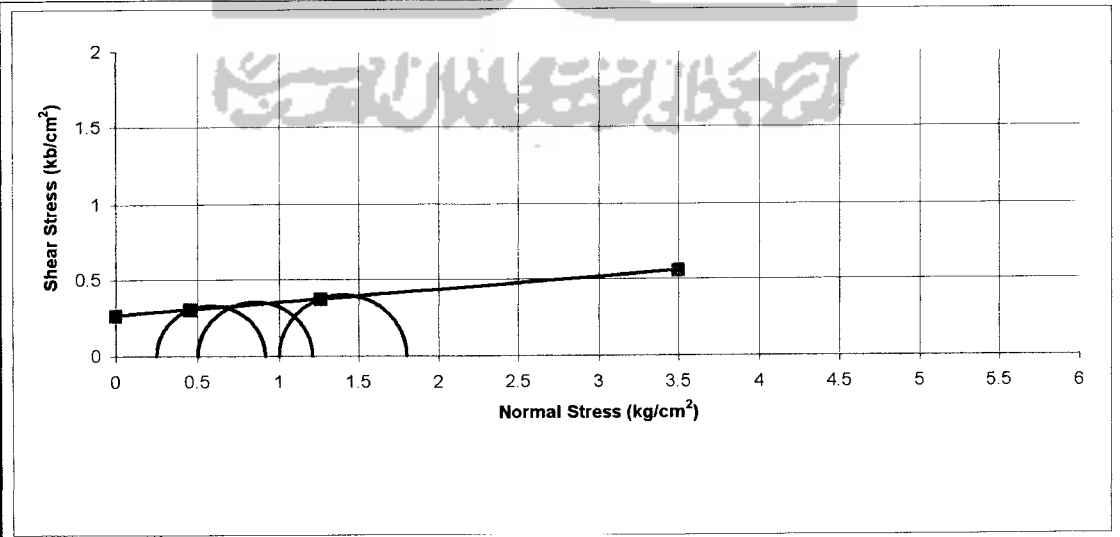


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	145.22	145.36	145.78

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.42	22.21
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.51	31.22
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.53	28.68
Water Content %	38.75	39.26
Average water content %	39.00	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.753124	1.754815	1.759885
$\gamma_{sat}$ gram/cm <sup>3</sup>	1.261215	1.262431	1.266078

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.663546	0.707727	0.797801
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	0.913546	1.207727	1.797801
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.581773	0.853863	1.3989
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.331773	0.353863	0.3989
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	4.774074		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.269407		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	147.68
Cell pessusre	0.250		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	0.533	0.995	23	0.341772352
	80	1.067	0.989	33	0.487739703
	120	1.600	0.984	39.5	0.580662422
	160	2.133	0.979	43	0.628687433
	200	2.667	0.973	46	0.668884228
	240	3.200	0.968	48	0.694141679
	280	3.733	0.963	50	0.719080424
	320	4.267	0.957	52	0.743700463
	360	4.800	0.952	54	0.768001796
	400	5.333	0.947	56	0.791984423
	440	5.867	0.941	56.5	0.79455399
	480	6.400	0.936	57	0.797043881
	520	6.933	0.931	59	0.820309419
	560	7.467	0.925	60	0.829432378
	600	8.000	0.920	60	0.824651788
	640	8.533	0.915	61	0.833535718
	680	9.067	0.909	61	0.828675452
	720	9.600	0.904	62	0.837320352
	760	10.133	0.899	62	0.832380409
	800	10.667	0.893	63	0.84078628
	840	11.200	0.888	63	0.83576666
	880	11.733	0.883	63	0.830747041
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	147.35
Cell pessure	0.500		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	
	40	0.533	0.995	17	0.252614347	
	80	1.067	0.989	33	0.487739703	
	120	1.600	0.984	42	0.617413208	
	160	2.133	0.979	47	0.687169985	
	200	2.667	0.973	50	0.727048074	
	240	3.200	0.968	52	0.751986819	
	280	3.733	0.963	54	0.776606858	
	320	4.267	0.957	56	0.800908191	
	360	4.800	0.952	58	0.824890818	
	400	5.333	0.947	60	0.848554739	
	440	5.867	0.941	61	0.857837051	
	480	6.400	0.936	62	0.866960011	
	520	6.933	0.931	63	0.875923617	
	560	7.467	0.925	65	0.898551743	
	600	8.000	0.920	67	0.920861164	
	640	8.533	0.915	68	0.929187358	
	680	9.067	0.909	68	0.923769356	
	720	9.600	0.904	69	0.931856521	
	760	10.133	0.899	70	0.939784333	
	800	10.667	0.893	71.5	0.954225699	
	840	11.200	0.888	72	0.955161897	
	880	11.733	0.883	73	0.962611665	
	920	12.267	0.877	73	0.956795266	
	960	12.800	0.872	74	0.964005989	
	1000	13.333	0.867	74	0.958109928	
	1040	13.867	0.861	76	0.977949377	
	1080	14.400	0.856	76	0.971893963	
	1120	14.933	0.851	77	0.978546951	
	1160	15.467	0.845	77	0.97241186	
	1200	16.000	0.840	78	0.978825818	
	1240	16.533	0.835	78	0.972611051	
	1280	17.067	0.829	79	0.97878598	
	1320	17.600	0.824	79	0.972491536	
	1360	18.133	0.819	79	0.966197093	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	146.69
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.7709

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	
	40	0.533	0.995	23	0.341772352
	80	1.067	0.989	36	0.532079676
	120	1.600	0.984	45	0.661514152
	160	2.133	0.979	51	0.745652537
	200	2.667	0.973	55	0.799752882
	240	3.200	0.968	59	0.853215814
	280	3.733	0.963	62	0.891659726
	320	4.267	0.957	65	0.929625579
	360	4.800	0.952	66	0.938668862
	400	5.333	0.947	68.5	0.968766666
	440	5.867	0.941	70	0.984403173
	480	6.400	0.936	71	0.992809044
	520	6.933	0.931	73	1.014959112
	560	7.467	0.925	74	1.022966666
	600	8.000	0.920	75	1.030814735
	640	8.533	0.915	76	1.038503518
	680	9.067	0.909	77	1.046032947
	720	9.600	0.904	78	1.053403024
	760	10.133	0.899	79	1.060613747
	800	10.667	0.893	80	1.067665117
	840	11.200	0.888	80	1.061290997
	880	11.733	0.883	81	1.068103338
	920	12.267	0.877	81.5	1.068202934
	960	12.800	0.872	82	1.068222853
	1000	13.333	0.867	83	1.074636811
	1040	13.867	0.861	83	1.068023662
	1080	14.400	0.856	83.5	1.067804551
	1120	14.933	0.851	84	1.067505764
	1160	15.467	0.845	85	1.073441664
	1200	16.000	0.840	85.5	1.072943685
	1240	16.533	0.835	86.5	1.078600717
	1280	17.067	0.829	87	1.077903548
	1320	17.600	0.824	88	1.083281712
	1360	18.133	0.819	88	1.076270179
	1400	18.667	0.813	88.5	1.075333981
	1440	19.200	0.808	89	1.074318105
	1480	19.733	0.803	90	1.07921821
	1520	20.267	0.797	91	1.083958962
	1560	20.800	0.792	91	1.0767084



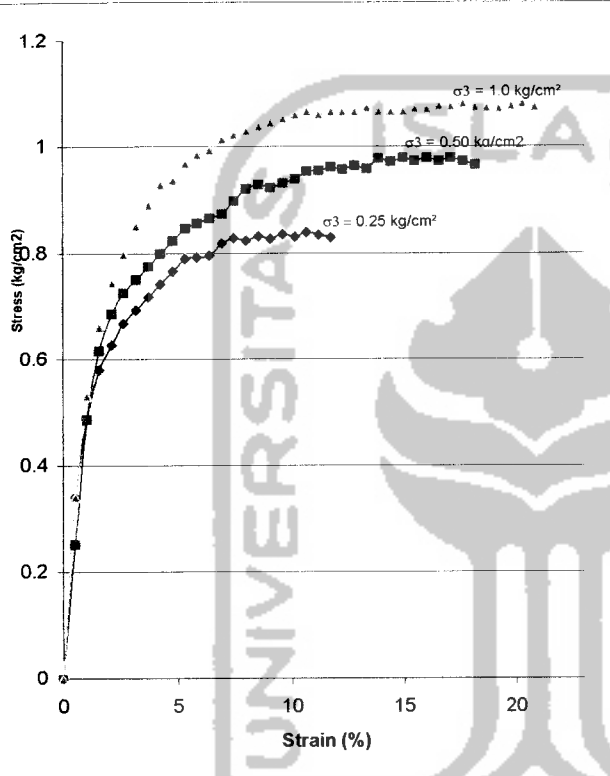
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

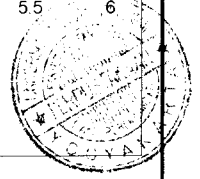
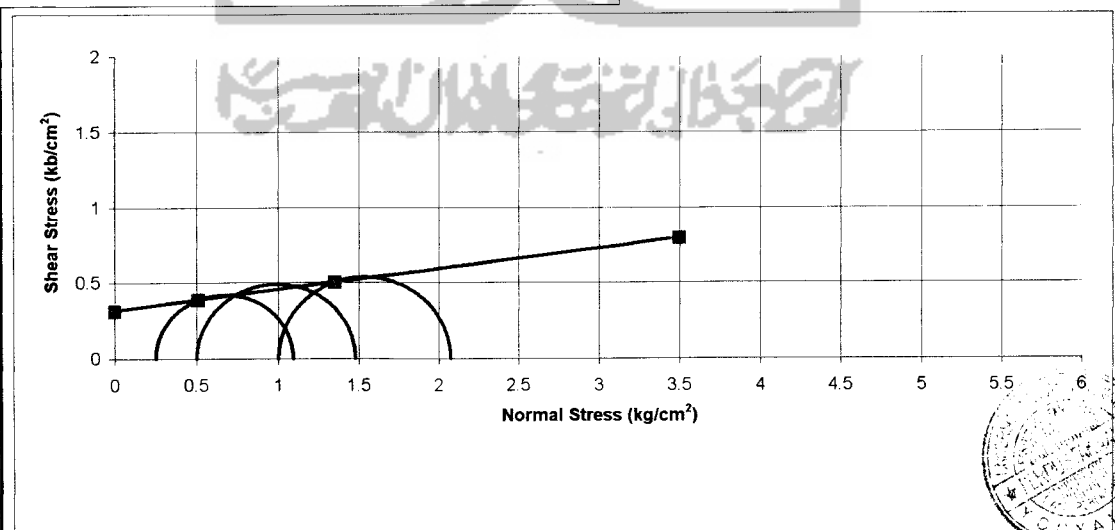


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	147.68	147.35	146.69

Water Content			
Wt Container (cup), gr	22.22	22.13	
Wt of Cup + Wet soil, gr	27.68	29.63	
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.30	27.68	
Water Content %	33.82	35.14	
Average water content %	34.48		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.782822	1.778838	1.770871
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.325722	1.32276	1.316835

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.840786	0.978547	1.074637
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.090786	1.478547	2.074637
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.670393	0.989273	1.537318
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.420393	0.489273	0.537318
Angle of shearing resistance (o)	7.798657		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.319534		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	151.27
Cell pessusre	0.250		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	0.533	0.995	36	0.53494803
	80	1.067	0.989	46	0.679879585
	120	1.600	0.984	54	0.793816982
	160	2.133	0.979	59	0.862617641
	200	2.667	0.973	63	0.916080574
	240	3.200	0.968	65	0.939983524
	280	3.733	0.963	67	0.963567768
	320	4.267	0.957	69	0.986833307
	360	4.800	0.952	72	1.024002395
	400	5.333	0.947	74	1.046550844
	440	5.867	0.941	76	1.068780588
	480	6.400	0.936	77	1.0767084
	520	6.933	0.931	77.5	1.077525084
	560	7.467	0.925	78	1.078262092
	600	8.000	0.920	80	1.099535718
	640	8.533	0.915	82.5	1.127322898
	680	9.067	0.909	83	1.127542008
	720	9.600	0.904	83	1.120928858
	760	10.133	0.899	83	1.114315709
	800	10.667	0.893	0	0
	840	11.200	0.888	0	0
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	149.45
Cell pessure	0.500		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	10	0.148596675	
	80	1.067	0.989	30	0.44339973	
	120	1.600	0.984	40	0.58801258	
	160	2.133	0.979	49	0.716411261	
	200	2.667	0.973	55	0.799752882	
	240	3.200	0.968	60	0.867677099	
	280	3.733	0.963	64	0.920422943	
	320	4.267	0.957	67	0.958229443	
	360	4.800	0.952	70	0.995557884	
	400	5.333	0.947	72	1.018265686	
	440	5.867	0.941	73.5	1.033623332	
	480	6.400	0.936	75	1.048741948	
	520	6.933	0.931	77	1.07057331	
	560	7.467	0.925	78	1.078262092	
	600	8.000	0.920	79	1.085791521	
	640	8.533	0.915	80	1.093161598	
	680	9.067	0.909	81	1.100372321	
	720	9.600	0.904	81	1.093918524	
	760	10.133	0.899	82	1.100890218	
	800	10.667	0.893	82.5	1.101029652	
	840	11.200	0.888	83	1.10108941	
	880	11.733	0.883	83	1.09447626	
	920	12.267	0.877	83	1.08786311	
	960	12.800	0.872	83.5	1.087763515	
	1000	13.333	0.867	84	1.087584243	
	1040	13.867	0.861	84	1.080891416	
	1080	14.400	0.856	84.5	1.08059263	
	1120	14.933	0.851	84.5	1.073859965	
	1160	15.467	0.845	84.5	1.067127301	
	1200	16.000	0.840	85	1.066669161	
	1240	16.533	0.835	85	1.059896658	
	1280	17.067	0.829	85	1.053124156	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	151.15
Cell pessusure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8247

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
	40	0.533	0.995	23	0.341772352
	80	1.067	0.989	35	0.517299685
	120	1.600	0.984	43	0.632113523
	160	2.133	0.979	51	0.745652537
	200	2.667	0.973	57	0.828834805
	240	3.200	0.968	62	0.896599669
	280	3.733	0.963	67	0.963567768
	320	4.267	0.957	70	1.001135239
	360	4.800	0.952	74	1.052446906
	400	5.333	0.947	77	1.088978581
	440	5.867	0.941	79	1.110969296
	480	6.400	0.936	82	1.14662453
	520	6.933	0.931	83	1.153994606
	560	7.467	0.925	85.5	1.181941139
	600	8.000	0.920	87	1.195745093
	640	8.533	0.915	89	1.216142277
	680	9.067	0.909	90	1.222635912
	720	9.600	0.904	92	1.242475361
	760	10.133	0.899	93	1.248570613
	800	10.667	0.893	94	1.254506513
	840	11.200	0.888	95	1.260283059
	880	11.733	0.883	96	1.265900252
	920	12.267	0.877	96.5	1.264804701
	960	12.800	0.872	98	1.27665658
	1000	13.333	0.867	98	1.268848283
	1040	13.867	0.861	99	1.273907741
	1080	14.400	0.856	99.5	1.272413806
	1120	14.933	0.851	100	1.270840196
	1160	15.467	0.845	101	1.275501271
	1200	16.000	0.840	101	1.267453944
	1240	16.533	0.835	102	1.27187599
	1280	17.067	0.829	102	1.263748987
	1320	17.600	0.824	103	1.267932003
	1360	18.133	0.819	103	1.259725324
	1400	18.667	0.813	104.5	1.269744644
	1440	19.200	0.808	105	1.267453944
	1480	19.733	0.803	105.5	1.265083568
	1520	20.267	0.797	106	1.262633516
	1560	20.800	0.792	106	1.254187807





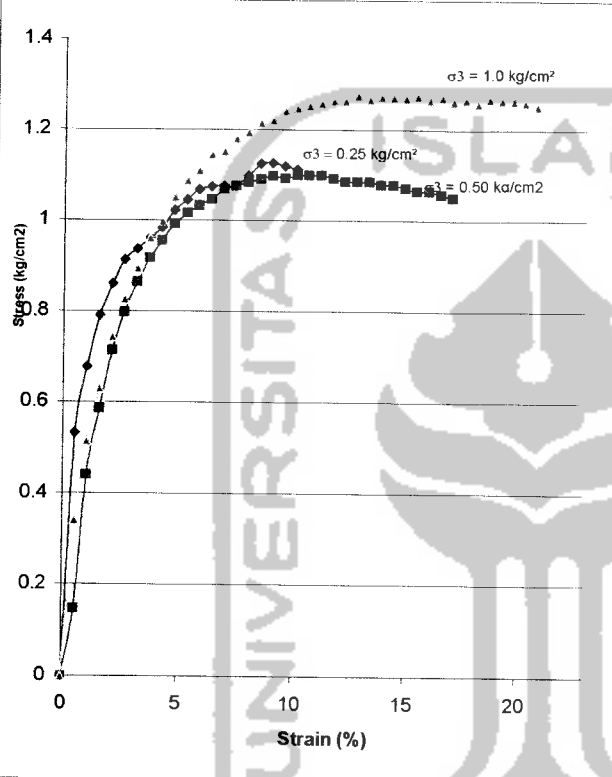
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 7 Hari

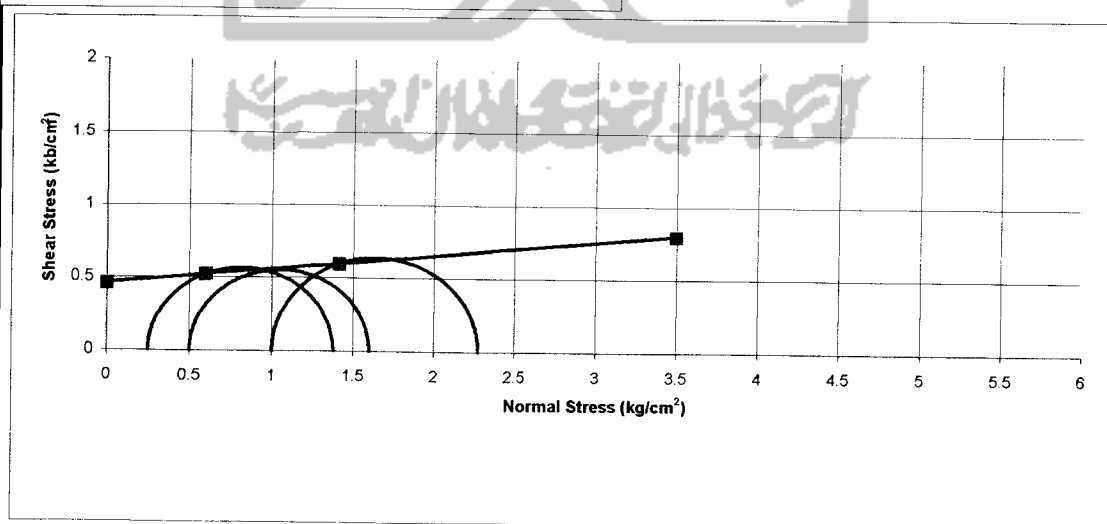


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	151.27	149.45	151.15

Water Content		
Wt Container (cup), gr	18.19	22.42
Wt of Cup + Wet soil, gr	26.40	28.55
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.42	27.07
Water Content %	31.78	31.83
Average water content %	31.80	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.826161	1.80419	1.824713
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.385504	1.368834	1.384405

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.127542	1.101089	1.276657
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.377542	1.601089	2.276657
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.813771	1.050545	1.638328
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.563771	0.550545	0.638328
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	5.389111		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.465874		





**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  
 Locatior : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	152.57
Cell pessure	0.250		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	
30	40	0.533	0.995	37	0.549807697
	80	1.067	0.989	51	0.75377954
	120	1.600	0.984	61	0.896719184
	160	2.133	0.979	70	1.023444659
	200	2.667	0.973	77	1.119654034
	240	3.200	0.968	83	1.200286654
	280	3.733	0.963	87	1.251199938
	320	4.267	0.957	93	1.330079674
	360	4.800	0.952	97	1.379558782
	400	5.333	0.947	102	1.442543056
	440	5.867	0.941	105	1.47660476
	480	6.400	0.936	108	1.510188405
	520	6.933	0.931	110	1.529390442
	560	7.467	0.925	114	1.575921519
	600	8.000	0.920	116	1.594326791
	640	8.533	0.915	119	1.626077877
	680	9.067	0.909	121	1.64376606
	720	9.600	0.904	122	1.64763037
	760	10.133	0.899	124	1.664760818
	800	10.667	0.893	125	1.668226746
	840	11.200	0.888	126	1.671533321
	880	11.733	0.883	128	1.687867003
	920	12.267	0.877	129	1.690775196
	960	12.800	0.872	129	1.680496927
	1000	13.333	0.867	130	1.68316609
	1040	13.867	0.861	131	1.6856759
	1080	14.400	0.856	131	1.675238278
	1120	14.933	0.851	132	1.677509058
	1160	15.467	0.845	133	1.679620485
	1200	16.000	0.840	133	1.669023511
	1240	16.533	0.835	134	1.670895909
	1280	17.067	0.829	134	1.660219257
	1320	17.600	0.824	134	1.649542606
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	151.91
Cell pessure	0.500		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	0.533	0.995	35	0.520088362	
	80	1.067	0.989	55	0.812899504	
	120	1.600	0.984	68	0.999621385	
	160	2.133	0.979	78	1.140409763	
	200	2.667	0.973	86	1.250522688	
	240	3.200	0.968	93	1.344899503	
	280	3.733	0.963	100	1.438160848	
	320	4.267	0.957	106	1.51600479	
	360	4.800	0.952	110	1.564448103	
	400	5.333	0.947	114	1.612254004	
	440	5.867	0.941	118	1.659422492	
	480	6.400	0.936	122	1.705953569	
	520	6.933	0.931	125	1.737943684	
	560	7.467	0.925	127	1.755631868	
	600	8.000	0.920	129	1.773001345	
	640	8.533	0.915	131	1.790052116	
	680	9.067	0.909	134	1.820369025	
	720	9.600	0.904	135.5	1.829950124	
	760	10.133	0.899	137.5	1.846004939	
	800	10.667	0.893	139	1.855068141	
	840	11.200	0.888	139	1.843993108	
	880	11.733	0.883	140	1.846104535	
	920	12.267	0.877	141.5	1.854610001	
	960	12.800	0.872	142	1.8498493	
	1000	13.333	0.867	143.5	1.857956414	
	1040	13.867	0.861	144	1.852956714	
	1080	14.400	0.856	144	1.841483298	
	1120	14.933	0.851	144	1.830009882	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	152.65
Cell pessure	1.000		Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0	0	0
	40	0.533	0.995	47	0.698404372	
	80	1.067	0.989	69	1.019819378	
	120	1.600	0.984	83	1.220126102	
	160	2.133	0.979	94	1.374339971	
	200	2.667	0.973	102	1.483178071	
	240	3.200	0.968	110	1.590741348	
	280	3.733	0.963	117	1.682648192	
	320	4.267	0.957	122	1.744835702	
	360	4.800	0.952	127	1.806226446	
	400	5.333	0.947	131	1.852677846	
	440	5.867	0.941	134	1.884428932	
	480	6.400	0.936	138	1.929685185	
	520	6.933	0.931	143	1.988207575	
	560	7.467	0.925	144.5	1.997549645	
	600	8.000	0.920	148	2.034141078	
	640	8.533	0.915	149.5	2.042845736	
	680	9.067	0.909	151.5	2.058103786	
	720	9.600	0.904	153.5	2.07304313	
	760	10.133	0.899	156	2.094376513	
	800	10.667	0.893	156.5	2.088619886	
	840	11.200	0.888	158	2.096049719	
	880	11.733	0.883	157	2.070274371	
	920	12.267	0.877	157	2.057765161	
	960	12.800	0.872	157	2.04525595	
	1000	13.333	0.867	0	0	
	1040	13.867	0.861	0	0	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



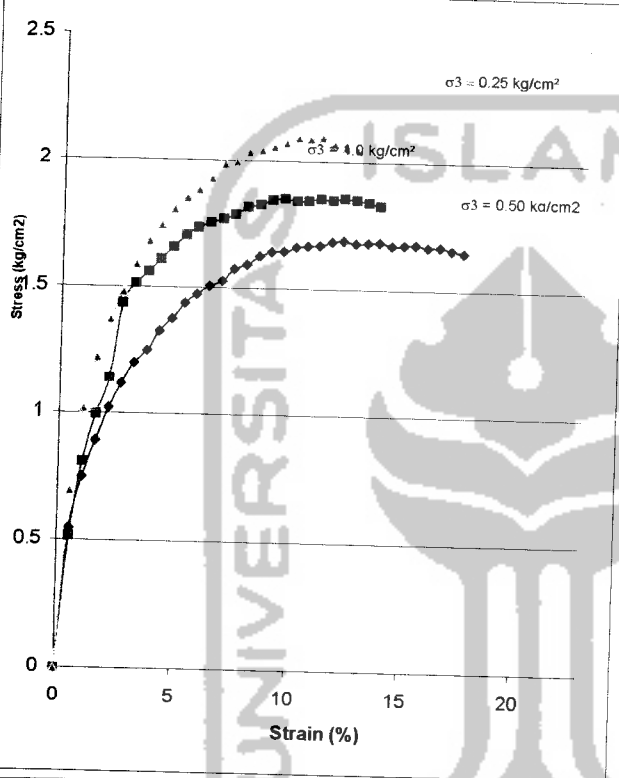
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntlan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

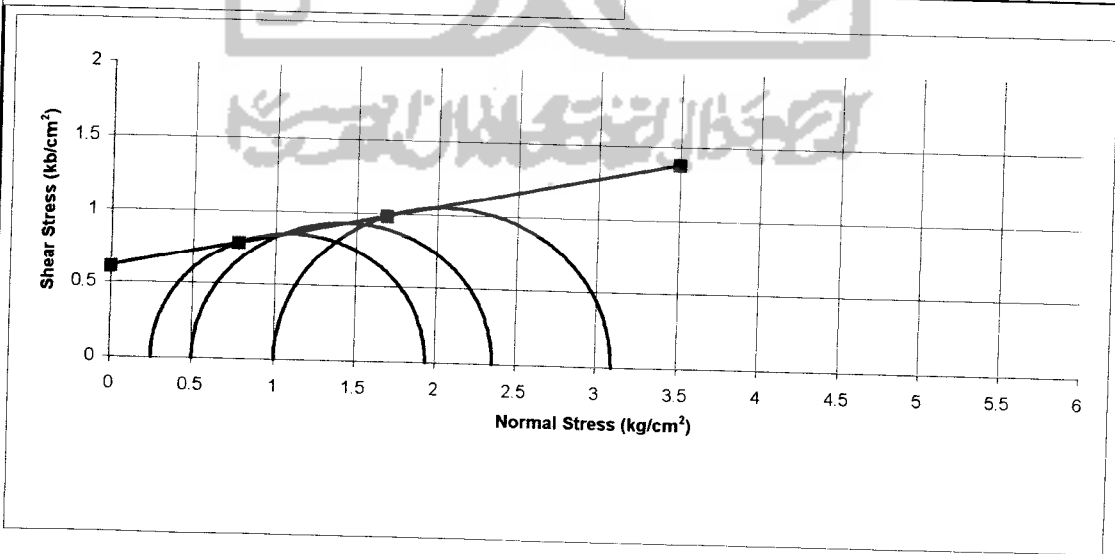


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	152.57	151.91	152.65

Water Content		
Wt Container (cup), gr	18.19	22.22
Wt of Cup + Wet soil, gr	26.10	31.53
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.04	29.20
Water Content %	35.21	33.38
Average water content %	34.30	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.841855	1.833887	1.842821
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.371475	1.365542	1.372194

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.690775	1.857956	2.09605
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.940775	2.357956	3.09605
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.095388	1.428978	2.048025
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.845388	0.928978	1.048025
Angle of shearing resistance (o)	12.44329		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.612005		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	150.70
Cell pessure	0.250		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	u
				kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	
30	40	0.533	0.995	24	0.35663202
	80	1.067	0.989	33	0.487739703
	120	1.600	0.984	40	0.58801258
	160	2.133	0.979	44	0.643308071
	200	2.667	0.973	48	0.697966151
	240	3.200	0.968	51	0.737525534
	280	3.733	0.963	54	0.776606858
	320	4.267	0.957	56	0.800908191
	360	4.800	0.952	58	0.824890818
	400	5.333	0.947	60	0.848554739
	440	5.867	0.941	62	0.871899954
	480	6.400	0.936	63	0.880943236
	520	6.933	0.931	65	0.903730716
	560	7.467	0.925	66	0.912375616
	600	8.000	0.920	67	0.920861164
	640	8.533	0.915	68	0.929187358
	680	9.067	0.909	69	0.937354199
	720	9.600	0.904	69.5	0.938609104
	760	10.133	0.899	70	0.939784333
	800	10.667	0.893	71	0.947552792
	840	11.200	0.888	71	0.94189576
	880	11.733	0.883	72	0.949425189
	920	12.267	0.877	72	0.943688481
	960	12.800	0.872	73	0.950978881
	1000	13.333	0.867	73	0.945162497
	1040	13.867	0.861	73	0.939346112
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	150.32
Cell pessure	0.500	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8147

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	Pore pressure	
	Axial defor- mation	Strain %			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0		
	40	0.533	0.995	24	0.35663202	
	80	1.067	0.989	35	0.517299685	
	120	1.600	0.984	42	0.617413208	
	160	2.133	0.979	47	0.687169985	
	200	2.667	0.973	52	0.756129997	
	240	3.200	0.968	55	0.795370674	
	280	3.733	0.963	58	0.834133292	
	320	4.267	0.957	60	0.858115919	
	360	4.800	0.952	63	0.896002095	
	400	5.333	0.947	64	0.905125055	
	440	5.867	0.941	67	0.942214466	
	480	6.400	0.936	68	0.950859366	
	520	6.933	0.931	69	0.959344914	
	560	7.467	0.925	70	0.967671108	
	600	8.000	0.920	71	0.97583795	
	640	8.533	0.915	72	0.983845438	
	680	9.067	0.909	74	1.005278417	
	720	9.600	0.904	74.5	1.006134939	
	760	10.133	0.899	75	1.006911785	
	800	10.667	0.893	75	1.000936047	
	840	11.200	0.888	76	1.008226447	
	880	11.733	0.883	77	1.015357494	
	920	12.267	0.877	77	1.009222404	
	960	12.800	0.872	78	1.016114421	
	1000	13.333	0.867	78	1.009899654	
	1040	13.867	0.861	78	1.003684887	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	150.48
Cell pessure	1.000		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	0	0	
	40	0.533	0.995	12	0.17831601
	80	1.067	0.989	30	0.44339973
	120	1.600	0.984	40	0.58801258
	160	2.133	0.979	45	0.657928709
	200	2.667	0.973	51	0.741589036
	240	3.200	0.968	55	0.795370674
	280	3.733	0.963	59	0.8485149
	320	4.267	0.957	61	0.872417851
	360	4.800	0.952	63	0.896002095
	400	5.333	0.947	65	0.919267634
	440	5.867	0.941	68	0.956277368
	480	6.400	0.936	70	0.978825818
	520	6.933	0.931	71.5	0.994103787
	560	7.467	0.925	72.5	1.002230791
	600	8.000	0.920	73.5	1.010198441
	640	8.533	0.915	75	1.024838998
	680	9.067	0.909	76	1.032448104
	720	9.600	0.904	77.5	1.04665044
	760	10.133	0.899	78.5	1.053901002
	800	10.667	0.893	79	1.054319303
	840	11.200	0.888	79.5	1.054657928
	880	11.733	0.883	80	1.054916877
	920	12.267	0.877	82	1.074756326
	960	12.800	0.872	82	1.068222853
	1000	13.333	0.867	82.5	1.068163095
	1040	13.867	0.861	83	1.068023662
	1080	14.400	0.856	84	1.07419859
	1120	14.933	0.851	85	1.080214166
	1160	15.467	0.845	85.5	1.079756026
	1200	16.000	0.840	86	1.07921821
	1240	16.533	0.835	86.5	1.078600717
	1280	17.067	0.829	87	1.077903548
	1320	17.600	0.824	88	1.083281712
	1360	18.133	0.819	89	1.088500522
	1400	18.667	0.813	89.5	1.087484647
	1440	19.200	0.808	90	1.086389095
	1480	19.733	0.803	90	1.07921821
	1520	20.267	0.797	90	1.072047325
	1560	20.800	0.792	0	0





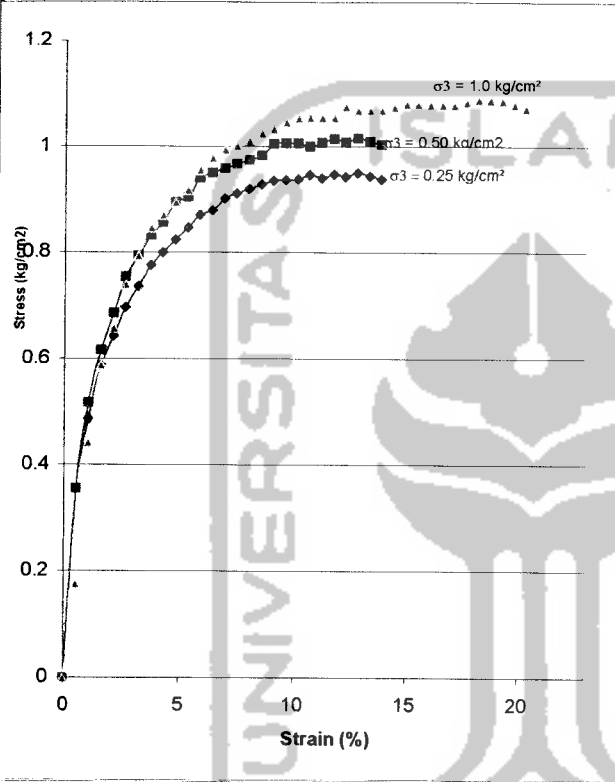
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

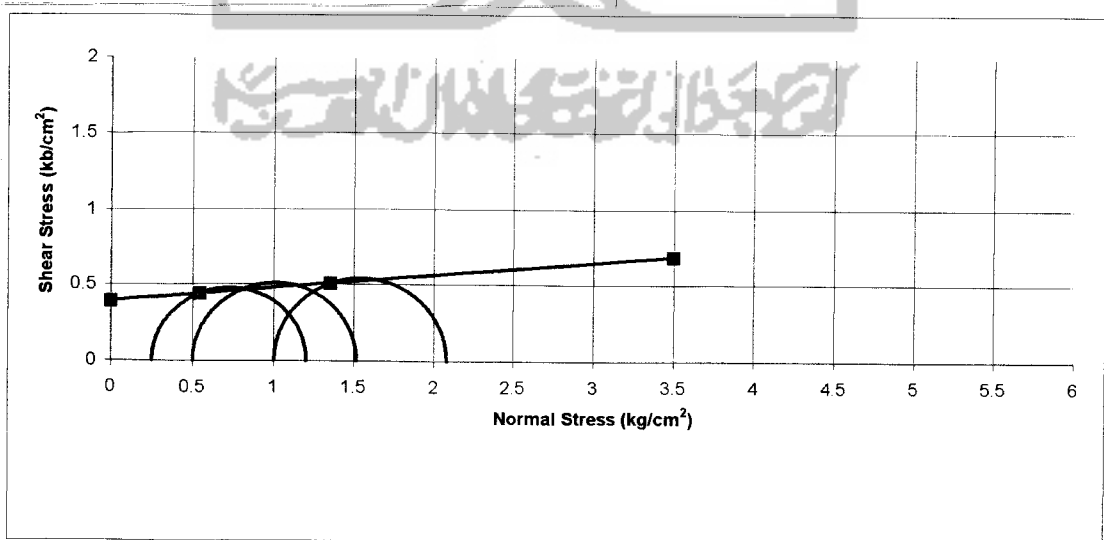


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	150.70	150.32	150.48

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.42	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.72	31.29
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.13	28.88
Water Content %	33.76	35.70
Average water content %	34.73	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.81928	1.814693	1.816624
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.350307	1.346902	1.348336

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.950979	1.016114	1.080214
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.200979	1.516114	2.080214
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.725489	1.008057	1.540107
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.475489	0.508057	0.540107
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	4.716753		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.395703		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	149.71
Cell pessure	0.250		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	0.533	0.995	25	0.371491687
	80	1.067	0.989	35	0.517299685
	120	1.600	0.984	41	0.602712894
	160	2.133	0.979	45	0.657928709
	200	2.667	0.973	49	0.712507113
	240	3.200	0.968	53	0.766448104
	280	3.733	0.963	55	0.790988467
	320	4.267	0.957	57	0.815210123
	360	4.800	0.952	58	0.824890818
	400	5.333	0.947	60	0.848554739
	440	5.867	0.941	61	0.857837051
	480	6.400	0.936	63	0.880943236
	520	6.933	0.931	66	0.917634265
	560	7.467	0.925	67	0.926199489
	600	8.000	0.920	68.5	0.941477458
	640	8.533	0.915	69	0.942851878
	680	9.067	0.909	70	0.950939043
	720	9.600	0.904	71	0.958866855
	760	10.133	0.899	71	0.953209823
	800	10.667	0.893	71.5	0.954225699
	840	11.200	0.888	71.5	0.948528829
	880	11.733	0.883	72	0.949425189
	920	12.267	0.877	72	0.943688481
	960	12.800	0.872	73	0.950978881
	1000	13.333	0.867	73	0.945162497
	1040	13.867	0.861	73.5	0.945779989
	1080	14.400	0.856	74	0.946317806
	1120	14.933	0.851	74	0.940421745
	1160	15.467	0.845	74	0.934525684
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	150.64
Cell pessure	0.500		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0		
	40	0.533	0.995	20	0.29719335	
	80	1.067	0.989	31	0.458179721	
	120	1.600	0.984	45	0.661514152	
	160	2.133	0.979	49	0.716411261	
	200	2.667	0.973	54	0.78521192	
	240	3.200	0.968	56	0.809831959	
	280	3.733	0.963	60	0.862896509	
	320	4.267	0.957	63	0.901021715	
	360	4.800	0.952	66	0.938668862	
	400	5.333	0.947	68	0.961695371	
	440	5.867	0.941	70	0.984403173	
	480	6.400	0.936	72	1.00679227	
	520	6.933	0.931	73.5	1.021910886	
	560	7.467	0.925	75	1.036790473	
	600	8.000	0.920	76	1.044558932	
	640	8.533	0.915	77	1.052168038	
	680	9.067	0.909	77.5	1.052825369	
	720	9.600	0.904	77.5	1.04665044	
	760	10.133	0.899	78	1.047188256	
	800	10.667	0.893	79	1.054319303	
	840	11.200	0.888	79	1.04802486	
	880	11.733	0.883	80	1.054916877	
	920	12.267	0.877	80.5	1.055096149	
	960	12.800	0.872	80.5	1.048682191	
	1000	13.333	0.867	80.5	1.042268232	
	1040	13.867	0.861	0	0	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	149.82
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8087

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial defor- mation	Strain %		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0
	40	0.533	0.995	18	0.267474015
	80	1.067	0.989	31	0.458179721
	120	1.600	0.984	42	0.617413208
	160	2.133	0.979	46	0.672549347
	200	2.667	0.973	51	0.741589036
	240	3.200	0.968	54	0.780909389
	280	3.733	0.963	58	0.834133292
	320	4.267	0.957	62	0.886719783
	360	4.800	0.952	64	0.910224851
	400	5.333	0.947	66	0.933410213
	440	5.867	0.941	68	0.956277368
	480	6.400	0.936	70	0.978825818
	520	6.933	0.931	72	1.001055562
	560	7.467	0.925	73	1.009142727
	600	8.000	0.920	74	1.017070539
	640	8.533	0.915	74.5	1.018006738
	680	9.067	0.909	75	1.01886326
	720	9.600	0.904	76	1.02639269
	760	10.133	0.899	76	1.020337275
	800	10.667	0.893	77	1.027627675
	840	11.200	0.888	78	1.034758722
	880	11.733	0.883	79	1.041730416
	920	12.267	0.877	79.5	1.041989365
	960	12.800	0.872	81	1.055195745
	1000	13.333	0.867	82	1.06168938
	1040	13.867	0.861	83.5	1.074457539
	1080	14.400	0.856	84	1.07419859
	1120	14.933	0.851	85	1.080214166
	1160	15.467	0.845	86	1.086070389
	1200	16.000	0.840	87	1.091767259
	1240	16.533	0.835	87	1.084835403
	1280	17.067	0.829	88	1.090293244
	1320	17.600	0.824	88.5	1.089436721
	1360	18.133	0.819	89	1.088500522
	1400	18.667	0.813	89	1.081409314
	1440	19.200	0.808	89	1.074318105
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



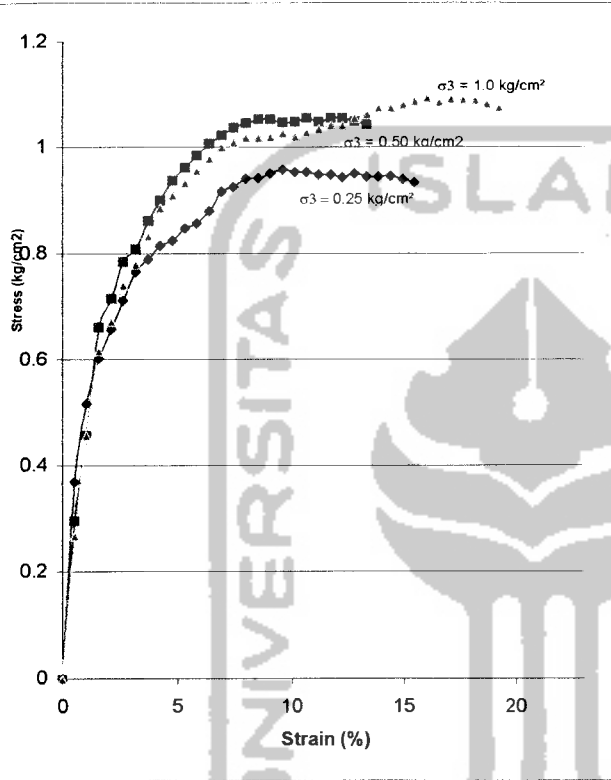
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jl. Kaliurang KM. 14.4 Telp. (0274) 895042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584.

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 7 Hari

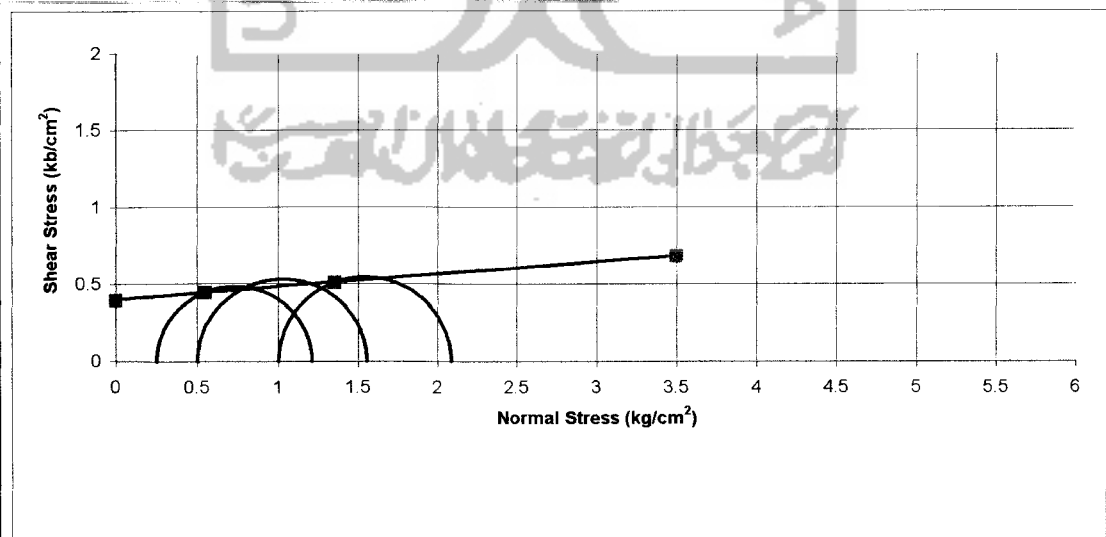


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	149.71	150.64	149.82

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.22	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.14	31.26
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.42	28.93
Water Content %	33.08	34.26
Average water content %	33.67	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.807329	1.818556	1.808657
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.352074	1.360473	1.353068

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.958867	1.055096	1.08607
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.208867	1.555096	2.08607
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.729433	1.027548	1.543035
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.479433	0.527548	0.543035
Angle of shearing resistance (o)	4.656086		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.399743		





**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  
 Locatior : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	146.61
Cell pessure	0.250		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
30	40	0.533	0.995	23	0.341772352
	80	1.067	0.989	28	0.413839748
	120	1.600	0.984	31	0.455709749
	160	2.133	0.979	33	0.482481054
	200	2.667	0.973	34	0.49439269
	240	3.200	0.968	35	0.506144974
	280	3.733	0.963	36	0.517737905
	320	4.267	0.957	38	0.543473415
	360	4.800	0.952	38.5	0.547556836
	400	5.333	0.947	39	0.55156058
	440	5.867	0.941	39	0.548453197
	480	6.400	0.936	40	0.559329039
	520	6.933	0.931	40	0.556141979
	560	7.467	0.925	41	0.566778792
	600	8.000	0.920	41	0.563512055
	640	8.533	0.915	41	0.560245319
	680	9.067	0.909	0	0
	720	9.600	0.904	0	0
	760	10.133	0.899	0	0
	800	10.667	0.893	0	0
	840	11.200	0.888	0	0
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	146.90
Cell pessure	0.500		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	0.533	0.995	16	0.23775468
	80	1.067	0.989	24	0.354719784
	120	1.600	0.984	28	0.411608806
	160	2.133	0.979	31	0.453239778
	200	2.667	0.973	32	0.465310768
	240	3.200	0.968	33.5	0.484453047
	280	3.733	0.963	34	0.488974688
	320	4.267	0.957	35	0.500567619
	360	4.800	0.952	36	0.512001197
	400	5.333	0.947	37	0.523275422
	440	5.867	0.941	38	0.534390294
	480	6.400	0.936	38.5	0.5383542
	520	6.933	0.931	39	0.54223843
	560	7.467	0.925	39.5	0.546042982
	600	8.000	0.920	40	0.549767859
	640	8.533	0.915	40	0.546580799
	680	9.067	0.909	40.5	0.550186161
	720	9.600	0.904	41	0.553711846
	760	10.133	0.899	41	0.550445109
	800	10.667	0.893	41	0.547178373
	840	11.200	0.888	0	0
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



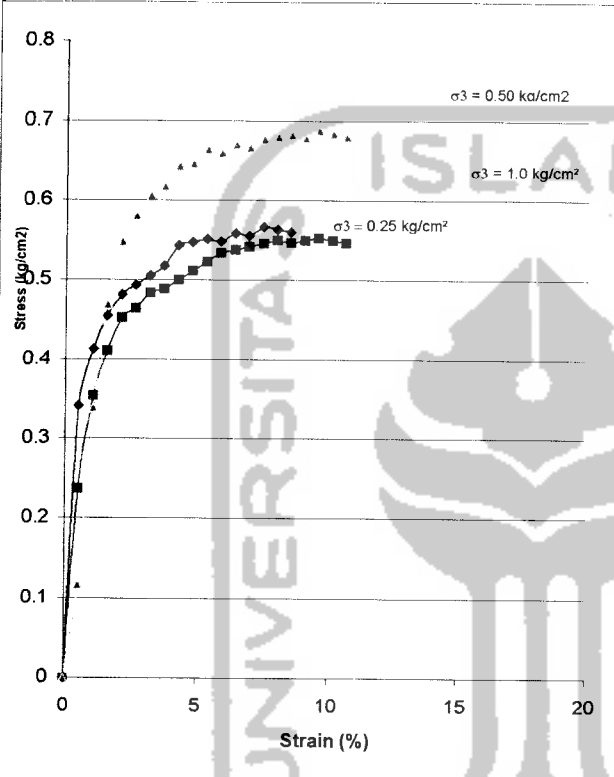
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 1%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 14 Hari

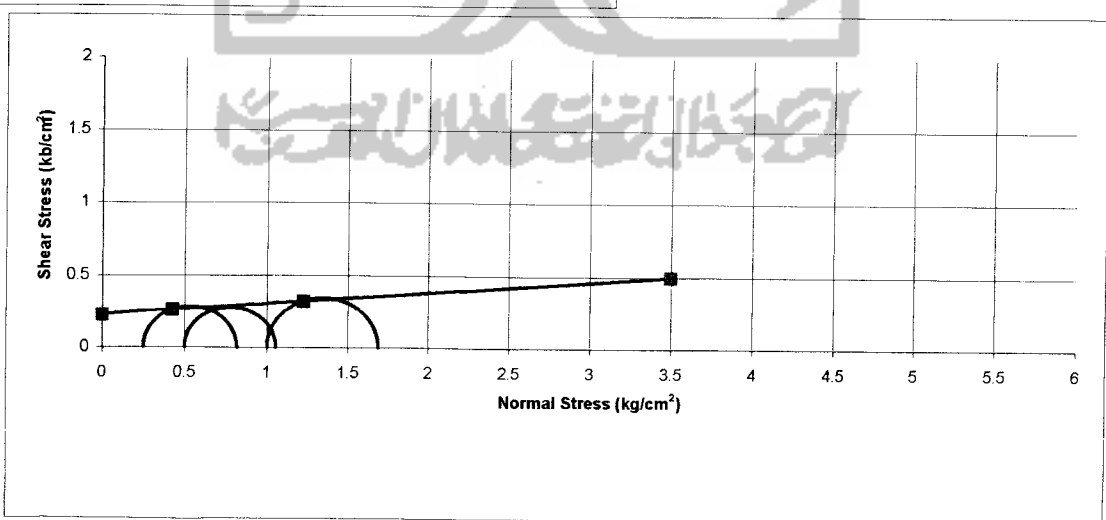


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	146.61	146.90	147.59

Water Content		
Wt Container (cup), gr	18.21	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	25.32	29.68
Wt of Cup + Dry soil, gr	23.35	27.57
Water Content %	38.33	38.79
Average water content %	38.56	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.769905	1.773406	1.781736
$\gamma_{sat}$ gram/cm <sup>3</sup>	1.277386	1.279912	1.285924

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	0.566779	0.553712	0.688764
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	0.816779	1.053712	1.688764
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.533389	0.776856	1.344382
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.283389	0.276856	0.344382
Angle of shearing resistance (o)	4.353755		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.230227		







**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	149.08
Cell pessure	0.250		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	
30	40	0.533	0.995	26	0.386351355	
	80	1.067	0.989	40	0.59119964	
	120	1.600	0.984	50	0.735015724	
	160	2.133	0.979	57	0.833376365	
	200	2.667	0.973	62	0.901539612	
	240	3.200	0.968	67	0.968906094	
	280	3.733	0.963	70	1.006712594	
	320	4.267	0.957	72	1.029739103	
	360	4.800	0.952	75	1.066669161	
	400	5.333	0.947	77	1.088978581	
	440	5.867	0.941	78	1.096906393	
	480	6.400	0.936	80	1.118658078	
	520	6.933	0.931	82	1.140091057	
	560	7.467	0.925	83	1.147381457	
	600	8.000	0.920	84	1.154512504	
	640	8.533	0.915	85	1.161484198	
	680	9.067	0.909	85	1.154711695	
	720	9.600	0.904	86.5	1.168196943	
	760	10.133	0.899	87	1.168017671	
	800	10.667	0.893	87	1.161085815	
	840	11.200	0.888	87	1.154153959	
	880	11.733	0.883	0	0	
	920	12.267	0.877	0	0	
	960	12.800	0.872	0	0	
	1000	13.333	0.867	0	0	
	1040	13.867	0.861	0	0	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	151.35
Cell pessure	0.500		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	32	0.47550936	
	80	1.067	0.989	40	0.59119964	
	120	1.600	0.984	46	0.676214466	
	160	2.133	0.979	50	0.731031899	
	200	2.667	0.973	55	0.799752882	
	240	3.200	0.968	59	0.853215814	
	280	3.733	0.963	63	0.906041334	
	320	4.267	0.957	66	0.943927511	
	360	4.800	0.952	68	0.967113373	
	400	5.333	0.947	69	0.97583795	
	440	5.867	0.941	72	1.012528978	
	480	6.400	0.936	74	1.034758722	
	520	6.933	0.931	76.5	1.063621535	
	580	7.467	0.925	78	1.078262092	
	600	8.000	0.920	79	1.085791521	
	640	8.533	0.915	80	1.093161598	
	680	9.067	0.909	82	1.113957165	
	720	9.600	0.904	83	1.120928858	
	760	10.133	0.899	84	1.127741199	
	800	10.667	0.893	85	1.134394187	
	840	11.200	0.888	85	1.127621684	
	880	11.733	0.883	86	1.134035643	
	920	12.267	0.877	86.5	1.133736856	
	960	12.800	0.872	88	1.146385501	
	1000	13.333	0.867	88	1.139373968	
	1040	13.867	0.861	88	1.132362436	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	151.04
Cell pessure	1.000		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	0.533	0.995	19	0.282333682
	80	1.067	0.989	31	0.458179721
	120	1.600	0.984	43	0.632113523
	160	2.133	0.979	52	0.760273175
	200	2.667	0.973	59	0.857916728
	240	3.200	0.968	65	0.939983524
	280	3.733	0.963	70	1.006712594
	320	4.267	0.957	74	1.058342967
	360	4.800	0.952	77	1.095113672
	400	5.333	0.947	80	1.131406318
	440	5.867	0.941	82.5	1.160189454
	480	6.400	0.936	85	1.188574208
	520	6.933	0.931	87	1.209608804
	560	7.467	0.925	90	1.244148568
	600	8.000	0.920	91	1.250721879
	640	8.533	0.915	92.5	1.263968097
	680	9.067	0.909	94	1.276975286
	720	9.600	0.904	95.5	1.289743445
	760	10.133	0.899	97	1.302272575
	800	10.667	0.893	98	1.307889769
	840	11.200	0.888	99	1.313347609
	880	11.733	0.883	100	1.318646096
	920	12.267	0.877	100	1.310678446
	960	12.800	0.872	101	1.315737904
	1000	13.333	0.867	101	1.307690577
	1040	13.867	0.861	102	1.312511006
	1080	14.400	0.856	102	1.304384003
	1120	14.933	0.851	103	1.308965401
	1160	15.467	0.845	102	1.288129996
	1200	16.000	0.840	102	1.280002993
	1240	16.533	0.835	102	1.27187599
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1380	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



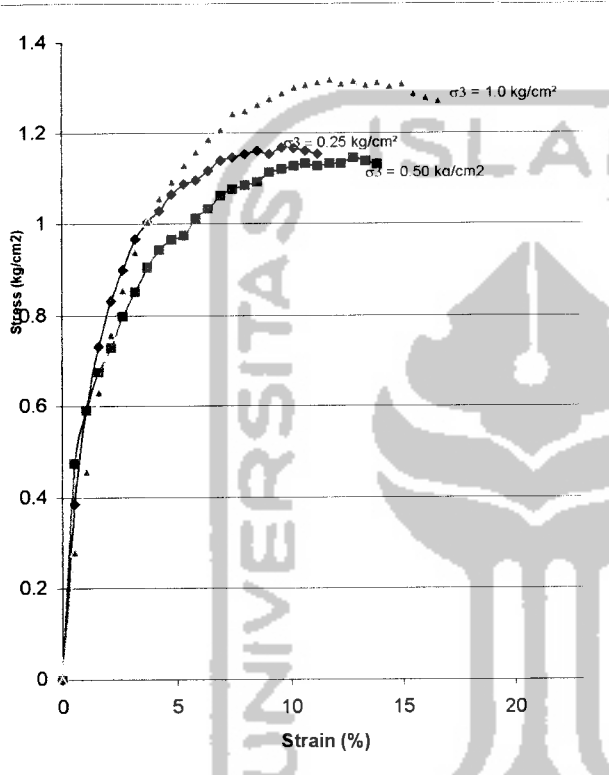
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 2%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 14 Hari

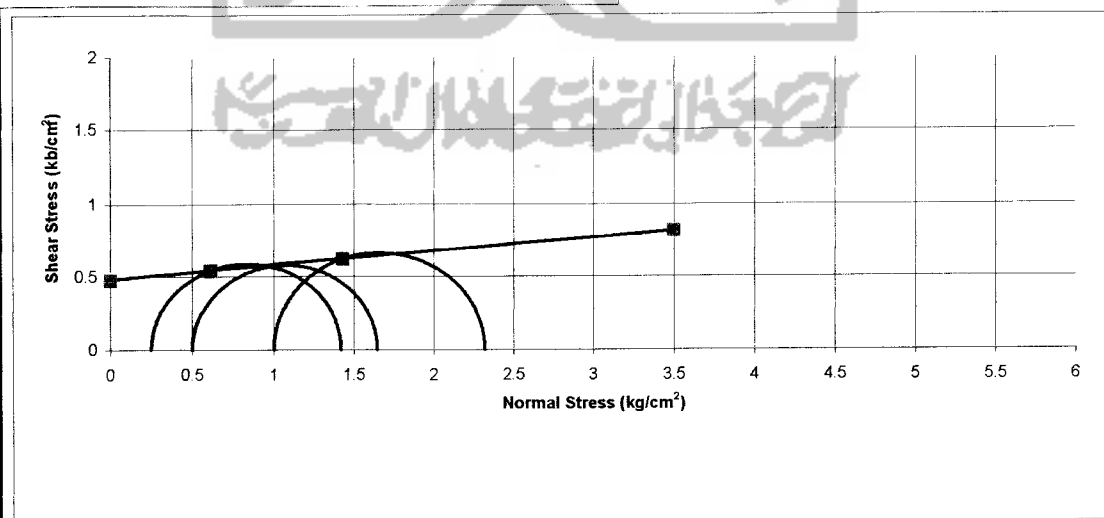


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	149.08	151.35	151.04

Water Content			
Wt Container (cup), gr	22.22	22.13	
Wt of Cup + Wet soil, gr	27.68	29.63	
Wt of Cup + Dry soil, gr	26.30	27.68	
Water Content %	33.82	35.14	
Average water content %	34.48		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.799723	1.827127	1.823385
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.33829	1.358668	1.355885

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.168197	1.146386	1.318646
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.418197	1.646386	2.318646
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.834098	1.073193	1.659323
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.584098	0.573193	0.659323
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	5.443044		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.482938		





**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  
 Locatior : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	152.05
Cell pessure	0.250	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8356

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
30	40	0.533	0.995	8	0.11887734
	80	1.067	0.989	34	0.502519694
	120	1.600	0.984	53	0.779116668
	160	2.133	0.979	70	1.023444659
	200	2.667	0.973	83	1.206899803
	240	3.200	0.968	93	1.344899503
	280	3.733	0.963	102	1.466924065
	320	4.267	0.957	109	1.558910586
	360	4.800	0.952	115	1.63555938
	400	5.333	0.947	121	1.711252056
	440	5.867	0.941	125	1.75786281
	480	6.400	0.936	128	1.789852925
	520	6.933	0.931	131	1.821364981
	560	7.467	0.925	134	1.852398978
	600	8.000	0.920	138	1.896699113
	640	8.533	0.915	139	1.899368276
	680	9.067	0.909	141	1.915462929
	720	9.600	0.904	142	1.91773371
	760	10.133	0.899	143.5	1.926557882
	800	10.667	0.893	145	1.935143025
	840	11.200	0.888	146	1.93685607
	880	11.733	0.883	147	1.938409762
	920	12.267	0.877	146	1.913590531
	960	12.800	0.872	146	1.901957762
	1000	13.333	0.867	146	1.890324993
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	152.63
Cell pessure	0.500		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
	40	0.533	0.995	33	0.490369027
	80	1.067	0.989	48	0.709439567
	120	1.600	0.984	61	0.896719184
	160	2.133	0.979	73	1.067306573
	200	2.667	0.973	82	1.192358842
	240	3.200	0.968	90	1.301515649
	280	3.733	0.963	98	1.409397631
	320	4.267	0.957	106	1.51600479
	360	4.800	0.952	113	1.607114869
	400	5.333	0.947	117	1.654681741
	440	5.867	0.941	121	1.7016112
	480	6.400	0.936	126	1.761886473
	520	6.933	0.931	129	1.793557882
	560	7.467	0.925	133	1.838575105
	600	8.000	0.920	136	1.86921072
	640	8.533	0.915	138	1.885703756
	680	9.067	0.909	140	1.901878086
	720	9.600	0.904	143	1.931238876
	760	10.133	0.899	145	1.946696118
	800	10.667	0.893	148	1.975180467
	840	11.200	0.888	149	1.976654482
	880	11.733	0.883	150	1.977969144
	920	12.267	0.877	152	1.992231238
	960	12.800	0.872	153.5	1.999661072
	1000	13.333	0.867	155	2.006851876
	1040	13.867	0.861	156	2.007369773
	1080	14.400	0.856	156	1.994940239
	1120	14.933	0.851	157	1.995219107
	1160	15.467	0.845	157	1.982709896
	1200	16.000	0.840	158.5	1.989024259
	1240	16.533	0.835	158.5	1.976395534
	1280	17.067	0.829	158	1.95757196
	1320	17.600	0.824	158	1.944983073
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



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

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

**TRIAxIAL COMPRESION TEST LOADING DATA**

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	152.52
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8413

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial deformation	Strain %		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0	
	40	0.533	38	0.564667365	
	80	1.067	51	0.75377954	
	120	1.600	65	0.955520442	
	160	2.133	79	1.155030401	
	200	2.667	90	1.308886534	
	240	3.200	100	1.446128498	
	280	3.733	109	1.567595325	
	320	4.267	116	1.65902411	
	360	4.800	123	1.749337424	
	400	5.333	129	1.824392688	
	440	5.867	134	1.884428932	
	480	6.400	138	1.929685185	
	520	6.933	142	1.974304025	
	560	7.467	146	2.018285454	
	600	8.000	150	2.061629471	
	640	8.533	153	2.090671556	
	680	9.067	155	2.105650738	
	720	9.600	158	2.133816381	
	760	10.133	161	2.161503965	
	800	10.667	163	2.175367676	
	840	11.200	165	2.188912682	
	880	11.733	167	2.202138981	
	920	12.267	168	2.20193979	
	960	12.800	169	2.201581245	
	1000	13.333	171	2.21401078	
	1040	13.867	172	2.213253853	
	1080	14.400	173	2.212337573	
	1120	14.933	173	2.198553538	
	1160	15.467	173	2.184769504	
	1200	16.000	0	0	
	1240	16.533	0	0	
	1280	17.067	0	0	
	1320	17.600	0	0	
	1360	18.133	0	0	
	1400	18.667	0	0	
	1440	19.200	0	0	
	1480	19.733	0	0	
	1520	20.267	0	0	
	1560	20.800	0	0	



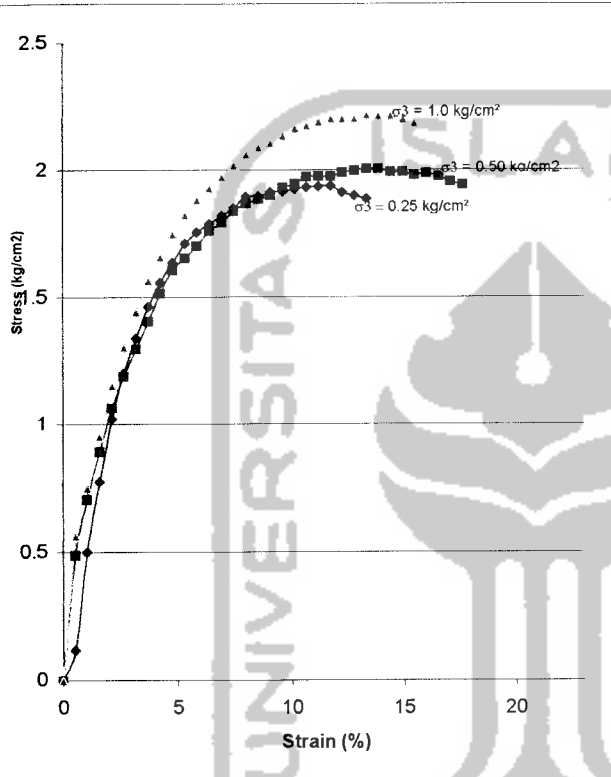
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntlan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

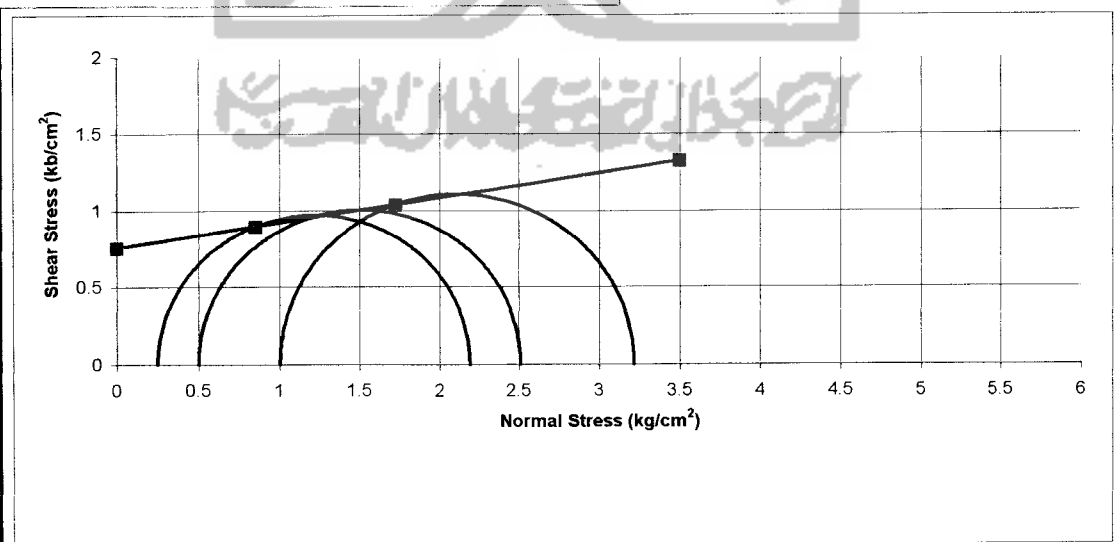
Sample No. : Keramik 3%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari



Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	152.05	152.63	152.52
Water Content			
Wt Container (cup), gr	18.19	22.42	
Wt of Cup + Wet soil, gr	26.40	28.55	
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.42	27.07	
Water Content %	31.78	31.83	
Average water content %	31.80		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.835578	1.842579	1.841252
$\gamma_{sat}$ gram/cm <sup>3</sup>	1.392648	1.397961	1.396953

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.93841	2.00737	2.214011
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.18841	2.50737	3.214011
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.219205	1.503685	2.107005
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.969205	1.003685	1.107005
Angle of shearing resistance (o)	9.221732		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.759634		







**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	150.79
Cell pessure	0.250		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	0.533	0.995	27	0.401211022
	80	1.067	0.989	39	0.576419649
	120	1.600	0.984	49	0.72031541
	160	2.133	0.979	57	0.833376365
	200	2.667	0.973	64	0.930621535
	240	3.200	0.968	71	1.026751234
	280	3.733	0.963	76	1.093002245
	320	4.267	0.957	80	1.144154559
	360	4.800	0.952	83	1.180447205
	400	5.333	0.947	86	1.216261792
	440	5.867	0.941	89	1.25159832
	480	6.400	0.936	91	1.272473564
	520	6.933	0.931	93	1.293030101
	560	7.467	0.925	95.5	1.320179869
	600	8.000	0.920	97	1.333187058
	640	8.533	0.915	98.5	1.345955217
	680	9.067	0.909	99.5	1.351691925
	720	9.600	0.904	101	1.364021864
	760	10.133	0.899	101.5	1.362687282
	800	10.667	0.893	102	1.361273025
	840	11.200	0.888	102.5	1.35977909
	880	11.733	0.883	103	1.358205479
	920	12.267	0.877	103	1.3499988
	960	12.800	0.872	103	1.34179212
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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. : Keramik 4%
Location : Muntilan, Jawa Tengah	Date : Februari 2007
Description of soil : Silty Clay	Tested by : Riza Setyawan
	Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	150.54
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8173

Time	Strain		Reading of proving ring	Pore pressure u	
	Axial defor- mation	Strain %		kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	0	0	
	40	0.533	0.995	40	0.5943867
	80	1.067	0.989	52	0.768559531
	120	1.600	0.984	60	0.882018869
	160	2.133	0.979	67	0.979582745
	200	2.667	0.973	74	1.07803115
	240	3.200	0.968	80	1.156902799
	280	3.733	0.963	84	1.208055113
	320	4.267	0.957	87	1.244268082
	360	4.800	0.952	90	1.280002993
	400	5.333	0.947	93.5	1.322331135
	440	5.867	0.941	97.5	1.371132992
	480	6.400	0.936	100	1.398322598
	520	6.933	0.931	102	1.418162046
	560	7.467	0.925	104	1.437682789
	600	8.000	0.920	106	1.456884826
	640	8.533	0.915	108	1.475768157
	680	9.067	0.909	110	1.494332782
	720	9.600	0.904	112	1.5125787
	760	10.133	0.899	113	1.517080423
	800	10.667	0.893	114	1.521422792
	840	11.200	0.888	115	1.525605808
	880	11.733	0.883	116	1.529629472
	920	12.267	0.877	117	1.533493782
	960	12.800	0.872	118	1.537198739
	1000	13.333	0.867	118	1.527796912
	1040	13.867	0.861	119	1.53126284
	1080	14.400	0.856	119.5	1.528175376
	1120	14.933	0.851	121	1.537716637
	1160	15.467	0.845	121.5	1.534390143
	1200	16.000	0.840	122	1.530983972
	1240	16.533	0.835	122	1.521263439
	1280	17.067	0.829	122	1.511542906
	1320	17.600	0.824	123	1.514132392
	1360	18.133	0.819	123	1.504332183
	1400	18.667	0.813	123	1.494531973
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



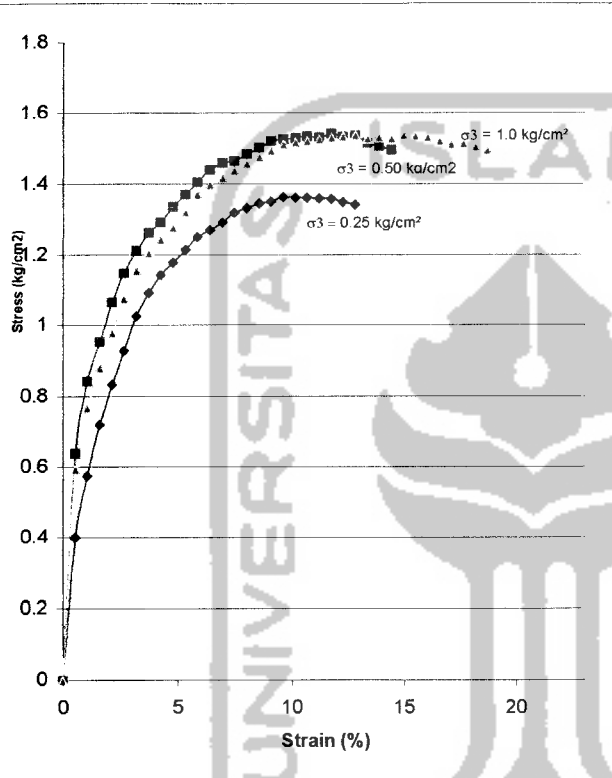
**LABORATORIUM MEKANIK TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 4%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

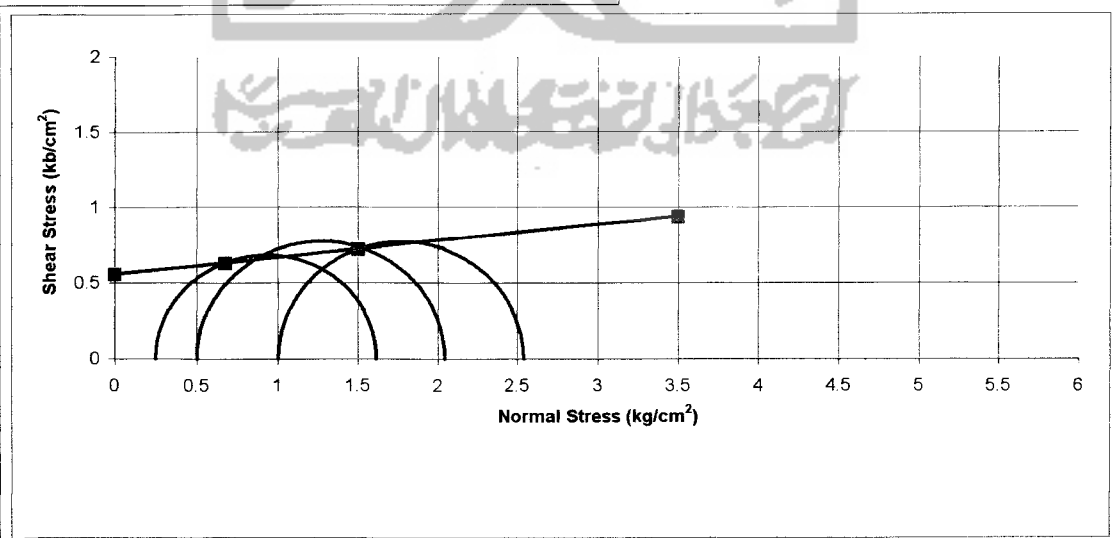


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	150.79	152.07	150.54

Water Content			
Wt Container (cup), gr	18.19	22.22	
Wt of Cup + Wet soil, gr	26.10	31.53	
Wt of Cup + Dry soil, gr	24.04	29.20	
Water Content %	35.21	33.38	
Average water content %	34.30		

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.820367	1.835819	1.817349
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.355474	1.36698	1.353227

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.364022	1.542816	1.537717
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.614022	2.042816	2.537717
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	0.932011	1.271408	1.768858
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.682011	0.771408	0.768858
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	6.202919		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.558821		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	152.36
Cell pessure	0.250		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	0.533	0.995	42	0.624106035	
	80	1.067	0.989	59	0.872019468	
	120	1.600	0.984	69	1.0143217	
	160	2.133	0.979	77	1.125789125	
	200	2.667	0.973	84	1.221440765	
	240	3.200	0.968	90	1.301515649	
	280	3.733	0.963	96	1.380634414	
	320	4.267	0.957	100	1.430193198	
	360	4.800	0.952	103.5	1.472003442	
	400	5.333	0.947	106.5	1.506184661	
	440	5.867	0.941	108.5	1.525824919	
	480	6.400	0.936	112	1.566121309	
	520	6.933	0.931	114.5	1.591956415	
	560	7.467	0.925	116	1.603569265	
	600	8.000	0.920	118	1.621815184	
	640	8.533	0.915	119	1.626077877	
	680	9.067	0.909	121	1.64376606	
	720	9.600	0.904	123	1.661135537	
	760	10.133	0.899	123	1.651335327	
	800	10.667	0.893	124.5	1.661553839	
	840	11.200	0.888	124.5	1.651634114	
	880	11.733	0.883	124.5	1.64171439	
	920	12.267	0.877	125	1.638348058	
	960	12.800	0.872	125	1.628388495	
	1000	13.333	0.867	125	1.618428932	
	1040	13.867	0.861	0	0	
	1080	14.400	0.856	0	0	
	1120	14.933	0.851	0	0	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
Date : Februari 2007  
Tested by : Riza Setyawan  
Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	152.62
Cell pessure	0.500		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	u
				kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0
	40	0.533	0.995	35	0.520088362
	80	1.067	0.989	58	0.857239477
	120	1.600	0.984	74	1.087823272
	160	2.133	0.979	88	1.286616143
	200	2.667	0.973	99	1.439555187
	240	3.200	0.968	108	1.561818778
	280	3.733	0.963	117	1.682648192
	320	4.267	0.957	122	1.744835702
	360	4.800	0.952	127	1.806226446
	400	5.333	0.947	131	1.852677846
	440	5.867	0.941	135	1.898491834
	480	6.400	0.936	138.5	1.936676798
	520	6.933	0.931	142.5	1.9812558
	560	7.467	0.925	144	1.990637708
	600	8.000	0.920	146	2.006652685
	640	8.533	0.915	147	2.008684436
	680	9.067	0.909	148	2.010556834
	720	9.600	0.904	151	2.039280212
	760	10.133	0.899	152.5	2.047387296
	800	10.667	0.893	152.5	2.03523663
	840	11.200	0.888	152.5	2.023085963
	880	11.733	0.883	0	0
	920	12.267	0.877	0	0
	960	12.800	0.872	0	0
	1000	13.333	0.867	0	0
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Height	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coef. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	153.53
Cell pessure	1.000	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8534

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	0.533	0.995	44	0.65382537
	80	1.067	0.989	67	0.990259396
	120	1.600	0.984	87	1.27892736
	160	2.133	0.979	102	1.491305075
	200	2.667	0.973	113	1.643128648
	240	3.200	0.968	121	1.749815483
	280	3.733	0.963	129	1.855227494
	320	4.267	0.957	136	1.945062749
	360	4.800	0.952	142	2.019560278
	400	5.333	0.947	148	2.093101689
	440	5.867	0.941	152	2.137561177
	480	6.400	0.936	155	2.167400026
	520	6.933	0.931	158	2.196760817
	560	7.467	0.925	161	2.225643549
	600	8.000	0.920	164	2.254048221
	640	8.533	0.915	167	2.281974835
	680	9.067	0.909	169	2.295838546
	720	9.600	0.904	170	2.295878385
	760	10.133	0.899	172	2.30918436
	800	10.667	0.893	174	2.32217163
	840	11.200	0.888	176	2.334840194
	880	11.733	0.883	177.5	2.340596821
	920	12.267	0.877	178	2.333007634
	960	12.800	0.872	178.5	2.325338771
	1000	13.333	0.867	179	2.317590231
	1040	13.867	0.861	179	2.303328137
	1080	14.400	0.856	179	2.289066044
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0



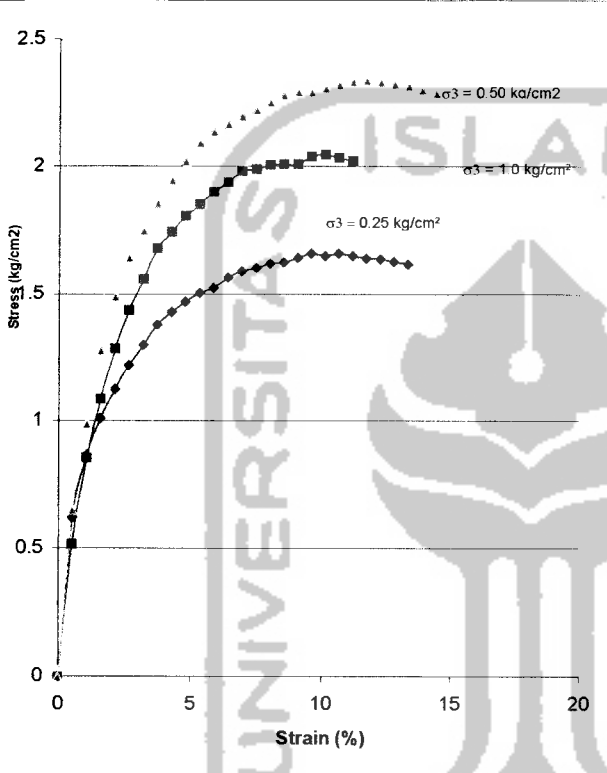
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 5%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curing Time : 14 Hari

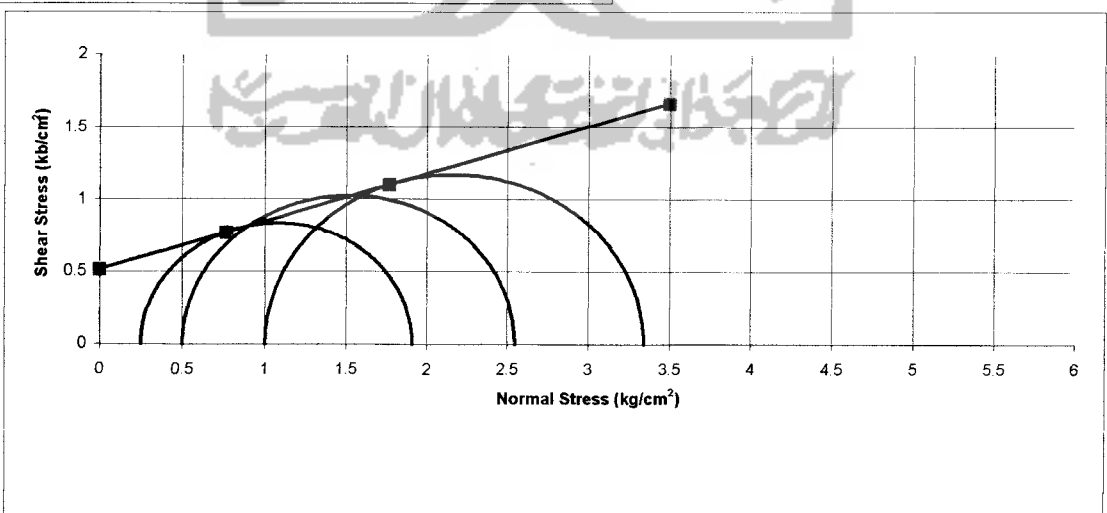


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	152.36	152.62	153.53

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.42	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	28.72	31.29
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.13	28.88
Water Content %	33.76	35.70
Average water content %	34.73	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.83932	1.842459	1.853444
$\gamma_w$ gram/cm <sup>3</sup>	1.365181	1.367511	1.375665

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.661554	2.047387	2.340597
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	1.911554	2.547387	3.340597
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.080777	1.523694	2.170298
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.830777	1.023694	1.170298
Angle of shearing resistance (o)	18.22583		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.516879		





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.014939344		Wight	W gram	154.79
Cell pessure	0.250	Rate of compression : 0.4 %	Wet density	gr/cm <sup>3</sup>	1.8687

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	
30	40	0.533	0.995	48	0.71326404
	80	1.067	0.989	67	0.990259396
	120	1.600	0.984	80	1.176025159
	160	2.133	0.979	89	1.301236781
	200	2.667	0.973	96	1.395932303
	240	3.200	0.968	103	1.489512353
	280	3.733	0.963	108	1.553213716
	320	4.267	0.957	113	1.616118314
	360	4.800	0.952	117	1.664003891
	400	5.333	0.947	120	1.697109477
	440	5.867	0.941	122	1.715674102
	480	6.400	0.936	125.5	1.75489486
	520	6.933	0.931	129	1.793557882
	560	7.467	0.925	131	1.81092736
	600	8.000	0.920	133	1.827978131
	640	8.533	0.915	134	1.831045676
	680	9.067	0.909	134.5	1.827161447
	720	9.600	0.904	136	1.836702708
	760	10.133	0.899	138	1.852717684
	800	10.667	0.893	139	1.855068141
	840	11.200	0.888	139	1.843993108
	880	11.733	0.883	138.5	1.826324843
	920	12.267	0.877	138	1.808736256
	960	12.800	0.872	138	1.797740899
	1000	13.333	0.867	138	1.786745541
	1040	13.867	0.861	0	0
	1080	14.400	0.856	0	0
	1120	14.933	0.851	0	0
	1160	15.467	0.845	0	0
	1200	16.000	0.840	0	0
	1240	16.533	0.835	0	0
	1280	17.067	0.829	0	0
	1320	17.600	0.824	0	0
	1360	18.133	0.819	0	0
	1400	18.667	0.813	0	0
	1440	19.200	0.808	0	0
	1480	19.733	0.803	0	0
	1520	20.267	0.797	0	0
	1560	20.800	0.792	0	0





**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	0.165		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	152.91
Cell pessure	0.500		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 defor- mation	Strain %			u kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	
	40	0.533	0.995	48	0.71326404	
	80	1.067	0.989	55	0.812899504	
	120	1.600	0.984	69	1.0143217	
	160	2.133	0.979	78	1.140409763	
	200	2.667	0.973	86	1.250522688	
	240	3.200	0.968	93	1.344899503	
	280	3.733	0.963	99	1.42377924	
	320	4.267	0.957	105	1.501702858	
	360	4.800	0.952	108	1.536003592	
	400	5.333	0.947	112	1.583968846	
	440	5.867	0.941	117	1.64535959	
	480	6.400	0.936	121	1.691970343	
	520	6.933	0.931	124	1.724040135	
	560	7.467	0.925	126	1.741807995	
	600	8.000	0.920	129	1.773001345	
	640	8.533	0.915	132	1.803716636	
	680	9.067	0.909	135	1.833953868	
	720	9.600	0.904	137	1.850207875	
	760	10.133	0.899	139	1.866143175	
	800	10.667	0.893	139.5	1.861741048	
	840	11.200	0.888	141	1.870525382	
	880	11.733	0.883	143	1.885663918	
	920	12.267	0.877	144	1.887376963	
	960	12.800	0.872	145	1.888930654	
	1000	13.333	0.867	145.5	1.883851277	
	1040	13.867	0.861	145	1.865824469	
	1080	14.400	0.856	145	1.854271376	
	1120	14.933	0.851	145	1.842718284	
	1160	15.467	0.845	0	0	
	1200	16.000	0.840	0	0	
	1240	16.533	0.835	0	0	
	1280	17.067	0.829	0	0	
	1320	17.600	0.824	0	0	
	1360	18.133	0.819	0	0	
	1400	18.667	0.813	0	0	
	1440	19.200	0.808	0	0	
	1480	19.733	0.803	0	0	
	1520	20.267	0.797	0	0	
	1560	20.800	0.792	0	0	



**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 : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

Type of test apparatus		Dimension of test piece	Hight	H cm	7.5
No. Of cell			Diameter	D cm	3.75
No. of Proving ring			Cross area	A cm <sup>2</sup>	11.0447
Coeff. proving ring K =	<b>0.165</b>		Volume	V cm <sup>3</sup>	82.8350
k = K / A	0.0149393		Wight	W gram	153.75
Cell pessure	<b>1.000</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 u	
	Axial defor- mation	Strain %			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0	0	1	0	0	0
40	0.533	0.995	54	0.802422044		
80	1.067	0.989	63	0.931139432		
120	1.600	0.984	86	1.264227046		
160	2.133	0.979	96	1.403581247		
200	2.667	0.973	104	1.512259994		
240	3.200	0.968	111	1.605202633		
280	3.733	0.963	118	1.697029801		
320	4.267	0.957	124	1.773439566		
360	4.800	0.952	128.5	1.827559829		
400	5.333	0.947	132	1.866820425		
440	5.867	0.941	135	1.898491834		
480	6.400	0.936	138.5	1.936676798		
520	6.933	0.931	142	1.974304025		
560	7.467	0.925	145	2.004461581		
600	8.000	0.920	147.5	2.02726898		
640	8.533	0.915	149	2.036013476		
680	9.067	0.909	150.5	2.044518942		
720	9.600	0.904	152	2.052785379		
760	10.133	0.899	154	2.067525532		
800	10.667	0.893	155	2.068601165		
840	11.200	0.888	156	2.069517444		
880	11.733	0.883	156	2.05708791		
920	12.267	0.877	156	2.044658376		
960	12.800	0.872	0	0		
1000	13.333	0.867	0	0		
1040	13.867	0.861	0	0		
1080	14.400	0.856	0	0		
1120	14.933	0.851	0	0		
1160	15.467	0.845	0	0		
1200	16.000	0.840	0	0		
1240	16.533	0.835	0	0		
1280	17.067	0.829	0	0		
1320	17.600	0.824	0	0		
1360	18.133	0.819	0	0		
1400	18.667	0.813	0	0		
1440	19.200	0.808	0	0		
1480	19.733	0.803	0	0		
1520	20.267	0.797	0	0		
1560	20.800	0.792	0	0		



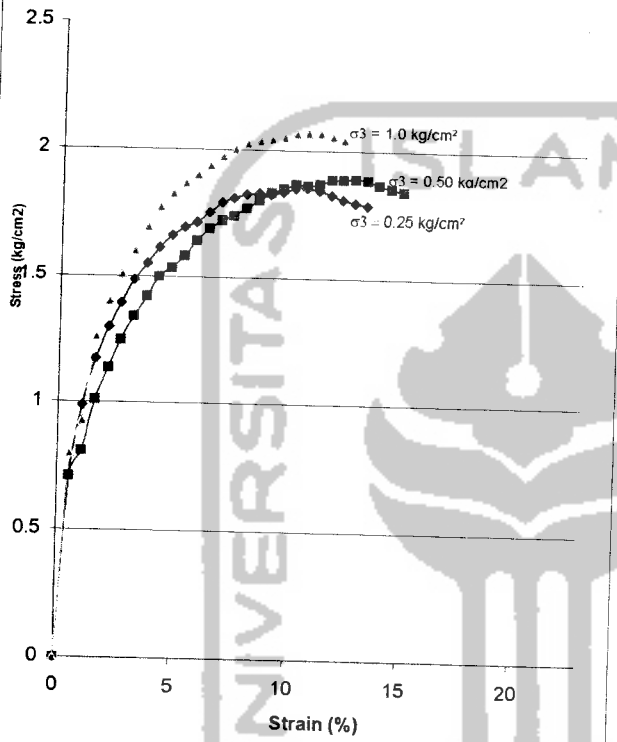
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

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

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

Project : Tugas Akhir  
 Location : Muntilan, Jawa Tengah  
 Description of soil : Silty Clay

Sample No. : Keramik 6%  
 Date : Februari 2007  
 Tested by : Riza Setyawan  
 Curring Time : 14 Hari

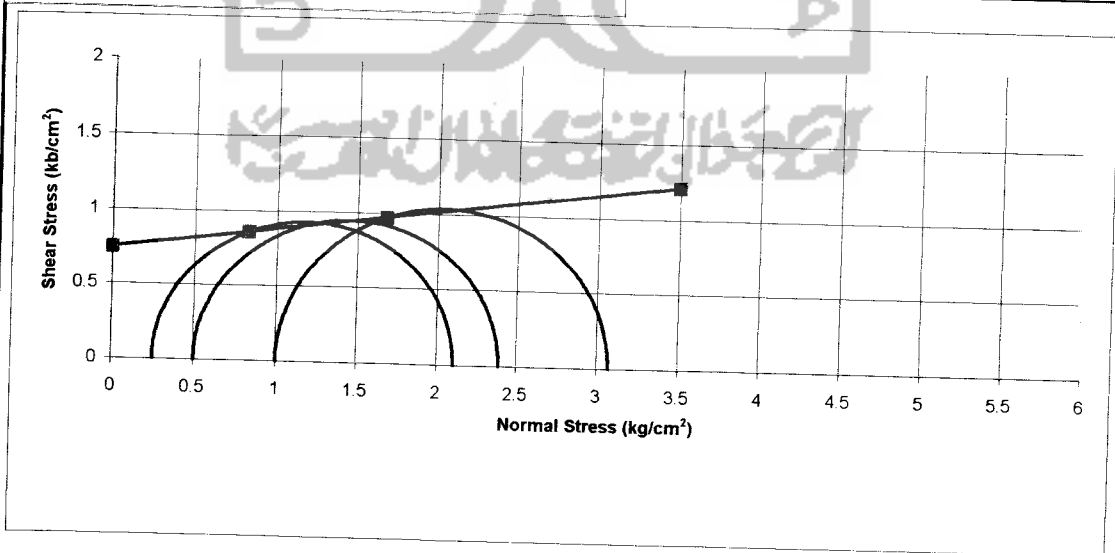


Piece No :	1	2	3
H cm	7.5	7.5	7.5
D cm	3.75	3.75	3.75
A cm <sup>2</sup>	11.04	11.04	11.04
V cm <sup>3</sup>	82.83	82.83	82.83
Wt gram	154.79	152.91	153.75

Water Content		
Wt Container (cup), gr	22.22	22.13
Wt of Cup + Wet soil, gr	29.14	31.26
Wt of Cup + Dry soil, gr	27.42	28.93
Water Content %	33.08	34.26
Average water content %	33.67	

$\gamma_d$ gram/cm <sup>3</sup>	1.868655	1.84596	1.8561
$\gamma$ gram/cm <sup>3</sup>	1.397953	1.380974	1.388561

$\sigma_3$	0.25	0.5	1
$\Delta\sigma = P/A$	1.855068	1.888931	2.069517
$\sigma_1 = \Delta\sigma + \sigma_3$	2.105068	2.388931	3.069517
$(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	1.177534	1.444465	2.034759
$(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	0.927534	0.944465	1.034759
Angle of shearing resistance ( $\phi$ )	7.523409		
Apperen cohesion (kg/cm <sup>2</sup> )	0.750368		





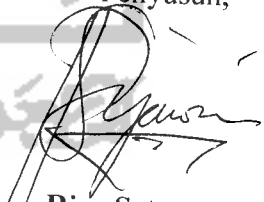
## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman atau sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 16 Juni 2007

Penyusun,



Riza Setyawan



UNTUK MAHASISWA

**KARTU PESERTA TUGAS AKHIR**

NO	NAMA	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Riza Setyawan	01511240	Teknik Sipil

**JUDUL TUGAS AKHIR**

Studi Eksperimental Kuat Geser Tanah Pada Campuran Tanah Butir Halus Dengan Limbah Serbuk Keramik Dibawah Dasar Pondasi Bangunan Bertingkat Metode Onsakli

PERIODE KE	II (Des.06 - Mei.07)
TAHUN	2006 - 2007
	Semester I Mei 2007

No.	Kegiatan	Bulan Ke					
		Des.	Jan.	Peb.	Mar.	Apr.	Mei.
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 : Ibnu Sudarmadji, Ir, H, MS



Jogjakarta, 20 Dec-06  
 a.n. Dekan



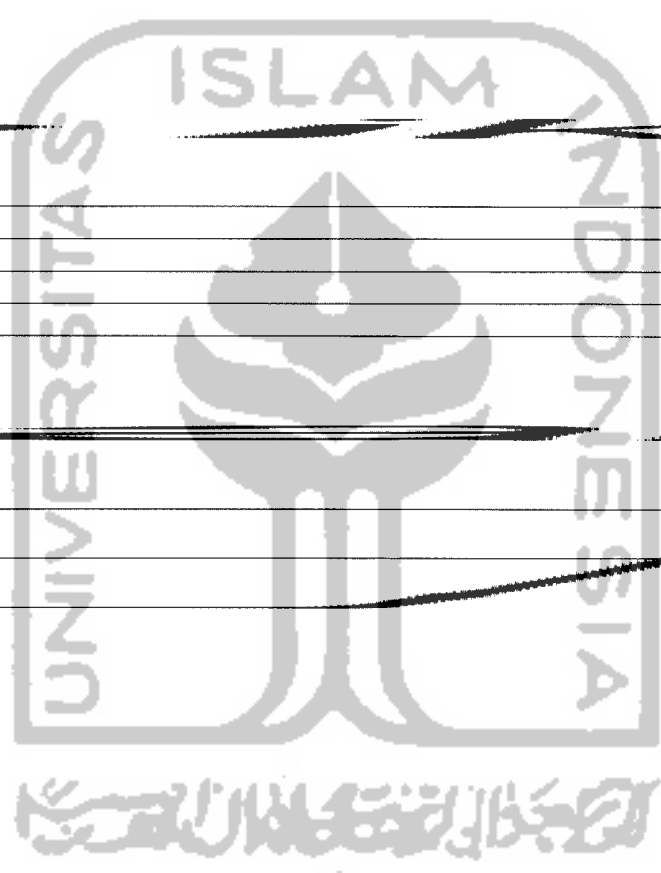
*[Signature]*  
 F. Faisol AM, MS

Catatan	
Seminar	24/1 '07
Sidang	15/5 '07
Pendadaran	12/6 '07 / <i>[Signature]</i>

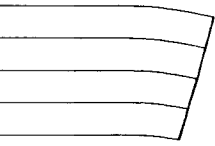
NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGAN
1	14/07	Perbincangan dengan teman	[Signature]
2	16/07	Ace soft margin Senior Proposal	[Signature]
3	17/07	Perbincangan dalam kelompok tentang Ace	[Signature]
4	21/07	Perbincangan dengan teman	[Signature]
5	22/07	Perbincangan dengan teman	[Signature]
6	25/07	Perbincangan dengan teman	[Signature]
7	28/07	Ace soft margin	[Signature]
8	4/08	Perbincangan dengan teman	[Signature]
9	6/08	Ace soft margin Perbincangan dalam	[Signature]

[Large handwritten flourish or signature]

U-09



Sipil,







UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN  
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330  
Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

FM-UII-AA-FPU-09

Nomor : : 174 /Kajur.TS.20/ Bg.Pn./ XII /2006  
Lamp. : -  
Hal : : BIMBINGAN TUGAS AKHIR  
Periode Ke : : II ( Des.06- Mei.07 )

Jogyakarta, 20-Dec-06

Kepada .  
Yth. Bapak / Ibu : Ibnu Sudarmadji,Ir,H,MS  
di -

Jogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
Dengan ini kami mohon dengan hormat kepada Bapak / Ibu Agar Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil,  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan tersebut di bawah ini :

Nama	:	Riza Setyawan
No. Mhs.	:	01 511 240
Bidang Studi	:	Teknik Sipil
Tahun Akademi	:	2006 - 2007

dapat diberikan petunjuk- petunjuk, pengarahan serta bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir. Kedua Mahasiswa tersebut merupakan satu kelompok dengan dosen pembimbing sebagai berikut :

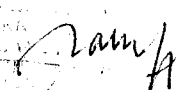
Dosen Pembimbing I	:	Ibnu Sudarmadji,Ir,H,MS
Dosen Pembimbing II	:	Ibnu Sudarmadji,Ir,H,MS

Dengan Mengambil Topik /Judul :

Studi Eksperimental Kuat Geser Tanah Pada Campuran Tanah Butir Halus Dengan Limbah Serbuk Keramik Dibawah Dasar Pondasi Bangunan Berdasarkan Metode Ohsaki

Demikian atas bantuan serta kerjasamanya diucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

An. Dekan  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
  
Ir.H. Faisol AM, MS

Tembusan

- 1) Dosen Pembimbing ybs
- 2) Mahasiswa ybs
- 3) Arsip 20-Dec-06
- 4) Sampai Akhir Mei 2007



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN : TEKNIK SIPIL, ARSITEKTUR, TEKNIK LINGKUNGAN  
KAMPUS : Jalan Kaliurang KM 14,4 Telp. (0274) 895042, 895707, 896440. Fax: 895330  
Email : dekanat@ftsp.uii.ac.id. Yogyakarta Kode Pos 55584

Nomor : 355 /Kajur TS.20/FTSP/III/2007  
Lamp. : -  
Hal : Ijin Penggunaan Laboratorium. Jogjakarta, 01-Feb-07

Kepada Yth : **Laboratorium Mekanika Tanah FTSP-UII**

Di-  
**Jogjakarta**

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Sehubungan dengan Tugas Akhir yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami, **Jurusan Teknik Sipil** Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan **Universitas Islam Indonesia** Yogyakarta yang bernama sbb :

No	Nama Mahasiswa	No.Mahasiswa
1.	<b>Riza Setyawan</b>	<b>01 511 240</b>
2.		

Berkenaan hal tersebut kiranya mahasiswa memerlukan **bantuan nya untuk dapat menggunakan fasilitas Lab. Mekanika Tanah FTSP-UII**, untuk mendukung penyusunan Tugas Akhir, maka dengan ini kami mohon kepada Bapak/ Ibu sudilah kiranya dapat memberikan bantuan yang diperlukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Demikian permohonan kami, atas perkenan serta bantuan dan bimbingannya diucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Ketua Jurusan Teknik Sipil

Faisol AM, MT

Tembusan :

- Mahasiswa ybs.
- Arsip.